

500860

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE  
MEXICO  
DEPFI

SECCION DE CONSTRUCCION

TRABAJO FINAL PARA OPTAR EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN CONS  
TRUCCION.

" PRESUPUESTACION Y PROGRMACION DE  
LA CONSTRUCCION Y PAVIMENTACION -  
DEL CAMINO DE ACCESO Y AREA DE CAM  
PAMENTOS DE LA CENTRAL TERMOELEC -  
TRICA DE TUXPAN, UNIDADES 1 Y 2".

PRESENTADO POR: ING. CARLOS CARO C.

MEXICO, D. F. JUNIO DE 1986.

Caja 4

D. F.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



DEPI

T. UNAM

1 9 8 6

CAR

## C O N T E N I D O

- I. INTRODUCCION.
- II. DATOS GENERALES.
- III. PLAN GENERAL DE ACTIVIDADES.
- IV. ANALISIS DE COSTOS HORA PARA MAQUINARIA.
- V. DESARROLLO DE PRECIOS UNITARIOS.
  - ANALISIS DE BASICOS.
  - TERRACERIAS
  - PAVIMENTACION
  - OBRAS DE DRENAJE.
- VI. RESUMEN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL.
- VII. PROGRAMACION DE OBRA

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

El objetivo de este trabajo, es el de elaborar la presupuestación y programación de la pavimentación del camino de acceso y patios de campamento para La Termoeléctrica de Tuxpan, unidas 1 y 2, de la Comisión Federal de Electricidad.

En sí el desarrollo de este trabajo se basa en la información general proporcionada por la CFE. en su catálogo de especificaciones técnicas y legales, contenido en el pliego de concurso.

Para la elaboración de los costos, se tomó como referencial, las actividades básicas del catálogo de conceptos y cantidades de obra, que se reagruparon posteriormente con el fin de determinar las actividades generales de construcción, reflejadas en el diagrama de barras.

Para los precios unitarios se dividió el trabajo en cuatro secciones que son:

- Análisis básico.
- Terracerías
- Pavimentación
- Obra de drenaje.

Según la programación, la duración de la obra será de cinco meses a partir del primero de junio, con un monto total de 518,321 millones.

## II. DATOS GENERALES

PRESUPUESTACION DE LA CONSTRUCCION Y PAVIMENTACION DEL CAMINO DE ACCESO Y AREA DE CAMPAMENTOS DE LA CENTRAL TERMoeLECTRICA-DE TUXPAN, VERACRUZ, UNIDADES 1 Y 2.

DATOS GENERALES

TERRACERIA

- 1.- Desmote para densidad 100% de vegetación tipo pastizal-8 hra.
- 2.- Despalme material tipo "A" para desplante de terraplenes máximo 20 cms. espesor 4250 m3.
- 3.- Excavación en corte para desplante de terracerías 9.550-m3.  
El material se medirá para su pago en banco.
- 4.- Excavaciones en banco de préstamo para la obtención de los materiales que se emplearán hasta la subrazante.  
44.936 m3.
- 5.- Compactación del terreno en el área de desplante del terraplén al 90% próctor con redillo lise vibratorio.  
66.000 m2.
- 6.- Formación y compactación de terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho al 90% próctor. 22,550 m3.
- 7.- Mezclado tendido y compactado de la capa sub-razante -- formada con material seleccionado al 95% 19,786 m3.

ACARREO PARA TERRACERIA DE MATERIALES DEL BANCO

- 8.- Para el primer km. 43,936 m3.

9.- Para km. subsecuentes

224680 m<sup>3</sup>-km

PAVIMENTACION

10.- Mezclado, tendido y compactación de base compactada al 100% comp. porter.

24729 m<sup>3</sup>.

Valor relativo soporte 65% mínimo.

Tamaño máximo 38 mm

Pendiente transversal + 1/2%

11.- Riego de impregnación con asfalto FM-1. incluye barrido de base (1.5 lts/m<sup>2</sup>).

85.000 m<sup>2</sup>.

12.- Riego de liga con FR-3 en proporción de 0.5 litros/Mt<sup>2</sup>.

85.000 m<sup>2</sup>.

13.- Carpeta de concreto asfáltico compactada al 35% mezcla en el lugar.

8.350 m<sup>3</sup>.

14.- Riego de sello 0.5 litros/m<sup>2</sup>.

85.000 m<sup>2</sup>.

ACARREO MATERIAL PETREO PARA PAVIMENTACION

15.- Para primer kilómetro

34.000 m<sup>3</sup>.

16.- Para kilómetros subsecuentes

2'035,000 m<sup>3</sup>-km.

OBRAS DE DRENAJE

cunetas  
drenes  
alcantarillas  
y puentes

17.- Excavación para estructuras en cualquier tipo de material y cualquier profundidad.

910 m<sup>3</sup>.



- 18.- Relleno con material producto de excavación para protección de obras de drenaje 750 m3.
- 19.- Mampostería de tercera junteada con mortero (cemento - arena - agua ) 60 m3.
- 20.- Materiales para drenes (grava limpia) 40 m3.
- 21.- Zampeados de concreto hidráulico simple F'c. 100 kg/cm2. 75 m3.
- 22.- Concreto F'c 100 kg/cm2. 5 m3.
- 23.- Cimbra de contacto. 35 m2.
- 24.- Acero de refuerzo 1000 kg.
- 25.- Tubería de concreto perforado para subdren 500 m
- 26.- Plantilla para subdren con mortero cemento 400 m2.
- 27.- Capa impermeable con mortero de cemento 400 m2.
- 28.- Material para filtro 600 m3.
- 29.- Concreto F'c. 300 kg/cm2. 180 m3.

DATOS ADICIONALES DADOS POR LAS ESPECIFICACIONES DE LA CONSTRUCCION:

Total de camino a construir	3.574.23 mts.
Area de campamento	59,980.39 m2.
Ancho de vía	8 mts.

DATOS SOBRE LOS BANCOS:

A- Banco para terracería (sub-razante), llamado "BERTIN" a 3 km. del km. 0+000, constituido de material limo - arenoso y grava.

Peso volumétrico suelto	1120 kg/m <sup>3</sup> .
Peso volumétrico colocado	1630.30

B- Banco para base, llamado "JUAN FELIPE I" a 60 km. del kilómetro 0+000; constituido por 80% de grava y 20% de limo-arena.

Peso volumétrico suelto	1590 kg/m <sup>3</sup>
Peso volumétrico colocado	1874

C- Banco para carpeta, llamado "JUAN FELIPE II" a 60 km. del kilómetro 0+000; constituido por grava gruesa y limo arena 50% y 50%.

Peso volumétrico suelto	1883 kg/m <sup>3</sup> .
Peso volumétrico colocado	2391
Factor abundamiento	1.27

D- Banco para piedra de mapestería llamado "OJITE", a 18 km. del km. 0+000;

E- Asfalto y material pétreo para carpeta y sello:

Para carpeta de 10 cmts. de espesor permezcla en el lugar de textura cerrada se utiliza asfalto FR-3 con grado de penetración de 85-100; material grueso retenido malla No. 4 no mayor de 3% de arcilla y 10% de arena de medano, para dar textura cerrada. 95 Lts/M<sup>3</sup>.(por diseño)

Para sello de un riego se utiliza asfalto FR-3 con una relación de 0.5 Lts/m<sup>2</sup> y un material pétreo 3-A que pasa la malla de 1/2" el 100% (espesor del material 1/4 de pulgada.

Riego de liga FR-3 0.5 Lts/m<sup>2</sup>.

III. PLAN GENERAL DE ACTIVIDADES

LISTA DE ACTIVIDADES PARA HALLAR PRECIOS UNITARIOS.

DE ACUERDO A LA LISTA DE CONCEPTOS QUE LA INSTITUCION  
PROPORCIONA, SE ESTABLECEN LAS ACTIVIDADES BASICAS, PARA  
CON ESTO DESARROLLAR LOS COSTOS UNITARIOS.

LAS ACTIVIDADES SERAN LAS SIGUIENTES:

1) Desmote para densidad 100% de vegetación tipo pastizales

Actividades incluidas:

- Corte
- Desenraice
- Retiro y estiba
- Quema.

2) Despalme de material tipo "A" desperdiciando el material para desplante de terraplenes.

Actividades incluidas:

- Extracción y remoción
- Carga
- Acarreo.

3) Excavación en corte bajo la subrasante, en cualquier tipo de material.

Actividades:

- Extracción
- Carga
- Acarreo.

4) Extracción, remoción y carga de materiales de banco de préstamo.

Actividades:

- Extracción y remoción
- Carga
- Regalias

5) Compactación del terreno en el área de desplante del terraplén al 90%.

Actividades:

- Afine y escarificación - mano de obra.
- Compactación.

6) Formación y compactación de terraplenes adicionados con sus cunales de sobreebanco al 90%.

Actividades:

- Formación de terraplenes
- Adición de humedad
- Compactación al 90%
- Recorte de cunales y afinamiento de sección tema 10%.

7) Formación y compactación de terraplenes subrasante.

Actividades:

- Formación de terraplenes .
- Adición de humedad.
- Compactación al 95%
- Recorte cunales y afinam.de sección.

8) Acarreo para terracerías de material de banco para el 1er. km.

9) Acarreo para terracería de materiales de banco para km. - subsecuentes.

10) Pavimentación mezclada, tendido y compactación de base al 100%.

Actividades:

- Obtención de los materiales pétreos.
- Mezclado y tendido.
- Incorporación del agua.
- Compactación al 100%

11) Pavimentación. Riego de impregnación con asfalto EM-1 - incluye barrido de base.

Actividades:

- Suministro
- Barrido superficie
- Riego de impregnación.

12) Pavimentación. Riego de liga con asfalto FR-3

Actividades;

- Suministro
- Barrido
- Riego impregnación
- Aplicación.

13) Pavimento - carpeta de concreto asfáltico compactada al 95% por el sistema de mezcla en el lugar.

Actividades;

- Obtención de los materiales pétreos
  - Regalias
  - Explotación y ciribado
- Mezclado en seco de los materiales
- Elaboración de la mezcla asfáltica
  - Suministro
  - Aplicación asfalto
  - Mezclado materiales
- Tendido y armado de los materiales
- Compactación.

14) Pavimentación. Riego de sello.

- Suministro
- Barrido superficie
- Riego de liga
- Riego de sello
  - Carga en almacén
  - Tendido
- Placado del material
- Rastreo y remoción excedentes.



15) Acarreo materiales pétreos para pavimentos: 1er. km.

16) Acarreo de materiales pétreos para pavimentación: --  
kms. subsecuentes.

17) Drenaje: excavación para estructuras en cualquier tipo de material y a cualquier profundidad.

Actividades:

- Excavación y carga
- Retiro material

18) Obra drenaje: Relleno con material producto de la excavación para protección de obra de drenaje.

Actividades:

- Incorporación agua.
- Compactación.

19) Obra de drenaje: Mampostería de tercera junta con --  
morteros.

Actividades:

- Obtención de la roca
- Acarreo grava
- Colocación.

20) Materiales de filtro por unidad de obra terminada.

Actividades:

- Suministro materiales para fil  
tre.
- Colocación, apisonado y afirma  
do (capas de 20 cms.)

21) Zampeados de concreto hidráulico simple  $F'c=100$

- Agregados concreto

- Cemento
- Aditivos para concreto
- Agua
- Maquila del concreto
- Cimbra
- Preparación del lugar de colado
- Colocación del concreto
- Curado del concreto.

22) Concreto F'c 100

Actividades;

- Agregados concreto
- Cemento
- Aditivos para concreto
- Agua
- Maquila del concreto
- Cimbra
- Preparación del lugar de colado
- Colocación del concreto
- Curado del concreto.

23) Cimbra de contacto.

- Mano de obra
  - Habilidad
  - Rehabilitación parcial - per cada use, 5% anterior
  - Cimbrado y descimbrado.
  - Obra falsa
- Materiales
  - Habilidad
  - Rehabilitado parcial después de cada uso (5%)
  - Cimbrado y descimbrado.

24) Acero de refuerzo.

Actividades:

- Adquisición acero refuerzo
- Transporte a la obra
- Habilidado
  - Enderezado y entengado
  - Habilidado
- Transporte y manejo interno
- Colocación
- Traslapes, amarres, silletas, se paradores, anclates y desperdi - cios.

25) Tubería de concreto para sub-drenes con mortero cemento.

Actividades:

- Excavación
- Valor de adquisición e fabrica - ción.
- Movimiento interno de material.
- Transporte de materiales a las e bras incluido coste adquisición.
- Materiales necesarios para su ce locación.
  - Adquisición y manejo del - cemento.
  - Obtención y tratamiento - de material pétreo.
  - Agua para elaboración con creto.
- Colocación mortero de cemento y - sellado de juntas.
- Acondicionamiento superficie des plante.
- Compactación.

26) Plantilla para sub-dren con mortero de cemento.

- Agregados para mortero
- Cemento
- Aditivos para mortero (no lleva)
- Agua para mortero
- Maquila de mortero
- Preparación y limpieza del sitio de  
celado.
- Colocación del mortero
- Curado mortero.

27) Capa impermeable con mortero de cemento.

- Agregado para mortero, arena.
- Cemento
- Aditivos para mortero.
- Maquila de mortero
- Preparación y limpieza sitio
- Colocación mortero
- Curado.

28) Materiales para filtro.

Actividades;

- Suministro materiales
- Colocación, apisonado y afinamiento superficial.

29) Concrete  $F'c=300$  kg/cm<sup>2</sup>.

TABULADOR DE SALARIOS PARA EL PERSONAL EVENTUAL QUE PRESTA  
SUS SERVICIOS EN LA OBRA DENOMINADA: C.T. TUXPAN UNIDADES-  
I Y II, VER.

-----  
FECHA DE VIGENCIA: 4 de Junio de 1985.  
-----

<u>NIVEL:</u>	<u>CATEGORIA:</u>	<u>SALARIO DIARIO:</u>
1	Obrero General	1,150.00
2	Ayudante de Obra Civil Ayudante General.	1,329.80
3	Ayudante de Obra Electromecánica Operador General Auxiliar de Servicios de 3a.	1,413.80
4	Oficial de Obra Civil de 2a. Auxiliar de Servicios de 2a.	1,634.80
5	Oficial de Obra Civil de 1a. Auxiliar de Servicios de 1a. Operador de 3a.	1,801.80
6	Oficial Obra Electromecánica-2a. Auxiliar Administrativo de 3a.	1,857.80
7	Oficial Obra Civil Especializado Auxiliar Administrativo de 2a.	2,158.80
8	Cabo Obra Civil Auxiliar Administrativo de 1a.	2,514.80
9	Oficial de Obra Electromecánica de 1a. Operador de 2a. Sobrestante de Obra Civil	2,639.80
10	Cabo de Obra Electromecánica Operador de 1a. Auxiliar Administrativo espe - cializado.	2,761.80
11.	Oficial Electromecánico Espe - cializado	3,051.80

NIVEL	CATEGORIA	SALARIO DIARIO.
	Operador Especializado.	
12	Sobrestante de Obra Electro- mecánica.	3,385.80

-----  
-----

‡ PROVISIONAL.

CALCULO DEL FACTOR DE SALARIO REAL.

CONCEPTO Y GENERADOR	PARA SALA RIO MAYOR	PARA SALARIO MINIMO.
Días calendario (DICAL)	360	360
Días de aguinaldo(DIAGI) $360/365 \times 20$	19.78	19.78
Días de prima vacacional(PIVA)= 10 días x 30%	3.00	3.00
Días de percepción pagados al año(DIPER) SUMA	382.78	382.78
Días Domingo (DIDOM) $360/7$	51.43	51.43
Días de vacaciones (DIVAC) 10	10.00	10.00
Días festivos oficiales(DIFE0)(por ley)	7.00	7.00
Días perdidos por condiciones de clima(lluvia y otros)(DIPEC)	20.00	20.00
Días por condiciones sindicales(DISIN)	7.00	7.00
DIAS NO LABORADOS AL AÑO(DINLA) SUMA	95.43	95.43
DIAS CALENDARIO LABORADOS AL AÑO (DICLA)(DI - CAL)-(DIMLA) = $(360)-(95.43) =$	264.57	264.57
Días equivalentes por Seguro Social, CUOTAS -- (DISSC)(15.9375% y 19.6875%)(DIPER)	61.01	75.36
Días equivalentes por Seguro Social (GUARDE - RIAS (DISSG) 1% (DICAL)= $360 \times 1\%$	3.60	3.60
Días equivalentes por imp. sobre remuneraciones pagadas(DIREP) 1% (DIPER)= $0.01 \times 382.78$	3.83	3.83
Impuesto estatal $0.0115 \times 382.78$	4.40	4.40
LIQUIDACION TRABAJADOR +	29.59	29.59
DIAS EQUIVALENTES DE PRESTACIONES AL AÑO(DIPRE) SUMA	102.43	116.78
DIAS EQUIVALENTES DE COSTO ANUAL (COSAN) (DI PER) + (DIPRE) =	485.21	499.56
+ 30 días x $360/365 = 29.59$ días.		
FACTORES DE SALARIO REAL (FASAR) (COSAN)/( - DICLA)=	1.8340	1.8882

TABULADOR DE SALARIOS REALES

1	OBRERO GENERAL (PEON)	2,171.43
2	AYUDANTE DE OBRA CIVIL. AYTE. GRAL.	2,438.85
3	AYUDANTE DE OBRA ELECTROMECANICA	2,591.44
4	OFICIAL DE OBRA CIVIL DE 2a.	2,998.22
5	OFICIAL DE OBRA CIVIL DE 1a.	3,304.50
6	OFICIAL OBRA ELECTROMECANICA DE 2a.	3,407.21
7	OFICIAL OBRA CIVIL ESPECIALIZADO	3,959.24
8	CABO OBRA CIVIL	4,612.14
9	OFICIAL DE OBRA ELECTROMECANICA DE 1a.	4,841.39
10	CABO DE OBRA ELECTROMECANICA	5,065.14
11	OFICIAL ELECTROMECANICA ESPECIALIZADO	5,597.00
12	SOBRESTANTE DE OBRA ELECTROMECANICA	6,209.56



TARIFA PARA EL TRANSPORTE DE AGREGADOS Y MATERIALES  
EN GENERAL EN LA CONSTRUCCION DE LA C. T. TUXPAN U. 1  
Y U.2 , VERACRUZ.

---

---

- a) Acarreos de agregados transitado sobre pavimento en el primer kilómetro incluyendo la descarga y los tiempos empleados en la carga de los agregados a bordo del camión por  $m^3$  \$74.60 (Setenta y cuatro pesos 60/100 M.N.).
- b) Kilómetros subsecuentes al primer  $m^3$  \$33.97 (Treinta y tres pesos 97/100 M.N.).
- c) Kilometros subsecuentes a partir del kilómetro 21  $m^3$  \$31.90 (Treinta y un pesos 90/100 M.N.).
- 
-

IV. ANALISIS DEL COSTO HORARIO PARA MAQUINARIA.

RESUMEN DE COSTOS DIRECTOS HORA MAQUINA

Retroexcavadora s/o	\$	8,664.52/hr
Escarificador de un diente	\$	3,452.44/hr
Tractor s/o con cuchilla 5A	\$	11,765.03/hr
Tractor s/o con cuchilla 8A	\$	28,912.84/hr
Motoconformadora CM-17	\$	12,148.70/hr
Cargador s/n de 3.5 y 3	\$	11,134.91/hr
Cargador s/o 977	\$	25,419.32/hr
Cargador s/o cat.963-2403	\$	16,118.87/hr
Cargador S/N de 1.5 y 3	\$	4,830.12/hr
Compactador CA-25	\$	7,189.05/hr
Compactador duofactor R8	\$	4,300.72/hr
Compactador placa CM-13	\$	294.88/hr
Criba 5'x 16" de 3 pisos	\$	2,145.64/hr
Camión de volteo de 6M3 F-600	\$	3,937.21/hr
Bailarina CP-4RV	\$	103.96/hr
Camión Redilas F-600	\$	3,629.57/hr
Camión pipa	\$	3,766.62/hr
Petrolizadora SR-80	\$	5,486.33/hr
Grua de 3 ton. s/camión	\$	4,604.14/hr
Aspersora para concreto	\$	160.71/hr
Banda transportadora 24" x 18M	\$	849.66/hr
Banda transportadora 18" x 18M	\$	775.78/hr
Equipo Oxicorte	\$	27.97/hr
Esparcidor R-12 Remolcable	\$	453.77/hr
Planta de luz de 75 Kw.	\$	2,315.72/hr
Tolva para agregados 20M3	\$	220.15/hr

Vibrador para concreto	\$	269.51/hr
Bomba para agua de 4"	\$	1,123.94/hr
Soldadora diesel 300 AMP	\$	1,337.09/hr
Revolvedora 11-3	\$	1,261.20/hr

RETROEXCAVADORA S/O

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 34.845,000.00	Ve=	10,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial	\$ 34.845,000.00	Hp=	95 hp
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 6.969,000.00	C = \$	64.50
Costo lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	11 .40 Lts

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (V_a - V_r) / V_e$	= \$	2,787.60
Inversión	$I = (V_a + V_r) i / s \text{ Ha}$	= \$	2,560.06
Seguros	$S = (V_a + V_r) s / 2 \text{ Ha}$	= \$	209.07
Mantenimiento	$M = 0.75 \times D$	= \$	<u>2,090.70</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	7,647.43

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.1514 \times H_p \times C$	= \$	927.70
Lubricante	$L = cc/100 + (0.0035 \times H_p) CL$	= \$	89.39
Llantas	$LL = \text{Precio LL.} / V. \text{Económica}$	= \$	<u>          </u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMOS	= \$	<u>1,017.09</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 8,664.52

ESCARIFICADOR DE UN DIENTE No. 8

DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 13.305,746.00	Ve=	8,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 13.305,746.00	Hp	
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 2.661,149.24	C = \$	64.5
Costo Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	1,330.57
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	* \$	977.57
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	79,83
Mantenimiento	$M = 0.8 \times D$	= \$	<u>1,064.46</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	3,452.44

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.1514 \times Hp \times C$	= \$	0.0
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 \times Hp) CL$	= \$	0.0
Llantas	$LL = \text{Precio LL} / VEconómica$	* \$	<u>0.0</u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMO	= \$	<u>0.0</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 3,452.44

TRACTOR S/O CON CUCHILLA 5A

DATOS GENERALES:

Precio de adquisición	\$ 48.556,891.00	Ve=	10 000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 48.556,891.00	Hp=	103.5 hp
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 9.711,378.00	C = \$	64.5
Costo Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	29 Lts

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	3,884.55
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	3,567.47
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	291.34
Mantenimiento	$M = 0.75 x D$	= \$	<u>2,913.41</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 10,656.77

CARGOS POR CONSUMOS:

combustible	$E = 0.1514 x HP x C$	= \$	1,010.71
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 x HP) CL$	= \$	97.55
Llantas	$LL = Precio LL / V. Económica$	= \$	<u>          </u>

SUMA CARGOS POR CONSUMOS = \$ 1,108.26

COSTOS HORARIOS SIN OPERACION = \$ 11,765.03

TRACTOR S/O C/CUCHILLA 8 A.

DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 120,763,000.00	Ve=	10,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 120,763,000.00	Hp=	225 hp
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 24.152,621.00	C = \$	64.5
Costo Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	35 Lts

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	9,661.04
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	8,872.46
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	724.08
Mantenimiento	$M = 0.75 D$	= \$	<u>7,245.78</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	26,503.86

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible Diesel	$E = 0.1514 \times Hpx C$	= \$	2,197.19
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 \times Hp) CL$	= \$	211.79
Llantas	$LL = \text{Precio LL} / V.Económica$	= \$	<u>          </u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMOS	= \$	<u>2,408.98</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 28,912.84



MOTOCONFORMADORA CM-17

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 43.572,000.00	Ve=	10,000 hrs
Precio de llantas	\$ 2,520,000.00	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 41,052,000.00	Hp=	175.5 hp
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 8.210,400.00	C = \$	64.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 286.50	CC=	28.4 Lts

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	3,284.16
Inversión	$L = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	3,016.09
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	246.31
Mantenimiento	$M = 0.75 x D$	= \$	<u>2,463.12</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	=	9,009.68

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible Diesel	$E = 0.1514 x Hp x C$	= \$	1,713.81
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 x Hp) CL$	= \$	165.21
Llantas	$LL = Precio LL / V.Económica$	= \$	<u>1,260.00</u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMOS	= \$	<u>3,139.02</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 12,148.70

CARDADOR S/N DE 3.5 Y 3

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 39.936,000.00	Ve=	10,000 hrs
Precio de llantas	\$ 3.673,600.00	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 36.263,000.00	Hp=	165 hp
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 7,252,600.00	C = \$	64.5
Costo Lubricante(CL)	\$ 268.50	CC=	26.5 Lts

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	2,901.04
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	2,664.24
Seguridad	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	217.58
Mantenimiento	$M = 0.6 \times D$	= \$	<u>1,740.62</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	7,523.48

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible Diesel	$E = 0.1514 \times Hp \times C$	= \$	1,618.60
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 \times Hp) CL$	= \$	156.03
Llantas	$LL = \text{Precio LL} / V.Económica$	= \$	<u>1,836.80</u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMOS	= \$	<u>3,611.43</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 11,134.91

CARGADOR S/O CAT-963-2403

DATOS GENERALES.

Precio Adquisición	\$ 72.661,598.00	Ve=	10,000 hrs.
Precios de llantas		Ha=	2,000 hrs.
Valor inicial (Va)	\$ 72,661,598.00	C =	64.50
Valor de rescate(Vr)20%	\$ 14,532,319.00	CC=	19.
Costo Lubricante(CL)	268.50	HP=	97.5 hp

CARGOS FIJOS:

Dereciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	5,812.93
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	5,338.45
Seguros	$S = (Va + Vr) x .s / 2Ha$	= \$	435.97
Mantenimiento	$M = 0.6 x . D$	= \$	<u>3,487.76</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	15,075.12

CARGOS POR CONSUMO:

Combustible diesel	$E = 0.1514 x HP x C$	= \$	952.12
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 x HP) CL$	= \$	91.63
Llantas	$LL = Precio LL / v. Económico$	= \$	<u>0.0</u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMOS	= \$	<u>1,043.75</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 16,118.87

=====

CARGADOR S/O 977

DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 108.868,000.00	Ve=	10,000 hrs
Precio de Llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 108,868,000.00	Hp=	142.5 hp
Valor de rescate(Vr)			
20%	\$ 21,773.600.00	C = \$	64.5
Costo Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	27 Lts

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	8,709.44
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	7,998.53
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	653.21
Mantenimiento	$M = 0.75 x D$	= \$	<u>6,532.40</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 23,893.58

CARGOS POR CONSUMO:

Combustible Diesel	$E = 0.1514 x Hp x C$	= \$	1,391.56
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 x Hp) CL$	= \$	134.18
Llantas	$LL = Precio LL / V. Económica$	= \$	<u>0.00</u>

SUMA CARGOS POR CONSUMOS = \$ 1,525.74

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 25,419.32

CARGADOR S/N DE 1.5 Y D3

DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 17.630,000.00	Ve = 10,000 hrs.
Precio de llantas	\$ 1.400,000.00	Ha = 2,000 hrs.
Valor inicial (Va)	\$ 16.230,000.00	Hp = 71.25 hp.
Valor de rescate (Vr)		
20%	\$ 3.246,000.00	C = \$ 64.5
Coste Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC = 13.6 Lts.

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	=\$ 1,298.40
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	=\$ 1,192.42
Seguro	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	=\$ 97.38
Mantenimiento	$M = 0.6 \times D$	=\$ <u>779.04</u>
SUMA CARGOS FIJOS		=\$ 3,367.24

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible Diesel.	$E = 0.1514 \times H P \times C$	=\$ 695.78
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 \times H P) CL$	= 67.10
Llantas	$LL = \text{Precio LL} / V. \text{Económica}$	=\$ <u>700.00</u>
SUMA CARGOS POR CONSUMOS		=\$ 1,462.88
COSTO HORARIO SIN OPERACION		=\$ 4,830.12

COMPACTADOR CA-25

DATOS GENERALES:

Precios Adquisición	\$ 27.220,480.00	Ve=	10,000 hrs
Precio de llantas	\$ 369,064.00	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 26.851,416.00	Hp=	93.75 hp
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 5.370,283.28	C = \$	64.5
Costo Lubricante(CL)	\$ 268.50	CC=	43 Lts

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	2,148.11
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	1,972.77
Seguro	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	161.11
Mantenimiento	$M = 0.80 \times D$	= \$	<u>1,718.49</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 6,000.49

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible Diesel	$E = 0.1514 \times Hp \times C$	= \$	915.50
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 \times Hp) CL$	= \$	88.53
Llantas	$LL = Precio LL / V.Económica$	= \$	<u>184.53</u>

SUMA CARGOS POR CONSUMOS = \$ 1,188.56

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 7,189.05

COMPACTADOR DUOPACTOR R8

DATOS GENERALES:

Precio de adquisición:	\$ 13.696,647.00	Ve=	10,000 hrs.
Precio de llantas	\$ 213,634.00	Ha=	2,000 hrs.
Valor inicial (Va)	\$ 13.483,013.00	Hp=	71.25 hp.
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 2.696,602.64	C =	\$ 64.5
Costo Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	13.60 Lts.

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	1,348.30
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	990.60
Seguro	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	80.90
Mantenimiento	$M = 0.75 x D$	= \$	<u>1,011.23</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	<u>3,431.02</u>

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible Diesel.	$E = 0.1514 x HP x C$	= \$	695.78
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 x HP) CL$	= \$	67.10
Llantas	$LL = Precio LL / V i Económica$	= \$	<u>106.82</u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMO	= \$	<u>869.70</u>
	COSTO HORARIO SIN OPERACION	= \$	<u>4,300.72</u>

COMPACTADOR PLACA CM-13

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 485,100.00	Ve=	10,000 hrs.
Precio de llantas	\$ 0.00	Ha=	2,000 hrs.
Valor inicial (Va)	\$ 485,100.00	Hp=	8
Valor de rescate (Vr)			
10%	\$ 48,510.00	C = \$	86.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 286.50	CC=	1.20 Lts.

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	54.57
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	32.67
Seguro	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	2.67
Mantenimiento	$M = 0.75 D$	= \$	<u>40.93</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 130.84

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.2271 \times HP \times C$	= \$	157.15
Gasolina			
Lubricante	$L = cc/100 + (0.0030 \times HP) CL$	= \$	6.89
Llantas	$LL = Precio ll. / V. económica$	= \$	<u>          </u>

SUMA CARGOS POR CONSUMO = \$ 164.04

COSTO HORARIO SIN OPERACION \$ 294.88



CRIBA 5' X 16" DE 3 PISOS

DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 10.341,950.00	Ve=	10,000 hrs.
Precio de llantas	\$ 0.00	Ha=	2,000 hrs.
Valor inicial (Va)	\$ 10,341,950.00	Hp=	0,000
Valor de rescate (Vr)	\$ 2,068,390.03	C = \$	64.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 286.50	CC=	000

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	827.36
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	759.82
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	62.05
Mantenimiento	$M = 0.60 \times D$	= \$	<u>496.41</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 2,145.64

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.1514 \times HP \times C$	= \$	0.0
Lubricante	$L = cc/100 + (0.0035 \times HP) CL$	= \$	0.0
Llantas	$LL = \text{Precio ll} / V. \text{ económica}$	= \$	<u>0.0</u>

SUMA CARGOS POR CONSUMO = \$ 0.0

COSTOS HORARIO SIN OPERACION \$ 2,145.64

VOLTEO DE 6M3 F-600

DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 6.841,500.00	Ve= 10,000 hrs.
Precio de llantas	\$ 422,668.00	Ha= 2,000 hrs.
Valor inicial (Va)	\$ 6.418,832.00	Hp= 113 hp
Valor de rescate (Vr)		
20%	\$ 1,283,766.40	C = \$ 86.5
Costo Lubricante (CL)	\$ 286.50	CC= 6.6 Lts.

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$ 513.49
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$ 471.58
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$ 38.51
Mantenimiento	$M = 0.75 \times D$	= \$ 385.12

SUMA CARGOS FIJOS = \$1,408.70

CARGOS POR CONSUMO:

Combustible		
Gasolina	$E = 0.2271 \times HP \times C$	= \$2,219.79
Lubricante	$L = \frac{cc}{100} + (0.0030 \times HP)$ CL	= \$ 97.29
Llantas	$LL = \text{Precio LL} / v. \text{Económica}$	= \$ 211.43

SUMA CARGOS POR CONSUMO = \$2,528.51

COSTOS HORARIO SIN OPERACION = \$3,937.21

BAILARINA CP - 4RV

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 322,000.00	Ve=	6,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 322,000.00	Hp=	
Valor de rescate (Vr)			
5%	\$ 16,100.00	C =	64.50
Costo lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	50.98
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	20.70
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	1.69
Mantenimiento	$M = 0.60 \times D$	= \$	<u>30.59</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	103.96

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.1514 \times Hp \times C$	= \$	0.0
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 \times Hp) CL$	= \$	0.0
Llantas	$LL = \text{Precio ll.} / V.económica$	= \$	<u>0.0</u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMO	= \$	<u>0.0</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 103.96

CAMION REDILAS F-600

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 5.730,434.00	Ve=	10,000 hrs.
Precio de llantas	\$ 422,868.00	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 5.307,566.00	Hp=	113 hp
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 1.061,513.22	C = \$	86.50
Costo lubricante (CL)	\$ 286.50	CC=	6.60

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	424.61
Inversión	$I = (Va + Vr) i/s Ha$	= \$	383.95
Seguro	$S = (Va + Vr) s/ 2 ha$	= \$	31.85
Mantenimiento	$M = 0.60 \times D$	= \$	<u>254.76</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 1,101.16

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible			
Gasolina	$E = 0.2271 \times Hp \times C$	= \$	2,219.79
Lubricante	$L = cc/100 + (0.0030 \times Hp) \times CL$	= \$	97.19
Llantas	$LL = \text{Precio ll.}/V.Económica$	= \$	<u>211.43</u>

SUMA CARGOS POR CONSUMOS = \$ 2,528.41

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 3,629.57

PIPA DE 8,000 LTS.

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 6.440,434.00	Ve=	10,000 hrs.
Precio de llantas	\$ 422,868.00	Ha=	2,000 hrs.
Valor inicial (Va)	\$ 6.017,566.00	Hp=	112.5 hp
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 1.203,513.22	C = \$	86.5
Costo Lubricante (CL)	\$ 286.50	CC=	6.60 Lts

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	481.41
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	442.11
Seguro	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	36.11
Mantenimiento	$M = 0.60 \times D$	* \$	<u>288.84</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 1,248.46

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.2271 \times Hp \times C$	= \$	2,209.97
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.003 \times Hp) CL$	= \$	96.76
Llantas	$LL = \text{Precio LL} / v. \text{Económica}$	= \$	<u>211.43</u>

SUMA CARGOS POR CONSUMOS = \$ 2,518.16

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 3,766.62

COSTO POR ESPERA = \$ 741.25/HP

D= 481.41 x 15%	=	72.21	E= 2,209.97 x 5%=	110.5
I= 442.11 x 100%	=	442.11	L= 96.76 x 5%=	3.84
S= 36.11 x 100%	=	36.11	LL= 221.43 x 15%=	33.15
M= 288.84 x 15%	=	<u>43.33</u>		

593.76

147.49

PETROLIZADORA MOD. SR-80

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 16.974,372.00	Ve=	10,000 hrs
Precio llantas	\$ 363,000.00	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 16.611,372.00	Hp=	80 hp
Valor de rescate (Vr)			
20%	\$ 3.322,274.40	C = \$	86.5
Costo Lubricante (CL)	\$ 286.50	CC=	6 Lts.

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	1,322.91
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	1,220.44
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	99.67
Mantenimiento	$M = 0.70 \times D$	= \$	<u>930.81</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 3,573.26

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.2271 \times Hp \times C$	= \$	1,571.53
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.003 \times Hp) CL$	= \$	68.82
Llantas	$LL = \text{Precio LL} / V.Económica$	= \$	<u>181.50</u>

SUMA CARGOS POR CONSUMOS = \$ 1,821.85

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 5,486.33

GRUA DE 3 TON. S/CAMION

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 10.042,434.00	Ve=	10,000 hrs
Precio de llantas	\$ 422,868.00	Ha=	2,000 hrs.
Valor inicial (Va)	\$ 9.619,566.00	Hp=	112.5 hp
Valor de rescate (Vr) 10%	\$ 961,956.61	C = \$	86.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 286.50	CC=	6.60

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	865.76
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	647.85
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	52.91
Mantenimiento	$M = 0.60 \times D$	= \$	<u>519.46</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	2,085.98

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible gasolina	$E = 0.2271 \times Hp \times C$	= \$	2,209.97
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0030 \times Hp) \times CL$	= \$	96.76
Llantas	$LL = \text{Precio ll.} / V. \text{Económica}$	= \$	<u>211.43</u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMOS	= \$	<u>2,518.16</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 4,604.14

## ASPERSORA DE CONCRETO

### DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 450,000.00	Ve=	4,500 hrs.
Precio de llantas	\$	Ha=	1,500 hrs.
Valor inicial (Va)	\$ 450,000.00	Hp=	0
Valor de rescate (Vr)			
10%	\$ 45,000.00	C = \$	64.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	0

### CARGOS FIJOS:

Depreciación	D= $(Va - Vr) / Ve$	= \$	90.00
Inversión	I= $(Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	40.41
Seguros	S= $(Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	3.30
Mantenimiento	M= $0.30 \times D$	= \$	<u>27.00</u>

SUMA CARGOS FIJOS                    \$            160.71

### CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	E= $0.1514 \times Hp \times C$	= \$	0.0
Lubricante	L= $CC / 100 + (0.0035 \times Hp) CL$	= \$	0.0
Llantas	LL= Precio LL/V.económica	= \$	<u>0.0</u>

SUMA CARGOS POR CONSUMOS: \$            0.0

COSTO HORARIO SIN OPERACION        \$            160.71



BANDA TRANSPORTADORA 24" x 18 M.

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 3.549,912.00	Ve=	8,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor Inicial (Va)	\$ 3.549,912.00	Hp=	
Valor de rescate (Vr)			
10%	\$ 354,991.00	C = \$	64.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	399.37
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	239.08
Seguro	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	* \$	19.52
Mantenimiento	$M = 0.48 x D$	= \$	<u>191.70</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	849.66

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.1514 x Hp x C$	= \$	0.0
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 x Hp) CL$	= \$	0.0
Llantas	$LL = Precio LL / Vida Económica$	= \$	<u>0.0</u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMOS	= \$	<u>0.0</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 849 .66

BANDA TRANSPORTADORA 18" x 18 M.

DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 3,241,224.00	Ve=	8,000 hrs
Precio llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 3,241,224.00	Hp=	
Valor de rescate (Vr)			
10%	\$ 324,122.00	C = \$	64.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / ve$	= \$	364.64
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	218.29
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	17.83
Mantenimiento	$M = 0.48 x D$	= \$	<u>175.03</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 775.78

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.1514 x Hp x C$	= \$	0.0
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 x Hp) CL$	= \$	0.0
Llantas	$LL = \text{Precio ll.} / V. \text{Económica}$	= \$	<u>0.0</u>

SUMA CARGOS POR CONSUMO = \$ 0.0

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 775.78

## EQUIPO OXICORTE

### DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$	80,800.00	Ve=	6,000 hrs
Precio llantas	\$		Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$	80,800.00	Hp=	
Valor de rescate (Vr)				
20%	\$	16,160.00	C =	64.50
Costo Lubricante (CL)	\$	268.50	CC=	

### CARGOS FIJOS:

Depreciación	D= (Va-Vr)/Ve		= \$	10.77
Inversión	I= (Va+Vr) i/2 Ha		= \$	5.94
Seguro	S= (Va+Vr) s/2 Ha		= \$	0.48
Mantenimiento	M= 1.00 x D		= \$	<u>10.77</u>
SUMA CARGOS FIJOS			= \$	27.97

### CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	E= 0.1514 x Hp x C		= \$	0.0
Lubricante	L= cc/100+(0.0035 x Hp) CL		= \$	0.0
Llantas	LL= Precio ll./Vida Económica		= \$	<u>0.0</u>
SUMA CARGOS POR CONSUMOS			= \$	<u>0.0</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 27.97

ESPARCIDOR R-12 REMOLCABLE

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 1.814,800.00	Ve=	10,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 1,814,800.00	Hp=	
Valor de rescate (Vr)			
5%	\$ 90,740.00	C = \$	64.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 286.50	CC=	

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	172.41
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	116.67
Seguros	$S = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	9.53
Mantenimiento	$M = 0.90 \times D$	= \$	<u>155.17</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 453.77

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.2271 \times Hp \times C$	= \$	0.
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0030 \times Hp) CL$	= \$	0.
Llantas	$LL = \text{Precio LL.} / V.Económica$	= \$	<u>0.</u>

SUMA CARGOS POR CONSUMOS = \$ 0.

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 453.77

PLANTA DE LUZ DE 75 KW

DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 6.006,797.00	Ve=	10,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 6.006,797.00	Hp=	84 hp
Valor de rescate (Vr)	\$ 901,019.59	C = \$	64.5
15%			
Costo lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	18.90

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	510.58
Inversión	$I = (Va + Vr) / 2 Ha$	= \$	422.93
Seguro	$S = (Va + Vr) / 2 Ha$	= \$	34.54
Mantenimiento	$M = 0.90 \times D$	= \$	<u>459.52</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	1,427.57

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible Diesel	$E = 0.1514 \times Hp \times C$	= \$	820.29
Lubricante	$L = cc/100 + (0.003 \times Hp) CL$	= \$	67,86
Llantas	$LL = Precio LL. / V. Económica$	= \$	<u>          </u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMO	= \$	<u>888.15</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 2,315.72

TOLVA PARA AGREGADOS ( 20 M3)

DATOS GENERALES:

Precio adquisición	\$ 756,000.00	Ve=	6,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 756,000.00	Hp=	
Valor de rescate (Vr)			
5%	\$ 37,800.00	C =	86.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 286.50	CC=	

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	119.70
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	48.60
Seguro	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	3.97
Mantenimiento	$M = 0.40 \times D$	= \$	<u>47.88</u>

SUMA POR CARGOS FIJOS = \$ 220.15

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.2271 \times Hp \times C$	= \$	0.0
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.003 \times Hp) \times CL$	= \$	0.0
Llantas	$LL = \text{Precio LL.} / V.Económica$	= \$	<u>0.0</u>

SUMA CARGOS POR CONSUMO = \$ 0.0

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 220.15

## VIBRADOR PARA CONCRETO

### DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 383,000.00	Ve=	6,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 383,000.00	Hp=	8 hp
Valor de rescate (Vr)			
5%	\$ 19,150.00	C = \$	86.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 286.50	CC=	1.20 Lts

### CARGOS FIJOS:

Depreciación	D= (Va-Vr) / Ve	= \$	60.64
Inversión	I= (Va+Vr) i/2 Ha	= \$	24.62
Seguro	S= (Va+Vr) s/2 Há	= \$	2.01
Mantenimiento	M= 0.30 x D	= \$	<u>18.19</u>

SUMA CARGOS FIJOS = \$ 105.47

### CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	E= 0.2271 x Hp x C	= \$	157.15
Gasolina			
Lubricante	L= cc/100 +(0.0030xHP) CL	= \$	6.89
Llantas	LL= Precio LL/Vida económica	= \$	<u>          </u>

SUMA CARGOS POR CONSUMOS = \$ 164.04

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 269.51

BOMBA P/AGUA DE 4"

DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 2,153,500.00	Ve=	6,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 2,153,500.00	Hp=	33 Hp
Valor de rescate (Vr)			
10%	\$ 215,350.00	C = \$	64.50
Costo Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	5.40 Lts

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	323.02
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	145.03
Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2 Ha$	= \$	11.84
Mantenimiento	$M = 0.90 \times D$	= \$	<u>290.72</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	770.62

CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible	$E = 0.1514 \times Hp \times C$	= \$	322.25
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0035 \times Hp) CL$	= \$	31.07
Diesel			
Llantas	$LL = Precio LL / E.Económica$	= \$	<u>          </u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMOS	= \$	<u>353.32</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 1,123.94



## SOLDADORA DIESEL 300 AMP

### DATOS GENERALES:

Precio de adquisición	\$ 4.076,384.00	Ve=	10,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 4.076,384.00	Hp=	45.75 hp
Valor de rescate (Vr)			
10%	\$ 407,638.41	C = \$	64.5
Costo Lubricante (CL)	\$ 268.50	CC=	6.80 Lts

### CARGOS FIJOS:

Depreciación	D= (Va-Vr) / Ve	= \$	366.87
Inversión	I= (Va+Vr) i/2 Ha	= \$	274.53
Seguro	S=( Va+Vr) s/2 Ha	* \$	22.42
Mantenimiento	M= 0.5 x D	= \$	<u>183.44</u>
SUMA CARGOS FIJOS		= \$	847.27

### CARGOS POR CONSUMOS:

Combustible Diesel	E= 0.1514 x Hp x C	= \$	446.76
Lubricante	L= cc/100 +(0.0035x Hp) CL	= \$	43.06
Llantas	LL= Precio LL/V.Económica	= \$	<u>0.0</u>
SUMA CARGOS POR CONSUMOS		= \$	<u>489.82</u>
COSTO HORARIO SIN OPERACION		= \$	1,337.09

REVOLVEDORA 11-3

DATOS GENERALES:

Precio Adquisición	\$ 3.201,500.00	Ve=	6,000 hrs
Precio de llantas	\$	Ha=	2,000 hrs
Valor inicial (Va)	\$ 3,201,500.00	Hp=	18.75 hp
Valor de rescate (Vr)			
10%	\$ 320,150.00	C = \$	86.5
Costo Lubricante	\$ 286.50	CC=	3.8 Lts

CARGOS FIJOS:

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	= \$	480.22
Inversión	$I = (Va + Vr) i / 2 Ha$	= \$	215.61
Seguro	$S = (Va + Vr) s / s Ha$	= \$	17.61
Mantenimiento	$M = 0.34 x D$	= \$	<u>163.28</u>
	SUMA CARGOS FIJOS	= \$	876.72

CARGOS POR CONSUMO:

Combustible	$E = 0.2271 x HP x C$	= \$	368.33
Gasolina			
Lubricante	$L = cc / 100 + (0.0030 x HP) CL$	= \$	16.15
Llantas	$LL = Precio LL / V.Económica$	= \$	<u>0.0</u>
	SUMA CARGOS POR CONSUMOS	= \$	<u>384.48</u>

COSTO HORARIO SIN OPERACION = \$ 1,261.20

V. DESARROLLO DE PRECIOS UNITARIOS

COSTO DE MATERIALES BASICOS

CLAVO	\$ 256.60/Kg
CEMENTO TIPO I	\$ 35,288.00/ton.
TRIPLAY 16 mm DE 1.22 x 2.44 m.	\$ 11,780.00/Pza
TRIPLAY 19 mm DE 1.22 x 2.44 m.	\$ 12,250.00/Pza.
MADERA	\$ 239.20
ASFALTO FR-3	\$ 47.49/Ltr.
ASFALTO FM-1	\$ 35.05/Ltr.
LUBRICANTE DESCOFRANTE	\$ 258.95/Ltr.
TUBO DE CONCRETO SUBREN	\$ 3,705.00/Ml
DIESEL	\$ 64.60/Ltr.
OXIGENO	\$ 659.88
ACETILENO	\$ 2,281.50
ALAMBON 1/4"	\$ 16,782.22
ALAMBRE RECOCIDO	\$ 203,027.50/ton.
SOLDADURA 7018 1/8" a 1/4"	\$ 484.90
ACERO DE REFUERZO	\$ 179,400.00/ton.

ANALISIS BASICO "A"

AGUA PARA CONCRETO Y COMPACTACION

Se desarrolla en 3 etapas:

I- OBTENCION Y CARGA DEL AGUA

- Equipo

Bomba 4"                   \$ 1,123.94/Hr

Rendimiento =  $\frac{4 \times 4 \text{ lts.} / \text{seg} \times 3,600 \text{ seg} / \text{HR}}{1,000 \text{ lts} / \text{M}^3}$                    57.6M<sup>3</sup>/HR

CARGO =  $\frac{\$ 1,123.94 / \text{HR}}{07.6 \text{ M}^3 \times 0.8}$  =                   \$ 24.26/M<sup>3</sup>

Camión Pipa 8M<sup>3</sup>   \$ 3,766.62/HR Activa  
                          \$ 741.49/HR Espera

TIEMPO DE CICLO

Acomodo cargar =                   1.0 Min.

Carga                   =                   8.0 Min.

TOTAL =                   9.0 Min.

CARGO =  $\frac{3766.62 \times 1.0 \text{ min} / \text{ciclo}}{8 \text{ M}^3 / \text{ciclo} \times 60 \times 0.8}$  =                   \$ 9.81.M<sup>3</sup>

CARGO =  $\frac{741.49 \times 8.0 \text{ min} / \text{cic.}}{8 \text{ M}^3 / \text{cic} \times 60 \times 0.8}$  =                   \$ 15.45/M<sup>3</sup>

- MANO DE OBRA

Operador 3A   \$ 3,304.50/tno

Ayudante       \$ 2,438.85/tno.

\$ 5,743.35

CARGO =  $\frac{5,743.35 \times 1.02 \times 9 \text{ min} / \text{cic}}{8 \times 8 \text{ M}^3 / \text{cic} \times 60 \times 0.8}$                    \$ 17.16/M<sup>3</sup>

CARGO POR OBTENCION Y CARGA =                   \$ 66.68/M<sup>3</sup>

=====

II- ACARREO DEL AGUA.

Según información el agua se puede obtener a 2 km de la obra

- EQUIPO

Camión pipa de 8M3 \$ 3,631.73/HR

TIEMPOS CICLO

Recorrido cargado

$$60 \text{ min/HR} \times \left( \frac{1 \text{ KM}}{15 \text{ KM/HR}} + \frac{1 \text{ KM}}{30 \text{ KM/HR}} \right) = 6.0 \text{ min.}$$

Recorrido descargado

$$60 \left( \frac{1}{15} + \frac{1}{30} \right) = \frac{4.5 \text{ min.}}{10.5 \text{ min}}$$

$$\text{No. de ciclos} = \frac{60}{10.50} = 5.71 \text{ cic/HR}$$

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 3,766.62/\text{TN}}{8 \times 5.71 \times 0.8} = \$ 103.07/\text{M}^3$$

- MANO DE OBRA

La misma cuadrilla \$ 5,858.22

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 5,858.22/\text{TN}}{8 \times 8 \times 5.71 \times 0.8} = \$ 20.04/\text{M}^3$$

$$\text{CARGO POR ACARREO} = \$ 123.11/\text{M}^3$$

III- INCORPORACION

- EQUIPO

Camión Pipa 8M3 \$ 3,766.62/HR

Tiempo descarga = 15 MIN/Ciclo

$$\text{CARGO} = \frac{3,766.62 \times 15}{8 \text{ M}^3/\text{cic} \times 60 \text{ min/HR} \times 0.8} = \$ 147.13/\text{M}^3$$

- MANO DE OBRA

Cuadrilla \$ 5,858.22/tno.

$$\text{CARGO} = \frac{5,858.22 \times 15}{8 \text{ HR/tno} \times 8\text{M}^3/\text{cic} \times 60 \times 0.8} = \$ 28.60/\text{M}^3$$

$$\text{CARGO INCORPORACION} = \$ 175.73/\text{M}^3$$

CARGO PARA CONCRETO Y MAMPOSTERIA SOLO INCLUYE DOS ETAPAS: OBTENCION Y ACARREO.

$$\text{CARGO} = \$ 189.79/\text{M}^3$$

CARGO POR TERRACERIA INCLUYE LOS DOS ANTERIORES MAS EL DE -- INCORPORACION/

$$\text{CARGO} = \$ 365.52/\text{M}^3$$

ANALISIS BASICO "B"

8- COMPACTACION AL 90%, 95% y 100% PARA TERRAPLEN, SUB-RASANTE Y BASE.

- MANO DE OBRA Y EQUIPO.

Compactador CA-25		\$	7,189.05/HR
1 Operador la.	\$	5,065.14/tno.	
0.25 cabo o.civil	\$	1,153.04 "	
1 Ayudante	\$	<u>2,438.85 "</u>	
	\$	8,657.03/tno.	

$$\frac{8,657.03 \times 1.02}{8\text{HR/Tno} \times 0.75} = \$ \underline{1,471.69/HR}$$

Compactación al 90% \$ 8,660.74/HR

- Ancho cilindro 2.14 mt
- Franja efectiva compactada 1.93 Mt.
- Velocidad de trabajo = 3.5 KM/HR
- No. de pasadas = 3
- Espesor de capa = 0.15 Mt.
- Abundamiento 1.37

$$\text{Rendimiento} = \frac{3,500\text{M/HR} \times 0.8 \times 1.93 \times 0.15}{3.00} = \$ 231.60\text{M}^3/\text{H}$$

$$\text{CARGO} = \frac{8,660.74 \times 1.37}{231.60} = \$ 51.50/\text{M}^3$$

COMPACTADO AL 95%

- Iguals características
- Cantidad de pasadas = 4
- Espesor de la capa = 0.15 Mts.
- Abundamiento = 1.37

$$\text{Rendimiento} = \frac{3,500 \times 0.8 \times 1.93 \times 0.15}{4} = \$ 202.65\text{M}^3/\text{HR}$$

$$\text{CARGO} = \frac{8,660.74 \times 1.37}{202.65} = \$ 58.86/\text{M}^3$$



COMPACTACION AL 100%

Con el mismo equipo

No. de pasadas = 8  
Espesor de capa = 0.2 mt  
Abundamiento = 1.16

$$\text{Rendimiento} = \frac{3,500\text{M/HR} \times 0.8 \times 1.93\text{M/pasada} \times 0.2}{8} = \$ 135.1\text{M}^3/\text{HR}$$

$$\text{CARGO} = \frac{8,660.74 \times 1.16}{135.1} = \$ 74.36/\text{M}^3$$

Compactado al 100%	=	\$	74.36/M <sup>3</sup>
" al 95%	=	\$	58.86/M <sup>3</sup>
" al 90%	=	\$	51.50/M <sup>3</sup>

ANALISIS BASICO C

EXPLOTACION Y CRIBADO DE MATERIALES PETREOS

A- EXTRACCION Y CARGA DE ROCA PRODUCTO DE PRPENA.

EQUIPO:

Se realiza con un cargador sobre orugas 977 de 2.67 M3 =  
\$ 25,419.32/hr

Tiempo ciclo

Tiempo fijo (carga, cambio, velocidadm giro descarga)

0.30 0.30

Tiempo movimiento adelante 0.20

Tiempo movimiento atras 0.20

Duración ciclo 0.70

$R = \frac{60 \times 0.7 \times 0.9 \times 2.67}{0.70} = 144.18M3/hr$

$CARGO = \frac{25,419.32}{144.18} = \$ 176.30/M3$

MANO DE OBRA:

Operador 1A \$ 5,065.14/tne

Ayudante \$ 2,438.85/tne

\$ 7,503.99/tne

$CARGO = \frac{7,503.99 \times 1.03}{0.75 \times 8 \times 144.18} = \$ 8.93/M3$

COSTO DIRECTO = \$ 185.23/M3

B- ACARREO DE MATERIAL EN GRENA

Se acarrea a 1 Kmt.

Capacidad del camión 8.392 Kg.

Tarifa de acarreo primir kilómetro \$ 74.6/M3

Peso volumétrico suelto 1,883.00 Kg/M3

- 7 -

$$\text{CARGO} = \frac{74.60}{0.85 \times \frac{8.392 \text{ Kg}}{1,883.00 \times 6 \text{ M}^3}} = \$ 118.16/\text{M}^3$$

C- CRIBADO

- HABILITADO DEL SITIO MONTAJE Y DESMONTE DE OBRA

EQUIPO:

1 Tractor D-5	\$ 11,756.03/hr
1 Grua	\$ 4,604.14 "
1 Soldadora de 300AMP	\$ <u>1,337.09 "</u>
	\$ 17,697.26/hr

$$\text{CARGO} = 17,697.26 \times 10 \text{ tur} \times 8 \text{ hr/tno} = \$ 1,415,780.8$$

MANO DE OBRA:

1 Cabo de obra	\$ 4,612.14/tno.
1 operador 1a.	\$ 5,065.14 /
1 operador 3a.	\$ 3,304.50 "
1 oficial 1a.	\$ 3,304.50 "
6 Ayudantes	\$ <u>14,633.10 "</u>
	\$ 30,919.38/tno.

$$\text{CARGO} = 30,919.38 \times 1.03 \times 10 = \$ 318,469.61$$

MATERIALES:

Se tomará el 60% del equipo y mano de obra

$$0.6 ( 1,415,780.8 + 318,469.61 ) = \$ 948,838.57$$

$$\text{CARGO} = \frac{1,415,780.8 + 318,469.61 + 948,838.57}{34,066.99 \text{ M}^3} =$$

$$= \$ 78.76/\text{M}^3$$

=====

- PRODUCCION DE AGREGADOS

EQUIPO

1 Planta de luz de 75 Kw	\$ 2,318.97/hr
4 Tolvas	\$ 880.60/hr
1 Banda transportadora 24" x 18M	\$ 806.56/hr
3 Bandas transportadoras 18" x 18M.	\$ 2,327.34/hr
1 Cargador s/n de 1.5yD3	\$ 4,817.20/hr
1 Criba vibratoria de 5'x 16" 3 pisos	\$ 2,145.34/hr
	\$13,296.31/hr

Según visita al lugar se proporcionó que el banco tenía 50% de desperdicio.

$$\text{Rendimiento} = 60\text{M}^3/\text{hr} \times 0.5 = 30.\text{M}^3/\text{hr}$$

$$\begin{aligned} \text{Rend. Mensual} &= 30.0 \times 0.85 \times 88\text{Hr}/\text{sem.} \times 4.3\text{Sem}/\text{mes} \\ &= 9,649.20 \text{ M}^3/\text{MES} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CARGO} &= \underline{3 \text{ meses} \times 200\text{hrs}/\text{mes} \times 9,649.20} \\ &= 34,066.99 \text{ M}^3 \\ &= \$ 169.95/\text{M}^3 \end{aligned}$$

*hr m<sup>3</sup>  
mes*

MANO DE OBRA:

1 Operador 1A	\$ 5,065.14/tno
1 Operador 2A	\$ 4,841.30/tno
1 Operador 3A	\$ 3,304.50/tno
1 Cabo	\$ 4,612.14/tno
6 Ayudantes	\$14,633.10/tno
	32,456.27/tno

$$\text{CARGO} = \frac{32,456.27 \times 1.02}{8\text{hr}/\text{tno} \times 0.85 \times 30} = \$ 162.20/\text{M}^3$$

$$\text{CARGO POR CRIBADO} = \$ 406.42/\text{M}^3$$

=====

D- ACARREO DE MATERIAL PROCESADO

Se acarrea a una distancia de 59 Km.

Capacidad del camión 8,392.00 Kgs.

Tarifa acarreos \$ 74.6/M3

Los materiales tienen las características siguientes:

Grava pesos suelto : 1,690.00 Kg/M3

Peso vol. colocado : 1,895.00 Kg/M3

Arena peso suelto : 1,535.00 Kg/M3

Peso vol. colocado : 1,920.00 Kg/M3

∠ CARGO POR GRAVA 1er. KM.

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 74.60/\text{M}3}{0.85 \times \frac{8,392 \text{ capacidad nominal}}{1,690.00\text{Kg}/\text{M}3 \times 6\text{M}3}} = \$ 76.62/\text{M}3$$

los fleteros cobran 6 M3

- CARGO POR ARENA 1er. KM.

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 74.60/\text{M}3}{0.85 \times \frac{8,392 \text{ capacidad nominal}}{1,535 \text{ Kg}/\text{M}3 \times 6 \text{ M}3}} = \$ 96.32/\text{M}3$$

- CARGO POR GRAVA DEL KM 2 AL KM 20

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 33.97/\text{M}3}{0.85 \times \frac{8,392 \text{ capacidad nominal}}{1,690.00 \text{ KG}/\text{M}3 \times 6\text{M}3}} = \$ 48.29/\text{M}3$$

- CARGO POR ARENA DEL KM 2 AL KM 20

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 33.97/\text{M}3}{0.85 \times \frac{8,392\text{kg cap. nominal}}{1,535.00 \text{ Kg}/\text{M}3 \times 6\text{M}3}} = \$ 43.86/\text{M}3$$

- CARGO POR GRAVA DEL KM 20 EN ADELANTE

$$\begin{aligned} \text{CARGO} &= \frac{\$ 31.90/\text{M}^3}{0.85 \frac{8,392.00 \text{ capacidad nominal}}{1,690 \text{ Kg}/\text{M}^3 \times 6 \text{ M}^3}} = \$ 45.35/\text{M}^3 \end{aligned}$$

- CARGO POR ARENA DEL KM 20 EN ADELANTE.

$$\begin{aligned} \text{CARGO} &= \frac{\$ 31.90/\text{M}^3}{0.85 \frac{8,392 \text{ capacidad}}{1,535 \text{ Kg}/\text{M}^3 \times 6 \text{ M}^3}} = \$ 41.19/\text{M}^3 \end{aligned}$$

CARGO ACARREO GRUA:

$$\begin{aligned} \$ 76.62/\text{M}^3 + \$ 48.29/\text{M}^3 - \text{Km} \times 19 + 45.35 \times 40 \text{ Km} \\ = \$ 2,807.97/\text{M}^3 \end{aligned}$$

CARGO ACARREO ARENA

$$\begin{aligned} \$ 96.32/\text{M}^3 + \$ 43.86/\text{M}^3 - \text{Km} \times 19 + 41.19/\text{M}^3 \times 40 \text{ Km} \\ = \$ 2,577.17/\text{M}^3 \end{aligned}$$

$$\text{COSTO DIRECTO ARENA} = \$ 3,286.98/\text{M}^3$$

$$\text{COSTO DIRECTO GRAVA} = \$ 3,517.78/\text{M}^3$$

ANALISIS BASICO "D"

FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO SIMPLE, COLADO EN SECO .

(F'C= 100 Y F'C 300 KG/CM2)

A- SUMINISTRO Y MANEJO DE LOS MATERIALES

- Adquisición de la grava

del análisis básico C tenemos:

Cargo por adquisición de grava y 5% de desperdicio.

$$\text{\$ } 3,517.78/\text{M}^3 \times 1.05 = \text{\$ } 3,696.67/\text{M}^3$$

- Adquisición de la arena

del análisis básico C tenemos:

Con desperdicio del 5%

$$\text{\$ } 3,286.98 \times 1.05 = \text{\$ } 3,451.33/\text{M}^3$$

B- SUMINISTRO Y MANEJOS DEL CEMENTO TIPO "I" PUESTO EN OBRA

Mano de obra:

\\$ 35,288.00/M3

- Movimientos locales del cemento .

descarga y embodegado

8 obreros                      \\$ 17,371.44/tno

0.25 cabo de obra            \\$ 1,503.04 "

\\$ 18,524.48/tno

El rendimiento es de 60 ton/tno.

Con desperdicio de 3%

$$\text{CARGO} = \frac{\text{\$ } 18,524.48 \times 1.03 \times 1.02}{60 \text{ ton/tno.}} = \text{\$ } 324.36/\text{ton}$$

- De la bodega al sitio de utilización

con la misma cuadrilla      \\$ 18,524.48/tno.

Rendimiento de 40 ton/tno. y desperdicio de 3%.

$$\text{CARGO} = \frac{18,524.48 \times 1.03 \times 1.02}{40 \text{ ton/tno.}} = \text{\$ } 486.55/\text{ton.}$$

EQUIPO:

Camión F-600 \$ 3,937.21/hr  
Operador 3a. = \$ 3,304.50/tno = \$ 413.06/hr  
8 hr/tno.

Rendimiento = 5.0 ton/hra

Suma del costo camión + operación = \$ 4,350.27/hr.

CARGO= \$ 4,350.27 /hr = \$ 870.05/ton  
5 ton/hr

CARGO POR SUMINISTRO DE CEMENTO = \$36,968.96/ton.  
=====

C- AGUA PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO.

Del análisis básico A \$ 189.79/M3

D- MAQUILA DEL CONCRETO

EQUIPO:

Revolvedora 11-5 \$ 1,261.20/hr  
Rendimiento 6.0 M3/hr

CARGO = \$ 1,261.20/hr = \$ 280.27/M3  
6 M3/hr x 0.75

MANO DE OBRA:

0.25 cabo de obra civil \$ 1,153.04/tno.  
1 operador \$ 2,591.44/tno.  
8 obreros \$ 17,371.44/tno.  
\$ 21,115.92/tno.

Rendimiento 6 M3/hr

CARGO = \$ 21,115.92/tno. x 1.02 = \$ 598.28/M3  
6x 8x 0.75

CARGO POR MAQUILA = \$ 878.55/M3



E- CIMBRA

Moldes para concreto \$ 4,222.80/M2

F- PREPARACION Y LIMPIEZA DEL SITIO DE COLADO

- Mano de obra:

2 obreros \$ 4,342.86/tno.

CARGO =  $\frac{4,342.86 \times 1 \text{tno/dia} \times 24 \text{ dias/mes} \times 0.5 \text{mes} \times 1.02}{260 \text{ M3}}$

= \$ 204.45/M3

G- COLOCACION DEL CONCRETO.

- MANO DE OBRA

1 operador \$ 2,591.44/tno.

2 Ayudantes \$ 4,877.70/tno.

1 oficial \$ 3,304.50/tno.

0.3 cabo obra \$ 1,383.64/tno.

\$ 12,157.28/tno.

Rendimiento de 6 M3/hr

CARGO =  $\frac{12,157.28 \times 1.02}{8 \text{hr/tno} \times 0.75 \times 6 \text{M3/hr}}$  = \$ 344.46/M3

- EQUIPO:

Vibrador para concreto K-8 \$ 269.51/hr

CARGO =  $\frac{269.51}{6 \text{M3/hr} \times 0.75}$  = \$ 50.14/M3

CARGO POR COLOCACION = \$ 394.6/M3

H- CURADO

✓ EQUIPO Rendimiento de 10. M2/hr

Aspersor de curacreto \$ 170.61/hr

CARGO =  $\frac{170.61}{10M2/hr \times 0.75}$  = \$ 22.75/M2

- MANO DE OBRA

0.1 cabo de obra \$ 461.21/tno.

1 Obrero general \$ 2,171.43/tno.

\$ 2,632.64/tno.

CARGO =  $\frac{2,632.64 \times 1.02}{8hr/tno. \times 10M2/hr \times 0.75}$  = \$ 44.75/M2

- MATERIALES

Membrana de curado \$ 256.57/Lto

Desperdicio 5% \$ 12.83/Lto

\$ 269.40/Lto

Tenemos rendimiento de 4 M2/Lto.

CARGO =  $\frac{269.40}{4}$  = \$ 67.35/M2

CARGO POR CURADO = \$ 134.85/M2

TERRACERIA

1.- DESMONTE DE VEJETACION TIPO PASTIZALES.

A- CORTE

- Mano de obra

1 Cabo	\$ 4,612.14	\$ 4,612.14/tno
8 Ayudantes	\$ 2,438.85	\$ 19,510.80/tno
La cuadrilla tiene un rendimiento de 0.5 ha/tno. 24,112.94 x 1.10=		<u>24,112.94/tno</u> 53,070.47

B- DESENRAICE

- Mano de obra y equipo

1 Operador de tractor	\$ 5,065.14/tno	
1 Ayudante	\$ 2,438.85/tno	
	\$ 7,503.99/tno	
	<u>7,503.99x1.02=</u>	\$ 1,275.68/hr
	8 hrs. x 0.75	

Tractor sobre oruga \$ 28,912.84/hr

Rendimiento= 0.20 ha/tno.

$$\frac{30,188.52/hr}{0.2/ha} = \$150,942.60/ha$$

C- RETIRO Y ESTIBA DE LO APROVECHABLE

- Mano de obra y equipo

Camión redilas	\$ 3,629.57/Hr	
8 hr/Tno x chofer	3,629.57/Hr	= \$ 29,036.56/tno
		= \$ 3,304.50/tno
Cuadrilla básica		= \$ <u>26,535.23/tno</u>
		\$ 58,876.29/tno

Rendimiento 1.00 ha/tno.

$$\frac{\$ 58,876.29/\text{tno}}{L} = \$ 58,876.29/\text{tno}$$

D-QUEMA

- Mano de obra

1 cabo	\$	4,612.14/tno
2 obreros generales	\$	<u>4,342.86/tno</u>
	\$	8,955.00/tno

Rendimiento fijado 0.5 ha/tno.

$$\frac{8,955.00 \times 1.05}{0.5} = \$ 18,805.5/\text{ha}$$

E- MATERIALES

Diesel	\$	64.51/Lto.
Consumo de Diesel		50 Lto/ha
Cargo=		64.51.Jto x 50 = \$ 3,225.5/ha

Suma de A+B+C+D+E =	\$	231,849.84/ha
Costo directo	\$	231,849.84/ha
Indirecto Yutil 45%		
Precio unitario=	\$	336,182.34/ha

2-1 ACARREO PARA TERRACERIAS DE MATERIALES DE BANCO PARA EL PRIMER KM.

Capacidad del camión 8,392 Kgs.

Tarifa para el primer km. terracerias \$ 74.60 M3-  
1r. Km.

Por visita al lugar se tiene un limo arenoso con los siguientes pesos volumétricos:

Peso volumétrico suelto 1,190.00 kg/M3

Factor de abundamiento 1.37

1,630. <sup>A</sup>g/M3

Cargo= 1,630.30

74.6x 1,190.00

= \$ 120,24/M3c

0.85

0.85= Factor de llenado

Costo indirecto

120.24 x 0.45%

Precio unitario=

\$ 174.34/M3C

=====

2-2 ACARREOS PARA MATERIALES PARA KLM. SUBSECUENTES

Se realizará en camiones de la sociedad de fleteros.

Capacidad del camión 8.392 kg

Tarifa kilómetros subsecuentes \$ 33.97/M3 - KM

Peso volumétrico sueldo 1,190.00 kg/M3

Factor de abundamiento 1.37

1,630.30

1,630.30 = 1.37

1,190.00

Factor de llenado 0.85

Cargo; 33.97x1.37 = \$ 54.75/M3c.

0.85

Costo directo = 57.75/M3c

Precio Unitario = 57.75 x 1.45 = \$ 83-74/M3c.

3- DESPALME EN MATERIAL TIPO "A DESPERDICIANDO EL MATERIAL

A- EXTRACCION Y REMOCION

Equipo

Tractor D-8 cuchilla	8-A	\$ 28,912.84
Escarificador un diente		\$ <u>3,452.44</u>
		32,365.28

Capacidad de la cuchilla 9.23 M3  
 Opera en la. velocidad a 2.7 KM/hr avance  
 2.7 KM/hr retroceso

tiempos ciclo:

Tiempo fijo= 0.05  
 t. avance =  $\frac{0.03KM \times 60}{2.70}$  = 0.67  
 t. retroceso=  $\frac{0.03 \times 60}{3.5}$  = 0.67  
 1.38 Min.

R=  $\frac{60min. \times 0.75 \times 0.8 \times 9.23}{1.38 \times 1.30}$  = 184.22 M3/hr  
 0.75 F. operación  
 0.80 F. eficiencia  
 1.30 F. abundamiento

Cargo=  $\frac{\$ 32,365.28/hr}{184.22}$  = 175.69/M3

- MANO DE OBRA

operador de la. \$ 5,065.14/tno.  
 ayudante \$ 2,438.85/tno.  
 7,503.99/tno

Cargo=  $\frac{7,503.99 \times 1.02}{184.22 \times 0.75 \times 8}$  = 6.90/M3

COSTO DIRECTO = = \$ 182.61/M3

B- CARGA

- EQUIPO

Cargador s/n con 2.67 M3 11,134.91/hr.

Tiempos ciclo:

Tiempo Fijo (carga, cambio V, Giro y descarga) 0.30 min.

Tiempo adelante 0.20

Tiempo atras 0.20

Duración ciclo 0.70 min.

Rendimiento=  $\frac{60 \times 0.8 \times 0.9 \times 2.67}{0.70} = 164.78 \text{ M3/hr}$

Cargo =  $\frac{\$ 11,134.91/\text{hr}}{164.78} = 67.57/\text{M3}$

-MANO DE OBRA

Operador 1-A \$ 5,065.14/tno.

Ayudante \$ 2,438.85/tno.

\$ 7,503.99/tno.

$\frac{7,503.99 \times 1.03}{0.75 \times 8 \times 164.78} = \$ 7.82/\text{M3}$

CARGO DIRECTO = \$ 75.40/M3

C-ACARREO

Este es el mismo costo unitario 2

CARGO DIRECTO \$ 120.24/M3

Costo directo de Despalle = A+B+C = \$ 378.25/M3

Indirecto y utilidad 45%

PRECIO UNITARIO =  $378.25 \times 1.45 = \$ 548.46/\text{M3}$



4- EXCAVACION EN CORTE BAJO LA SUBRASANTE

A-EXTRACCION Y REMOCION

- Equipo

Tractor D8-K cuchilla 8A	\$ 28,912.84/hr
Escarificador	\$ <u>3,452.44/hr</u>
	\$ 32,365.26/hr

Capacidad de la cuchilla	9.23	
opera en 1 A Velocidad	2.7 KM/hr	Avance
	3.5 KM/hr	Retroceso

TIEMPO CICLO:

Tiempo fijo	=	0.05 Min.
T. Avance = $\frac{0.03 \times 60}{2.70}$	=	0.72 "
$\frac{0.03 \times 60}{3.50}$	=	0.51 "
		1.28 Min.

R=  $\frac{60 \text{ min} \times 0.75 \times 0.8 \times 9.23}{1.28 \times 1.37}$  = \$197.03 M3/hr

CARGO= \$  $\frac{32,365.26/hr}{197.03}$  = \$164.27/M3

- MANO DE OBRA

Operador 1 A	\$ 5,065.14/tno
Ayudante	\$ <u>2,438.85/tno.</u>
	7,503.07/tno.

CARGO= \$  $\frac{7,503.07/tno \times 1.02}{197.03 \times 0.75 \times 8}$  = \$ 6.47/M3

COSTO DIRECTO = \$ 170.74/M3

B- CARGA

El costo unitario de éste concepto es el mismo que se hizo para el costo unitario 3-B

$$\text{CARGO} = \$ 75.40 / \text{M}^3$$

C-ACARREO

El mismo costo del costo directo 2

$$\text{COSTO DIRECTO} = \$ 120.24 / \text{M}^3$$

$$\text{COSTO DIRECTO DE 4} = \text{A+B+C} = \$ 366.14 / \text{M}^3$$

$$\text{PRECIO UNITARIO} = 366.14 \times 1.45 = \$ \underline{530.90 / \text{M}^3}$$

5-EXTRACCION, REMOCION Y CARGA DE MATERIAL DE BANCO PRESTAMO

A- EXTRACCION Y REMOCION

Equipo:

Tractor D-8K cuchilla 8-A	\$ 28,912.84/hr
Escarificador	\$ <u>3,452.44/hr</u>
	32,365.26/hr

Capacidad de la cuchilla	9.23 M3
Operacion en la velocidad	2.7 Km/hr Avance
	3.5 Km/hr retroceso

TIEMPO CICLO

T.Avance =  $\frac{0.03 \text{ Km} \times 60 \text{ min/hr}}{2.70}$  = 0.67 Min

T.retroseso =  $\frac{0.03 \times 60}{3.50}$  = 0.51

T. Fijo =  $\frac{0.05}{1.28}$  Min.

R =  $\frac{60 \text{ min} \times 0.75 \times 0.8 \times 9.23}{1.28 \times 1.37}$  = 197.03 M3/hr

CARGO =  $\frac{\$ 32,365.26 / \text{hr}}{197.03 \text{ M3/hr}}$  = \$ 164.27/M3

- MANO DE OBRA

Operador 1A \$ 5,065.14/tno.

Ayudante \$ 2,438.85/ "

\$ 7,503.07/tno.

CARGO \* \$  $\frac{7,503.07 / \text{tno.} \times 1.02}{197.03 \times 0.75 \times 8 \text{ hr/tno.}}$  = 6.47/M3

COSTO DIRECTO = \$ 170.74/M3

B-CARGA

El mismo del 3-B

= \$ 75.40/M3

C- REGALIAS

\$ 70.00/M3 x 1.37

= \$ 95.90/M3

COSTO DIRECTO de 5

= \$ 342.04/M3

PRECIO UNITARIO

= \$ 342.04x1.45

= 4 495.96/M3

6- COMPACTACION DEL TERRENO EN EL AREA DE DESPANTE AL 90%

A-AFINE Y ESCARIFICACION

Equipo: 1 Motoconformadora CM-17 = \$ 12,148.70/hr

Su rendimiento es: 1,600 M2/hr

Referida a 240 M3/hr en capas de 15 cmts.

$$\text{CARGO} = \frac{12,148.7}{1.600} = \$ 6.38/\text{M}^2$$

MANO DE OBRA

0.25 cabo obra \$ 1.153.04/tno.

1 operador \$ 5,065.14/tno

\$ 6,218.18/tno.

$$\text{CARGO} = \frac{6,218.18 \times 1.02}{0.75 \times 8 \text{ hr/tno} \times 1,600} = \$ 0.66/\text{M}^2$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = \$ 7.04/\text{M}^2$$

A-ADICION DE HUMEDAD

Del análisis básico A

Costo directo para agua en terracería = \$ 365.52/M3A

Se le adiciona 0.015M3A/M2

$$\$ 365.52/\text{M}^3\text{A} \times 0.015 = \$ 5.48/\text{M}^2$$

C- COMPACTACION

del análisis básico B para compactación al 90%

$$\$ 51.50/\text{M}^3 \times 0.15 \text{ M}^3/\text{M}^2 = \$ 7.73/\text{M}^2$$

costo directo de 6= A+B+C = \$ 20.25/M2

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \$ 20.25/\text{M}^2 \times 1.45 = \$ 29.36/\text{M}^2$$

7- FORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLENES CON SUS CUNAS DE SOBREENCHO AL 90%

A- FORMACION DE TERRAPLENES.

Se opera con 11 pasadas de la forma siguiente:

Camellonado 3 pasadas 2a-3a. Vel. - 4.0 Km/hr  
 Homogenización 3 pasadas 2a-3a Vel- 4.0 Km/hr  
 Extendido Nivel 4 pasadas 2a-4a Vel- 4.5 "

Perfilar 1 pasada 1a. - 3.7 "

se extiende capas de 0.20 mts. de espesor en distancias de 300 mts. (0.3 Km)

La máquina trabajará ida y regreso

Tiempo fijo = 4.0 Min.

$$\text{Vel. media de trab.} = \frac{11 \text{ Pasadas}}{\frac{3}{4 \text{ Km/h}} + \frac{3}{4} + \frac{4}{4.5} + \frac{1}{3.7}} = 4.14 \text{ Km/hr}$$

Tiempo fijo maniobra = 4.0 Min.

$$\text{Tiempo trab.} = 0.3 \times 60 = \frac{4.35 \text{ Min.}}{8.35 \text{ Min.}}$$

Coef. abundamiento 1.37

Capacidad de la cuchilla =  $3.66 \times 0.20 \times 300 = 219.6 \text{ M}^3$

$$R = \frac{219.6 \times 0.7 \times 0.7 \times 50 \text{ min/hr}}{8.35 \times \text{aa pasadas} \times 1.37} = 42.76 \text{ M}^3/\text{hr}$$

0.7 = F. eficiencia y 0.7 = F. operación

$$\text{Cargo} = \frac{12,148.70}{42.76} = \$ \frac{284.11}{\text{M}^3}$$

El costo horario de la moto es \$ 12,148.7/hr.

MANO DE OBRA

0.25 cabo           \$ 1,153.04 /tno.  
 1 operador la       \$ 5,065.14 /tno  
 2 ayudantes         \$ 4,877.70 /tno  
                       \$ 11,095.88 /tno

$$\text{CARGO} = \frac{11,095.88 \times 1.02}{42.76 \times 0.75 \times 8} = \$ 44.11/\text{M}3$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = \$ 328.22/\text{M}3$$

B-ADICION DE HUMEDAD

del análisis básico A para terracería

$$\text{COSTO DIRECTO} = \$ 365.52/\text{M}3$$

$$\$ 365.52 \times 0.20 \text{ M}3/\text{M}3 = \$ \underline{\underline{73.11/\text{M}3}}$$

C-COMPACTACION AL 90%

$$\text{del análisis básico B} = \$ 51.50.\text{M}3$$

D-RECORTE DE CUNAS Y AFINAMIENTO DE SECCION.

Se toma un 10% de la formación del terraplen.

$$328.22 + 73.10 = 401.1 \times 0.10$$

$$= \$ 40.1/\text{M}3$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = \text{A+B+C+D} = \$ 491.92/\text{M}3$$

$$\text{PRECIO UNITARIO} = 491.92 \times 1.45 = \$ \underline{\underline{713.33/\text{M}3}}$$

8- FORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLENES CON SUS CUÑAS DE SOBRECARGO AL 95%

A- FORMACION DE TERRAPLENES

Del costo unitario 7-A = \$ 491.92/M3

B- ADICION DE HUMEDAD

Del análisis básico A

\$ 365.52/M3 x 0.20 M3/M3 = \$ 73.10/M3

C-COMPACTACION AL 95%

Del análisis básico B = \$ 58.86/M3

D- RECORTE DE CUNAS Y AFINAMIENTO DE SECCION.

Se toma un 10% de A+B

565.02 x 0.10 = \$ 56.50/M3

COSTO DIRECTO = A+B+C+D = \$ 680.38/M3

PRECIO UNITARIO = 680.38 x 1.45 = \$ 986.55/M3

=====



P A V I M E N T A C I O N

## 9- PAVIMENTACION MEZCLADO, TENDIDO Y COMPACTADO DE BASE AL 100%

### A- OBTENCION DE LOS MATERIALES PETREOS

del análisis básico C

- Extracción y carga	\$	185.23/M3
- Acarreo de materiales en grana	\$	118.16/M3
- Cribado	\$	<u>406.42/M3</u>
	\$	709.81/M3

Abundamiento del material

Peso volumétrico suelto

80% grava	0.8x1,690 Kg/M3	= 1,352
20% limo-arenoso	0.2x1,190 Kg/M3	= <u>238</u>
		1,590 Kg/M3

Peso volumétrico solocado

80% grava	0.8x1,895 Kg/M3	= 1,516
20% limo-arenoso	0.2x1,790 Kg/M3	= <u>358</u>
		1,874 Kg/M3

$$\text{Abundamiento} = \frac{1,874}{1,590} = 1.17$$

$$\text{CARGO} = \$ 709.81 \times 1.17$$

$$= \$ 798.04 \text{ x/M3}$$

### B- MEZCLADO Y TENDIDO

Se opera con llmpasadas de la siguiente forma:

3 pasadas camellonado en 2a -3a vel.	-	4.0 Km/hr
3 pasadas homogeneización 2a -3a vel.	-	4.0 Km/hr
4 pasadas extendido nivelado 2a-4avel.	-	4.5 Km/hr
1 pasada perfilar	la	- 3.7 "

Se extenderán capas de 0.20 mts. de espesor en distancia de 300 mts.

Las máquinas trabajaran ida y regreso.

Tiempo fijo = 4.0 min.

$$\text{Vel. Media} = \frac{11 \text{ pasadas}}{\frac{3}{4\text{Km/hr}} + \frac{3}{4\text{Km/hr}} + \frac{4}{4.5} + \frac{1}{3.7}} = 4.14 \text{ Km/hr}$$

Tiempo fijo = 4.0 min.

$$\text{Tiempo trabajo} = \frac{0.3 \text{ Km} \times 60 \text{ min/hr}}{4.14 \text{ Km/hr}} = \frac{4.35 \text{ min.}}{8.35 \text{ min.}}$$

Coef. de abudamiento 1.37

$$\text{Capacidad de la hoja} = 3.66 \times 0.2 \times 300 = 219.6 \text{ M3}$$

$$R = \frac{219.6 \times 0.7 \times 0.7 \times 50 \text{ min/hr}}{8.35 \text{ min/cic. XII} \times 1.37} = 42.76 \text{ M3/hr}$$

- EQUIPO

Motoconformadora CM-17 \$12,148.70/Hr.

$$\text{CARGO} = \frac{12,148.70}{42.76} = \$ 284.11/\text{M3}$$

- MANO DE OBRA

2 Ayudantes \$ 4,877.70/tno

1 operador \$ 5,065.14/tno.

0.25 cabo \$ 1.153.04/tno.

\$ 11,095.88/tno.

$$\text{CARGO} = \frac{11,095.88 \times 1.02}{42.76 \times 0.75 \times 8 \text{Hr/tno}} = \$ 44.11/\text{M3}$$

COSTO DIRECTO DE MEZCLADO Y TENDIDO = \$ 328.22/M3

=====

C- INCORPORACION DEL AGUA

Del análisis A. Tenemos: \$ 365.52/M3

Se han considerado 200 lts.de agua. por M3  
de material a compactar.

\$ 365.52 x 0.20 M3/M3 = \$ 71.30/M3

D-COMPACTACION AL 100%

del análisis B tenemos:= \$ 74.36

COSTO DIRECTO = A+B+C+D = \$ 1,271.92/M3

PRECIO UNITARIO= 1,271.92 x 1.45 = \$ 1,844.28/M3

=====

10- RIEGO DE IMPREGNACION CON ASFALTO FM-1 MAS BARRIDO DE BASE

A- SUMINISTRO

- Adquisición

Costo del asfalto FM-1 en ciudad Madero=\$ 35.05/Lto.  
Márgas del 5%= 35.05/Lto.x 0.05 = \$ 1.75/Lto.  
\$ 36.80/Lto.

-Transporte de Ciudad Madero a la obra  
( 206 Km)

2.410.37/ton.+( \$5,892/ton-Km.x206Km) = \$ 4.40/lto  
824 Lto/ton. \$ 41.20/lto.

CARGO= 41.20 x 1.5 Lto/M2 = \$ 61.8/M2

B- BARRIDO DE LA SUPERFICIE

- Mano de obra

1 cabo \$ 4,612.14/tno.  
10 peones \$ 21,714.30/tno.  
\$ 26,326.44/tno.

Rendimiento = 1,600.00 M2/hr.

CARGO= 26,326.44 x 1.03 = \$ 2.82/M2  
1,600.00X8hr/tno.x0.75

- Materiales

Cepillos, escobas, etc. 20% del costo por mano de obra.

\$ 2.82/M2 x 0.2 = \$ 0.56/M2

CARGO POR MATERIALES = \$ 3.38/M2

COSTO DIRECTO POR BARRIDO= \$ 6.2/M2

C- RIEGO DE IMPREGNACION

- Maquinaria:

Petrolizadora para aplicación		\$ 5,486.33/hr
Operación = $\frac{4,841.39 \times 1.03}{8 \text{ hr/tno.} \times 0.75}$	=	\$ <u>831.11/hr</u>
		\$ 6,317.33/hr

Rendimiento = 850.00 Lto/hr medio

CARGO= $\frac{6,317.33 \times 1.5 \text{ Lto/M}^2}{850 \text{ Lto/hr}}$	=	\$ 11.15/M <sup>2</sup>
---	---	-------------------------

- Mano de obra:

Protección y limpieza

2 peones= \$ 4,342.86/tno.

Con rendimiento de 5,800.00 Lto/tno.

CARGO= $\frac{\$ 4,342.86 \times 1.5 \times 1.03}{5,800.00}$	=	\$ 1.16/M <sup>2</sup>
--	---	------------------------

CARGO POR RIEGO = \$ 12.31/M<sup>2</sup>

COSTO DIRECTO 10 = A+B+C= 80.31

COSTO UNITARIO=80.31x1.45=\$116.45/M<sup>2</sup>

=====

11- RIEGO DE LIGA CON ASFALTO FR-3

A- Suministro

- Adquisición

Costo del asfalto FR-3 en Cd. Madero = \$ 47.49/lto  
 Mermas del 5% 47.49 x 0.05 = \$ 2.74/lto  
 \$ 49.86/lto

- Transporte de Cd. Madero a la obra (206 Km)

\$ 2,008.64/tno. + (\$5,892/tno-Kmx206Km) = \$ 3.91/lto  
 824 Lto/ton. \$ 53.77/lto

CARGO= \$ 53.77 x 0.5 Lto/M3 = \$ 26.89/M2

B- BARRIDO DE SUPERFICIE

- Mano de obra:

1 cabo de obra = \$ 4,612.14/tno.  
 10 peones = \$ 21,714.30/tno.  
 \$ 26,326.44

Con rendimiento de 1,600.00 M2/hr.

CARGO= 26,326.44 x 1.03 = \$ 2.82/M2  
 1,600x8hrs/tno.x 0.75

- Materiales:

Escobas, cepillos y demas 20% de la mano de obra

\$ 2.82 x 0.2 = \$ 0.56/M2

COSTO DIRECTO BARRIDO = \$ 3.38/M2

C- RIEGO DE IMPREGNACION

- maquinaria

Operador = 4,841.39 x 1.03 = \$ 831.11/hr  
 8hr/tno-x 0.75

Petrolizadora \$5,486.33/hr \$ 6,317.44/hr  
 =====

Con un rendimiento = 850 Lto/hr medio

$$\text{CARGO} = \frac{6,317.44 \times 0.5 \text{ Lto/M}^2}{850 \text{ Lto/hr}} = \$ 3.13/\text{M}^2$$

- Mano de obra:

Protección y limpieza

2 peones = \$ 4,342.86 /tne

Con rendimiento = 5,800.00 Lto/tne.

$$\text{CARGO} = \frac{4,342.86 \times 0.5 \times 1.03}{5,800} = \$ 0.39/\text{M}^2$$

$$\text{COSTO DIRECTO DE C} = \$ 3.52/\text{M}^2$$

$$\text{COSTO DIRECTO DE ll} = \text{A+B+C} = \$ 33.79/\text{M}^2$$

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \$ 3.79/\text{M}^2 \times 1.45$$

$$= \$ 50.00/\text{M}^2$$

=====



12- MEZCLA EN EL LUGAR DE LA CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO  
COMPACTADA AL 95%.

A- OBTENCION DE LOS MATERIALES PETREOS

Según visita al lugar se deben pagar regalías por explotación, que son de:

$$\text{\$ } 70.0/\text{M}^2 \times 1.12 (\text{abundamiento}) = \text{\$ } 78.4/\text{M}^3$$

- Explotación y cribado de los materiales pétreos del análisis básico C tenemos:

Extracción y carga =	\text{\\$ } 185.23/\text{M}^3
Acarreo materiales en grena =	\text{\\$ } 118.16/\text{M}^3
Cribado=	<u>\text{\\$ } 406.42/\text{M}^3</u>
	\text{\\$ } 709.81/\text{M}^3

Abundamiento del material

Compacto

65% grava	$0.65 \times 1,690 \text{ Kg}/\text{M}^3 = 1,098.50$
35% arena	$0.35 \times 1,535 \text{ Kg}/\text{M}^3 = \underline{537.09}$
	1,635.75 Kg/M <sup>3</sup>

Suelto

65% grava	$0.65 \times 1,895 \text{ Kg}/\text{M}^3 = 1,231.71$
35% arena	$0.35 \times 1,705 \text{ Kg}/\text{M}^3 = \underline{596.75}$
	1,828.50 Kg/M <sup>3</sup>

Abundamiento:

$$\frac{1,828.50}{1,635.75} = 1.12$$

$$\text{CARGO} = \text{\$ } 709.81/\text{M}^3 \times 1.12 = \text{\$ } \underline{\underline{794.99/\text{M}^3}}$$

B- MEZCLADO EN SECO DE LOS MATERIALES

Del precio unitario 9 - B \$ 328.22/M3

C- ELABORACION DE LA MEZCLA ASFALTICA.

- Suministro del asfalto del precio unitario 11-A \$ 53.77/Lto

\$ 53.77/lto x 95 Lto/M3 = \$ 5,108.15/M3

- Aplicación del asfalto del precio unitario 11-C \$ 3.52/M2

\$ 3.52 X 10 M2/M3 = \$ 35.2/M3

=====

- Mezclado de los materiales del análisis precio unitario 9-B = \$ 328.22/M3

Costo directo elaboración = \$ 5,471.57/M3

=====

D- TENDIDO Y ARMADO DEL MATERIAL

- Equipo:

Motoconformadora CM-17 \$ 12,148.70/hr

Rendimiento = 50.0 M3/hr

CARGO =  $\frac{\$ 12148.70}{hr} =$  \$ 242.97/M3  
50 M3/hr

- Mano de obra:

2 Peones \$ 2,171.43 = \$ 4,342.86/tno.

1 Operador de moto = \$ 5,065.14/tno.

\$ 9,408.00/tno

CARGO=  $\frac{9,408.00 \times 1.02}{50M3/hr \times 8hr/tno \times 0.75} =$  \$ 31.99/M3

COSTO DIRECTO = \$ 274.96/M3

=====

E- COMPACTACION

- Maquinaria

Compactador Neumático \$ 4,300.72/hr

planadora DA-30 \$ 3,476.38/hr

\$ 7,777.10/hr

CARGO=  $\frac{7,777.10}{70M3/hr \times 0.75} =$  \$ 148.14/M3

- Mano de obra

2 Peones \$ 4,342.86/tno

2 Ayudantes \$ 4,877.70/tno

2 Operadores la \$ 10,130.28/tno

0.5 Cabo de obra \$ 2,306.07/tno

21,656.91/tno

CARGO=  $\frac{21,656.91 \times 1.03}{8hr/tno \times 0.75 \times 70M3/hr} =$  \$ 53.11/M3

COSTO DIRECTO = \$ 201.25/M3

COSTO DIRECTO MEZCLA EN EL LUGAR \$ 5,947.78/M3

PRECIO UNITARIO 12 =  $5,974.78 \times 1.45 =$  \$ 8,624.28/M3

=====

13-1- ACARREO DE MATERIALES PETREOS PARA PAVIMENTOS PARA EL-PRIMER KILOMETRO.

Según información proporcionada por SUTERM.

- Capacidad del camión 8.392 Kg.
- Tarifa ler. Km. \$ 74.60/Km
- Las características de los materiales son:  
Peso volumétrico suelto = 1,883.00 Kg/M3

Factor abundamiento = 1.27

Peso volumétrico colocado= 1,883.00x1.27= 2,391.49Kg/M3

$$\frac{2,391.41}{1,883.00} = 1.27 \quad 0.85 \text{ es factor de llenado}$$

CARGO=  $\$ 74.60 \times 1.27 =$   $\$ 150.06/M3$

$$0.85 \times \frac{8.392 \text{ cap.nom.camión}}{1883 \text{ Kg/mt}^3 \times 6 \text{ M}^3 \text{ cobro}}$$

COSTO DIRECTO  $\star 150.06/M3 \times 1.45$   $\$$

=  $\$ 217.59/M3$

=====

13-2 ACARREO DE MATERIALES PETREOS PARA PAVIMENTO KILOME -  
TROS SUB-SECUENTES/

Según información proporcionada de la obra tenemos que:

- Pesomvolumétrico suelto  $\phi$  1,883.00Kg/M3
  - Factor de abundamiento= 1.27
  - Capacidad del camión = 1,883.00Kg/M3
  - Peso volumétrico colocado
- $$1,883.Kg/M3 \times 1.27 = 2,391.41Kg/M3$$

Del Km 2 al 20:

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 33.97 \times 1.27}{0.85 \times \frac{8,392.00 \text{ capnom. camión}}{1,883 \text{ Kg/M3} \times 6M35 \text{ cobre}}} = \$ 68.33/M3$$

Del Km 21 en adelante:

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 31.90 \times 1.27}{0.85 \times \frac{8,392. \text{ cap.nomin.camión}}{1,882 \text{ Kg/M3} \times 6M35 \text{ cobre}}} = 64.17/M3$$

$$\text{Precio promedio} = \frac{\$ 68.33/M3 \times 19 + 64.17 \times 40}{0.85 \times (19Km + 40Km)}$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = \$ 77.07/M3-Km$$

$$\text{PRECIO UNITARIO} = 77.07 \times 1.45 = \$ 111.75/M3-Km$$

=====

14- RIEGO DE SELLO

A-SUMINISTRO

-Se adquiere en la zona \$ 6,500.00/M3

\$ 6,500.00 x 0.010 M3/M2 = \$ 65.00/M2  
=====

- Flete - distancia entre puntos 71.00Km.

de los precios unitarios 13-1 y 13-2 tenemos:

1er Km. \$ 150.06/M3 x 0.10M3/M2 = \$ 1.50/M2

Km subsecuentes:

\$ 77.07/M3-Km x 0.010M3/M2x71.0Km=\$ 54.72/M2  
=====

TOTAL: \$ 121.22/M2

B- BARRIDO DE LA SUPERFICIE

del precio unitario 10-B tenemos \$ 6.20/M2

C- RIEGO DE LIGA

del precio unitario 11-A

Suministro = \$ 26.89/M2

del precio unitario 11-C

Riego impregnación \$ 3.52/M2

TOTAL RIEGO LIGA = \$ 30.41/M2

D- RIEGO DE SELLO

- Carga en el almacén

Equipo y mano de obra:

Continúa

Cargador s/n 45-B = \$ 4,830.12/hr

Operación= \$ 4,841.39/tnox 1.02 = \$ 823.04/hr

8hr/tno x 0.75 \$ 5,653.16/hr

Rendimiento = 60.0 M3/hr

CARGO= \$ 5,653.16/hr = \$ 94.22/M3  
60.0 M3/hr

- Tendido

Equipo:

Camión volteo = \$ 3,937.21/hr

Esparcidor remolcable R-12 = \$ 453.77/hr

\$ 4,390.98/hr

Rendimiento = 15.00 M3/hr

CARGO = \$ 4,390.98/hr = \$ 390.31/M3  
15.0M3/hrx0.75

Mano de obra:

0.3 Cabo de oficio \$ 1,383.64/tno

1 Ayudante \$ 2,438.85/tno.

1 Chofer \$ 4,841.39/tno

3 Peones \$ 6,514.29/tno

\$ 15,178.17/tno

CARGO= 15,178.17 x 1.03 = \$ 173.71/M3  
15M3/hr x 8hr/tnox 0.75

TOTAL POR TENDIDO = \$ 623.08/M3

623.08 x 0.010 M3/M2 = \$ 6.23/M2

=====

E- PLANCHADO DEL MATERIAL

- Equipo:

Aplicadora tandem \$ 4,300.72

Rendimiento = 15.M3/hr

CARGO= \$  $\frac{4,300.72}{15.0M3/hr \times 0.75}$  = \$ 382.29/M3

- Mano de obra:

Operación compactador \$ 4,841.39/tno

CARGO= \$  $\frac{4,841.39}{15M3/hr \times 8hr/tno \times 0.75} \times 1.03$  = \$ 55.41/M3

Por planchado = \$ 437.7/M3

Total por M2 =  $437.7 \times 0.010M3/M2$  \* \$ 4.38/M2  
=====

F- REMOCION DE EXEDENTES

Del precio unitario 10-B \$ 6.20/M2

COSTO DIRECTO = A+B+C+D+E+F  
= \$ 174.64/M2

PRECIO UNITARIO = \$  $174.64/M2 \times 1.45$  = \$ 253.23/M2



15- CIMBRA DE CONTACTO



A- MANO DE OBRA

- Habilitado

0.25 cabo de obra \$ 4.612.14/tnox0.25\$ 1,153.04/tno  
 1 ayudante = \$ 2,591.44/tno  
 1 oficial = \$ 3,304.50/tno

CARGO =  $\frac{\$ 7,048.98/tno \times 1.05}{15M2/tno \times 5 usos}$  = \$ 98.69/M2

- REHABILITADO PARCIAL POR USO 5%

CARGO = 98.69 x 0.05 = \$ 4.93/M2

- CIMBRADO Y DECIMBRADO

6 Ayudantes \$ 2,591.44/tno = \$ 15,548.64/tno  
 6 Oficiales \$ 3,304.50/tno = \$ 19,827.00/tno  
 1 Cabo \* \$ 4,612.14/tno  
 \$ 39,987.78/tno

Rendimiento = 36 M2/tno.

CARGO =  $\frac{\$ 39,987.78 \times 1.05}{36 M2/tno}$  = \$ 1,166.31/M2

- OBRA FALSA PREPARACION E INSTALACION  
 con la misma cuadrilla anterior  
 con rendimiento de 36 M2/tno.

CARGO =  $\frac{39,987.78 \times 1.05}{36 M2/tno.}$  = \$ 1,166.31/M2

CARGO MANO DE OBRA PARA CIMBRA \$ 2,436.24

=====

B- MATERIALES

- Habilitado

Un tablero de 1.22 x 2.44 mts. requiere para su habilitado de:

1 hoja de triplay de 3/4" =	\$ 12,250.00/pza=	\$ 12,250.00
27 pie tablón	= \$ 239.20/p.t=	\$ 6,458.40
0.10 kg de clavo	= \$ 256.50/kg =	\$ <u>25.65</u>
		\$ 18,734.05

CARGO= 18,734.05 = \$ 1,398.06/M2  
 1,22Mx2.44M.x5 usosx0.90

- Rehabilitación parcial después de cada usos 5%

CARGO= \$ 1,398.06 /M2 x 0.05 x 4 = \$ 279.62/M2

- Cimbrado y descimbrado

Alambre recoc. 0.10Kg/M2 x	\$ 216.03 =	\$ 21.60/M2
Clavo 0.10Kg/M2 x	\$ 225.50 =	\$ 22.55/M2
Lubricante 0.25Kg/M2 x	\$ 258.95 =	\$ <u>64.74/M2</u>
		\$ 108.89/M2

CARGO POR MATERIALES PARA CIMBRA = \$ 1,786.56/M2

COSTO DIRECTO = A+B = \$ 4,222.8/M2

PRECIO UNITARIO = \$ 4,222.80/M2  
x 1.45

= \$ 6,123.06/M2

=====

O B R A S   D E   D R E N A G E

16- EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL Y CUALQUIER PROFUNDIDAD.

Cantidad = 910.0 M3

A- EXCAVACION Y CARGA

- Equipo:

Retroexcavadora C-80= \$ 8,664.52/hr

Para establecer el rendimiento de la retro se utiliza tabla del fabricante y de acuerdo a nuestras condiciones tenemos:

R= 65.00/ M3/hr

1 para 83% de eficiencia de trabajo hora de - de 50 min.

0.95 para 3 mts. de profundidad de media de - corte.

0.93 para 75 grados de ángulo de descarga.

0.85 para factor de carga del cucharón.

R. neto = 65.0M3/hr x 1.0 x 0.95x0.93 x 0.85  
= 48.81 M3/hr

CARGO= \$  $\frac{8,664.52/hr}{48.81 M3/hr}$  = \$ 177.52/M3

- Mano de obra:

1 Ayudante = \$ 2,438.85/tno.

1 Operador de retro = \$ 4,841.39/tno.

\$ 7,280.24/tno.

=====

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 7,280.24/\text{tnox } 1.03}{8 \text{ hr/tno} \times 0.75 \times 48.81} = \$ 25.35/\text{M}^3$$

$$\text{CARGO POR EXCAVACION Y CARGA} = \$ 202.87/\text{M}^3$$

B- RETIRO DEL MATERIAL

$$\text{Del precio unitario 2 - 1 tenemos} = \$ 120.24/\text{M}^3$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = A+B = \$ 323.11/\text{M}^3$$

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \$ 323.11/\text{M}^3 \times 1.45 = \$ 468.51/\text{M}^3$$

=====

17- RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION PARA PRO -  
TECCION DE OBRA DE DRENAJE.

A- INCORPORACION DEL AGUA.

Del análisis básico A = \$ 365.52/M3  
\$ 365.52/M3 x 0.20M3/M3 = \$ 73.10

B- COMPACTACION.

- Equipo:

Bailarina CP-4RV = \$ 103.96/hr  
Con rendimiento de 2.0 M3/hr  
CARGO =  $\frac{\$ 103.96/hr}{2.0 M3/hr} =$  \$ 51.98/M3

Mano de obra

4 peones = \$ 8,685.72/tno  
0.5 cabo de obra = \$ 2,306.07/tno.  
\$ 10,991.79/tno.  
CARGO =  $\frac{\$ 10,991.79/tno. \times 1.02}{2M3/hr \times 8hr/tno \times 0.75} =$  \$ 934.30/M3

COSTO DIRECTO COMPACTACION = \$ 986.28/M3

COSTO DIRECTO RELLENO = A+B = \$ 1,059.38/M3

PRECIO UNITARIO = \$ 1,059.38 /M3 x 1.45  
= \$1,536.10/M3  
=====

18- MAMPOSTERIA DE 3a., JUNTEADO CON MORTERO, CEMENTO-ARENA.

A-Obtención de roca.

Se obtiene de la pepena en el banco de agregados.

- Mano de obra:

4 obreros	\$ 8,685.72/tno.
0.3 cabo de obra	\$ <u>1,383.64/tno</u>
	\$10,069.36/tno.

Rendimiento = 12 M3/tno.

CARGO =  $\frac{\$ 10,069.36/tno \times 1.05}{12 M3/tno.} =$  \$ 881.07/M3

- Carga

del análisis básico C-A = \$ 185.23/M3

COSTO DIRECTO A= \$ 1,066.30/M3

B- ACARREO

Del análisis básico C-D = \$ 2,807.97/M3

C- COLOCACION

- Mano de obra

1 ayudante	\$ 2,438.85/tno.
1 oficial obra	\$ 3,304.50/tno.
0.1 cabo	\$ <u>461.21/tno.</u>
	6,204.56/tno.

RENDIMIENTO DE 1.5 M3/tno.

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 6,204.56/\text{tno.} \times 1.05}{1.5 \text{ M3/tno.}} = \$ 4,343.19/\text{M3}$$

D- MATERIALES

Del análisis básico D-A, D-C y D-B

Piedra	1.30 M3/M3	x	\$ 3,696.67/M3	=	\$ 4,805.67/M3
Arena	0.335M3/M3	x	\$ 3,451.33/M3	=	\$ 1,156.20/M3
Agua	0.090M3/M3	x	\$ 189.79/M3	=	\$ 17.08/M3
Cemento	0.084M3/M3	x	\$ 35,288.00/M3	=	\$ <u>2,964.19/M3</u>

\$ 8,943.14/M3

$$\text{CARGO} = \$ 8,943.14/\text{M3} \times 1.05 = \$ 9,390.30/\text{M3}$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = \text{A} + \text{B} + \text{C} + \text{D} = \$ 17,607.76/\text{M3}$$

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \$ 17,607.76/\text{M3} \times 1.45$$

$$= \$ 25,531.25/\text{M3}$$

=====



19- MATERIALES DE FILTRO POR UNIDAD DE OBRA

A- SUMINISTRO DE MATERIALES PARA FILTRO

Grua tamaño máximo de 1 1/2"

del análisis básico C = \$ 3,517.78/M3

B- COLOCACION, APISONADO Y AFINAMIENTO SUPERFICIAL

Colocación en capas de 20 cmts.

- Mano de obra:

4 obreros generales \$ 8,685.72/tno.

1 oficial de obra \$ 3,304.50/tno.

0.25 cabo de obra \$ 4,612.14/tno.

\$ 16,602.36/tno.

Rendimientos:

Colocan 20M3/tno.

apisonan 28M3/tno.

Afinan 80M3/tno. x 0.511M2/M3 = \$ 40.88M3/tno

Rendi.Real =  $\frac{1.00}{\frac{1}{20M3/tno} + \frac{1}{28M3/tno} + \frac{1}{40.88M3/tno}}$  \$ 9.08M3/tno

CARGO =  $\frac{16,602.36 \times 1.10}{9.08}$  = \$ 2,012.10/M3

COSTO DIRECTO = A+ B = \$ 5,529.88/M3

PRECIO UNITARIO = \$ 5,529.88/M3x1.45

= \$ 8,018.33

=====

20- ZAMPEADO DE CONCRETO F'C = 100 KG/CM2

A- AGREGADOS PARA CONCRETO

Del análisis básico D-A = \$ 3,696.67/M3 grava

Del análisis básico D-A = \$ 3,451.33/M3 arena

B- CEMENTO.

Del análisis básico D-B = \$ 36,968.96/ton.

C- AGUA PARA CONCRETO.

Del análisis básico D-C = \$  
tenemos = \$ 189.79/M3

D- MAQUILA DE CONCRETO.

Del análisis básico D-D = \$ 878.55/M3

Materiales para F'C = 300 Kg/CM2

Según proporcionamientos tenemos:

Cemento	0.262 ton/M3	x \$ 36,968.96/ton	=	\$ 9,685.86/M3
Grava	0.630 M3/M3	x \$ 3,696.67/M3	=	\$ 2,328.90/M3
Arena	0.605 M3/M3	x \$ 3,451.33/M3	=	\$ 2,088.05/M3
Agua	0.202 M3/M3	x \$ 189.79/M3	=	\$ <u>189.99/M3</u>

CARGO POR MATERIALES \$ 14,292.80/M3

CARGO POR MAQUILA Y MATERIALES = \$ 15,171.35/M3

E- CIMBRA

Según consideración del precio unitario No. 15 tenemos -  
que = \$ 4,222.80/M2

CARGO = \$ 4,222.80/M2 x 1.07 M2/M3 = \$ 4,518.40/M3

=====

F- PREPARACION Y LIMPIEZA DEL SITIO DE COLADO.

Del análisis básico D-F = \$ 204.45/M3

G- COLOCACION DEL CONCRETO.

Del análisis básico D-G = \$ 394.6/M3

H- CURADO DEL CONCRETO.

Del análisis básico D-H = \$ 134.85/M2

\$ 134.85/M2 x 10.60M2/M3 = \$ 1,429.41/M3

COSTO DIRECTO = D+E+F+G+H = \$ 20,839.66/M3

PRECIO UNITARIO = 20,839.66 x 1.45 = \$ 30,217.51/M3

=====

21- CONCRETO F'C = 100 KG/CM2

A- AGREGADOS PARA CONCRETO

Del análisis básico D\_A = \$ 3,696.67/M3 grava

Del análisis básico D-A = \$ 3,451.33/M3 arena

B- CEMENTO

Del análisis básico D-B = \$ 35,288.00/M3

C- AGUA PARA CONCRETO

Del análisis básico D-C = \$ 189.79/M3

D- MAQUILA DE CONCRETO

Del análisis básico D-D = \$ 878.55/M3

Materiales para F'C = 100 Kg/CM2

Por proporcionamiento tenemos:

Cemento 0.262 ton/M3x \$ 35,288.00/M3 = \$ 9,245.46/M3

Grava 0.630 M3/M3 x \$ 3,696.67/M3 = \$ 2,328.90/M3

Arena 0.605 M3/M3 x \$ 3,451.33/M3 = \$ 2,088.05/M3

Agua 0.202 M3/M3 x \$ 189.79/M3 = \$ 38.34/M3

CARGO POR MATERIALES \$ 13,700.75

CARGO POR MAQUILA Y MATERIALES = \$ 14,579.3/M3

=====

E- CIMBRA

Según consideración de P.U. 15 = \$ 4,222.80/M2

F- PREPARACION Y LIMPIEZA DEL SITIO DE COLADO

Del análisis básico D-F= \$ 204.45/M3

G- COLOCACION DEL CONCRETO.

Del análisis básico D-G = \$ 394.6/M3

H- CURADO DEL CONCRETO

Del análisis básico D-H = \$ 134.85/M2

\$ 134.85/M2x 10.60M2/M3 = \$ 1,429.41/M3

COSTO DIRECTO = D+E+F+G+H = \$ 20,965.41/M3

PRECIO UNITARIO = \$20,965.41/M3x1.45 = \$ 30,399.84/M3

=====

22- ACERO DE REFUERZO

A- ADQUISICION.

Acero de refuerzo \$ 179,400.00/ton

B- TRANSPORTE A LA OBRA

Es puesto en obra

C- HABILITADO

- Enderezado y entongado

- Mano de obra

4 obreros \$ 2,171.43/tno = \$ 8,685.72/tno

Rendimiento = 2 ton/tno.

CARGO=  $\frac{8,685.72 \times 1.05}{2 \text{ ton/tno}}$  = \$ 4,560.0/ton

- Habilidadado

- Mano de obra

0.5 cabo de obrax \$ 4,612.14/tno= \$ 2,306.07/tno

2 of.de obra x \$ 3,304.50/tno= \$ 6,609.00/tno

2 ayudantes x \$ 2,438.85/tno= \$ 4,877.70/tno

\$ 13,792.77/tno.

Rendimiento = 2 ton/tno.

CARGO=  $\frac{13,792.77 \times 1.02}{2}$  = \$ 7,034.31/ton.

CARGO POR HABILITADO = \$ 11,594.31/ton

D- TRANSPORTE Y MANEJO INTERNO.

Acarreo del patio de habilitado al sitio, con distancia promedio de 1 Km.

- Mano de obra:

3 obreros x \$ 2,171.43/tno = \$ 6,514.29/tno

R=  $\frac{1.3 \text{ Camión/tn.} \times 8 \text{ ton/cam.}}{8 \text{ hr/tno.}}$  = \$ 1.30ton/hr

$$\text{CARGO} = \frac{61514.29 \times 1.02}{1.30 \text{ ton/hr} \times 8 \text{ hr/tno.} \times 0.75} = \$ 638.90/\text{ton}$$

- Equipo

Camión redilas F-600 con grua \$4,604.14/hr

Ciclo:

$$\text{Carga} = \frac{8,000 \text{ Kg}}{44.4 \text{ Kg/min} \times 60 \text{ min/hr}} = 3.0 \text{ hr}$$

$$\text{Acarreo cargado} = \frac{1 \text{ Km}}{20 \text{ Km/hr}} = 0.5 \text{ hr}$$

$$\text{Regreso vacio} = \frac{1 \text{ Km}}{30 \text{ Km/hr}} = 0.30 \text{ hr}$$

$$\text{Descarga} = \frac{8,000 \text{ Kg}}{80.0 \text{ Kg/min} \times 60 \text{ min/hr}} = 1.67 \text{ hr}$$

$$\text{Tiempos de acomodo} = 0.30 \text{ hr}$$

$$\text{CICLO TOTAL} = 4.78 \text{ hr}$$

En carga y descarga se consideran tiempos fijos = -  
4.67 hrs.

$$\text{CARGO} = \$ \frac{4,604.14/\text{hr} \times 4.78 \text{ hr}}{8 \text{ ton/ciclo}} = \$ 2,750.97/\text{ton}$$

- Operador \$ 3,304.50/tno

$$\text{CARGO} = \frac{3,304.50 \times 4.78 \text{ h/cic.}}{8 \text{ hr/tno} \times 8 \text{ ton/ciclo}} = \$ 251.74/\text{ton}$$

$$\text{CARGO POR TRANSPORTE Y MANEJO} = \$ 3,641.61/\text{ton}$$

#### E- COLOCACION

- Mano de obra

$$\text{La misma cuadrilla del inciso C} = \$14,068.63/\text{tno.}$$

$$\text{RENDIMIENTO} = 2 \text{ ton/tno.}$$

$$\text{CARGO} = \frac{14,068.63}{2} = \$ 7,034.31/\text{ton}$$

- Materiales

Alambre recocido No. 16

Se considera un consumo de 50 Kg/ton.

$$\begin{aligned} \text{CARGO} &= \$ 216,027.50/\text{ton} \times 0.05 \text{ ton/ton} \\ &= \$ 10,801.38/\text{ton}. \end{aligned}$$

$$\text{CARGO POR COLOCACION} = \$ 17,835.69/\text{ton}$$

F- TRASLAPES, AMARRES, SILLETAS, SEPARADORES, ANCLAJES Y DESPERDICIOS.

se considera un 5% del costo total de adquisición

$$\text{CARGO} = \$ 179,400.00/\text{ton} \cdot 0.05 = \$ 8,970.00/\text{ton}$$

$$\text{CARGO TOTAL POR ACERO REFUERZO} = \$ 221,441.61/\text{ton}$$

$$\begin{aligned} \text{CARGO POR KG} &= \frac{\$ 221,441.61/\text{ton}}{1,000 \text{ Kg/ton.}} = \\ &= \$ 221.44/\text{kg} \end{aligned}$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = \$ 221.44/\text{Kg}$$

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \$ 221.44 \times 1.45 = \$ 321.09/\text{Kg.}$$

=====

23- TUBERIA DE CONCRETO PARA SUB-DREN

A- EXCAVACION

Del precio unitario No. 16 = \$ 323.11/M3  
 \$ 323.11/M3 x 1.16 M3/ML = \$ 374.81/ML

B- VALOR DE ADQUISICION

Tubo de concreto \$ 3,705.00/ML  
 Mermas 5% \$ 185.25/ML  
 \$ 3,890.25/ML \$ 3,890.25/ML

C- MOVIMIENTOS INTERNOS DE MATERIAL

- Mano de obra:  
 Obrero general \$ 2,171.43/tno  
 Operador de 3a. \$ 3,340.50/tno  
 \$ 5,814.93/tno.

CARGO =  $\frac{\$ 5,814.93}{\text{tno}} \times 1.02 = \$ 101.39/\text{ML}$   
 45 pza.x 1.30 M/pza.

- Equipo  
 Camión con grua = \$ 4,604.14/hr

CARGO =  $\frac{\$ 4,604.14}{\text{hr}} \times 8\text{hr} = \$ 629.63/\text{ML}$   
 45 pza.x 1.30 M/pza.

COSTO DIRECTO POR MOVIMIENTOS = \$ 731.02/ML

D- MATERIALES REQUIRIDOS PARA SU COLOCACION

Volumen de mortero per junta

$\frac{0.025 \text{ M3/junta} \times 1 \text{ junta/pza.}}{1.30 \text{ ML/pza.}} = 0.010 \text{ M3/pza.}$



- Según el análisis básico "D" )(Adquisición cemento)

$$\begin{aligned} \text{CARGO} &= \$ 35,288.00/\text{ton} \times 0.294\text{ton}/\text{M}^3 \times 0.019\text{M}^3/\text{pza.} \\ &= \$ 190.41/\text{ML} \end{aligned}$$

- Según el análisis básico "C" (obtención y tratamiento del material pétreo arena)

$$\begin{aligned} \text{CARGO} &= \$ 3,286.98/\text{M}^3 \times 1.16\text{M}^3/\text{M}^3 \times 0.019 \text{ M}^3/\text{ML} \\ &= \$ 72.45/\text{ML} \end{aligned}$$

- Según análisis básico "A" sobre agua para la elaboración del concreto:

$$\begin{aligned} \text{CARGO} &= \$ 189.79/\text{M}^3 \times 0.32\text{M}^3/\text{M}^3 \times 0.010 \text{ M}^3/\text{ML} \\ &= \$ 1.15/\text{ML} \end{aligned}$$

$$\text{COSTO DIRECTO POR MATERIALES} = \$ 190.41/\text{ML}$$

=====

E- SELLO JUNTAS, COLOCACION MORTERO

- Mano de obra:

1 Cabo de obra	\$ 4,612.14/tno
3 Ayudantes	\$ 7,316.55/tno
3 oficiales obra	\$ <u>9,913.50/tno.</u>
	\$ 21,842.19/tno

$$\begin{aligned} \text{CARGO} &= \$ \frac{21,842.19/\text{tno} \times 1.02}{6 \text{ ML/hr} \times 8\text{hr}/\text{tno.} \times 0.75} = \$ 618.86/\text{ML} \end{aligned}$$

- Equipo

$$\begin{aligned} \text{Grúa sobre camión con utilización de 45 min/hr dada en el} \\ \text{rendimiento del camión con grúa} &= \$ 4,604.14/\text{hr} \end{aligned}$$

=====

$$\text{CARGO} = \$ \frac{4,604.14/\text{hr} \times 45 \text{ min./hr}}{6 \text{ ML/hr} \times 60\text{min/hr}} = \$ 575.52/\text{ML}$$

Operación grua:

Operador 3a.	\$ 3,304.50/tno
Obrero	\$ <u>2,171.43/tno</u>
	\$ 5,475.93/tno.

$$\text{CARGO} = \$ \frac{5,475.93 \times 45\text{min/hr} \times 1.02}{8\text{hr/tno.} \times 0.75 \times 6\text{ML/hr} \times 60\text{min/hr}} = \$ 116.36/\text{ML}$$

$$\text{COSTO DIRECTO POR SELLO JUNTAS} = \$ 1,310.74/\text{ML}$$

F- ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE DESPLANTE.

- Mano de obra:

11 Obreros	\$ 26,827.35/tno.
1 cabo	\$ <u>4,612.14/tno.</u>
	\$ 31,439.49/tno.

RENDIMIENTO DE 45 M2./hr.

$$\text{CARGO} = \$ \frac{31,439.49/\text{tno.} \times 1.05}{45\text{M}^2/\text{hr} \times 8\text{hr/tno} \times 0.75} \times 0.8\text{M}^2/\text{ML}$$

$$= \$ 97.81/\text{M}^2$$

Continúa

G- COMPACTACION

- Equipo:

1 Bailarina CP-4RV = \$ 103.96/hr

Con rendimiento de 3 M3/hr

$$\begin{aligned} \text{CARGO} &= \$ \frac{103.96/\text{hr}}{3 \text{ M3/hr}} \times 1.16 \text{ M3/ML} \\ &= \$ 40.20/\text{ML} \end{aligned}$$

- Mano de obra:

0.5 cabos obra \$ 2,306.07 /tno

1 Ayudante \$ 2,438.85/tno

2 Obreros \$ 4,342.86/tno

\$ 9,087.78/tno

$$\text{CARGO} = \$ \frac{9,087.78/\text{tno} \times 1.02}{3.0\text{M3/hr} \times 8\text{hr/tno} \times 0.75} \times 1.16 \text{ M3/ML}$$

$$= \$ 514.97 /\text{ML}$$

COSTO DIRECTO COMPACTACION = \$ 555.17/ML

COSTO DIRECTO TUBERIA = \$ 7,150.21/ML

PRECIO UNITARIO = \$ 7,150.21/ML x 1.45

=

\$ 10,367.80/ML

=====

24- PLANTILLA PARA SUBDREN CON MORTERO CEMENTO.

A- AGREGADOS PARA EL MORTERO

Del análisis básico "D-A" tenemos:

Para arena = \$ 3,451.33/M3

B- CEMENTO

Del análisis básico "D-B" = \$ 35,451.33/ton

C- AGUA PARA MORTERO

Del análisis básico "D-C" = \$ 189.79/M3

D- MAQUILA DE MORTERO

Del análisis básico "D-D" = \$ 878.55/M3

Según tabla de proporcionamientos tenemos:

Los materiales para mortero:

Arena 1,116 M3/M3 x \$ 3,451.33/M3 = \$ 3,811.51/M3

Agua 0.200 M3/M3 x \$ 189.79/M3 = \$ 37.96/M3

Cemento 0.294 ton/M3 x \$ 35,451.33/M3 = \$ 10,422.69/M3

\$ 14,272.16/M3

CARGO POR MAQUILA Y MATERIALES = \$ 15,150.71/M3

E- PREPARACION DEL SITIO DE COLADO

Del análisis básico "D-F" = \$ 204.45/M3

F- COLOCACION MORTERO

Del análisis básico "D-G" = \$ 394.6/M3

G- CURADO

Se hará con 0.010M3A/M3

Según análisis básico "D"

\$ 185.59/M3 A x 0.010 M3A/M3 = \$ 1.86/M3

COSTO DIRECTO = E+F+G = \$ 600.91

PRECIO UNITARIO= 600.91 x 1.45 = \$ 871.32/M3

25- CAPA IMPERMEABLE CON MORTERO DE CEMENTO

A- AGREGADOS PRA MORTERO

- Arena

Del análisis básico "D-A" = \$ 3,451.33/M3

- Cemento

Del análisis básico "D-B" = \$ 35,451.33/ton

- Agua

del análisis básico "D-C" = \$ 189.79/M3

B- MAQUILA DE MORTERO

Del análisis básico "D-D" = \$ 878.55/M3

Según A y los costos de cada material  
de acuerdo a la proporción tenemos:

Cemento: 0.432 ton/M3 x \$35,451.33/ton=\$ 15,314.97/M3

Arena 0.984M3/M3x \$ 3,451.33/M3 =\$ 3,396.11/M3

Agua 0.225M3/M3 x \$ 189.79/M3 =\$ 42.70/M3

CARGO POR MATERIALES =\$ 18,753.78/M3

CARGO POR MAQUILA Y MATERIALES =\$ 19,632.33/M3

C- PREPARACION Y LIMPIEZA DEL SITIO PARA COLADO

Del análisis básico "D-F" = \$ 204.45/M3

D- COLOCACION DEL MORTERO

Del análisis básico "D-G" = \$ 394.6/M3

E- CURADO

Se hace con 0.015 M3/M3 (agua por M3 material)

Según análisis básico "D":

\$ 185.59/M3 x 0.015 M3/M3 = \$ 2.78/M3

COSTO DIRECTO = C+D+E = \$ 601.83/M3

PRECIO UNITARIO = \$ 601.83 X 1.45 = \$ 872.65/M3

26- MATERIAL PARA FILTRO

A- SUMINISTRO

Grava de 1: 1/2" = 82%  
Arena = 18%

Según análisis básico "C" tenemos:

Grava = 0.820 M3/M3 x 3,517.78/M3 = \$ 2,884.57/M3  
Arena = 0.200 M3/M3 x 3,286.98/M3 = \$ 657.40/M3

CARGO POR SUMINISTRO = \$ 3,541.97/M3

B- COLOCACION, APISONADO Y AFINAMIENTO DE LA SUPERFICIE.

- Mano de obra

5 Obreros \$ 10,857.15/tno  
0.5 cabo obra \$ 2,306.07/tno  
1 oficial G \$ 3,304.50/tno  
\$ 16,467.72/tno

Con rendimiento de 8 M3/tno.

CARGO= \$ 16,467.72/tno x 1.10 = \$ 2,264.31/M3  
8 M3/tno.

COSTO DIRECTO = A+B = \$ 5,806.28/M3

PRECIO UNITARIO = \$ 5,806.28/M3 x 1.45  
= \$ 8,419.11/M3  
=====



27- CONCRETO F'C = 300Kg/CM2

A- MATERIALES PARA CONCRETO

- ARENA

Según análisis básico "D-A" = \$ 3,451.33/M3

- GRAVA

Según análisis básico "D-A" = \$ 3,696.67/M3

- CEMENTO

Según análisis básico "D-B" = \$ 35,451.33/ton

- AGUA

Según análisis básico "D-C" = \$ 189.79/M3

B- MAQUILA DE CONCRETO

Del análisis básico "D-D" = \$ 878.55/M3

Según inciso A y sus costos tenemos  
de acuerdo a el proporcionamiento:

- CEMENTO 0.449 ton/M3 x \$ 35,451.33/ton = \$ 15,917.65/M3

- GRAVA 0.630 M3/M3 x \$ 3,696.67/M3 = \$ 2,328.90/M3

- ARENA 0.505 M3/M3 x \$ 3,451.33/M3 = \$ 1,742.92/M3

- AGUA 0.202 M3/M3 x \$ 189.79/M3 = \$ 38.34/M3

CARGO POR MANIOBRAS = \$ 20,027.81/M3

CARGO POR MAQUILA = \$ 20,906.36/M3

C- CIMBRA

Según el precio unitario 15 = \$ 4,222.80/M3

D- PREPARACION DEL SITIO CON LIMPIEZA

Del análisis básico "D-F" = \$ 204.45/M3

=====

E- COLOCACION DEL CONCRETO

Según análisis básico "D-G" = \$ 394.60/M3

F- CURADO

Según análisis básico "D-H" = \$ 134.85/M3

\$ 134.85/M2 x 4.94 M2/M3 = \$ 666.16

COSTO DIRECTO = B+C+D+F= \$26,394.37/M3

PRECIO UNITARIO = \$ 26,394.37/M3 x 1.45 = \$38,271.84/M3

=====

VI. RESUMEN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL

PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL

1- Desmorte de vegetación tipo pastizales Cantidad 0.8 hra.	\$ 336,182.34/hra
Importe = \$ 2.689,458.7	
2- Acarreo primer Km. para terracería Cantidad 44,936.M3	\$ 174,34/M3
Importe = \$ 7.834,142.20	
2- ACARREO PARA KM. SUBSECUENTES Cantidad 224,680 M3-Km	\$ 83.74/M3
Importe = \$18.814,703.00	
3- Despalme en material Tipo "A" Cantidad 4,250	\$ 548.46/M3
Importe = \$ 2.330,955.00	
4- Excavación en corte bajo la sub-raza <u>n</u> te. en cualquier tipo de material Cantidad 9,550 -	\$ 530.90/M3
Importe = \$ 5.070,095.00	
5- Extracción remoción y carga del material de banco Cantidad 44,936 M3	\$ 495.96/M3
Importe = \$22.286,458.00	
6- Compactación del terraplén en el área de desplante al 90% Cantidad 66,000 M2	\$ 29.36/M2
Importe = \$ 1.937,760.00	
7- Formación y compactación de terraplén <u>e</u> s al 90% Cantidad 25,150 M3	\$ 713.33/M3
Importe = \$17.940,249.00	

8- Mezclado tendido y compactación de la capa Sub-razante al 90%	\$ 986.55/M3
Cantidad: 19,786 M3	
Importe = \$19.519,878.00	
9- Pavimentación, mezclado, tendido y - compactado de la base al 100%	\$ 1,844.28/M3
Cantidad: 24,729 M3	
Importe = \$45,607,200.00	
10- Riego de impregnación con asfalto FM-1	\$ 116.45/M2
Cantidad: 85,000 M2	
Importe = \$ 9,898,250.00	
11- Riego de liga con asfalto FR-3	\$ 50.00/M2
Cantidad: 85,000 M2	
Importe = \$ 4,250,000.00	
12- Carpeta de concreto asfáltico compac tada al 95%	\$ 8,624.28/M3
Cantidad: 8,350 M3	
Importe = \$74,600,022.00	
13- Acarreo de materiales pétreos para - pavimentos primer Km.	\$ 217.59/M3
Cantidad: 34,000 M3	
Importe = \$ 7.398,060.00	
13- Acarreo de materiales pétreos para - pavimentos . Kilómetros subsecuentes	\$ 111.75/M3-Km
Cantidad: 2,035,000 M3-Km	
Importe = \$227.411,250.00	
14- Riego de sello	\$ 253.23/M2
Cantidad: 85,000 M2	
Importe = \$21.524,550.00	

15.- Cimbra de concreto		\$ 6,123.06/M2
Cantidad: 35 M2	Importe= \$ 214,307.1	
16.- Excavación para estructuras en - cualquier tipo de material y pro fundidad.		\$ 468.51/M3
Cantidad: 910 M3	Importe= \$ 426,344.10	
17.- Relleno con material producto de la excavación para protección de obra de drenaje.		\$ 1,536.10/M3
Cantidad: 750 M3	Importe= \$1.152,075.00	
18.- Mampostería de tercera, juntada con mortero, cemento-arena		\$ 25,531.25/M3
Cantidad: 60M3	Importe= \$1.531,875.00	
19.- Materiales para drenes (grava - limpia)		\$ 8,018.33/M3
Cantidad: 40 M3	Importe= \$ 320,733.20	
20.- Zampeado de concreto F'c =100Kg cm2.		\$ 30,217.51/M3
Cantidad: 75 M3	Importe= \$2.266,313.20	
21.- Concreto F'c =100Kg/cm.2.		\$ 30,399.84/M3
Cantidad: 5 M3	Importe= \$ 151,999.20	
22.- Acero de refuerzo		\$ 331.09/Kg
Cantidad: 1,000 Kg.	Importe= \$ 331,090.00	

23.- Tubería de concreto perforado para sub-dren. Cantidad: 500 ML	\$ 10,367.80/ML
Importe= \$ 5.183,900.00	
24.- Plantilla para sub-dren con - mortero cemento Cantidad: 400 M2	\$ 1,871.32/M2
Importe= \$ 748,528.00	
25.- Capa impermeable con mortero- cemento, Cantidad: 400 ML	\$ 872.65/ML
Importe= \$ 350,260.00	
26.- Materiales para filtro Cantidad: 600 M3	\$ 8,419.11/M3
Importe= \$ 5.051,466.00	
27.- Concreto F'c = 300 Kg/cm.2.	\$ 38,271.83/M3
Importe= \$11.481,549.00	

SUMA TOTAL DEL IMPORTE DE LA OBRA = \$ 518,317,140.70

VII. PROGRAMACION



DESGLOCE DE PORCENTAJES DE INDIRECTOS INDICADO EN  
LOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

I.- ADMINISTRACION DE OBRA.

A-INGENIERIA.

Personal técnico	4.30	
Previsión Social	0.70	
Pasajes y Viáticos	0.80	
Rentas depreciación, mantenimiento	1.50	
Vehiculos	0.90	
Gastos de oficina de campo	0.50	
Correos, teleg., Tel. y radio	<u>0.50</u>	9.200

B-ADMINISTRACION.

Personal Administrativo	1.773	
Pasajes y Viáticos	0.70	
Rentas, depreciación, mantenimiento	1.70	
Vehículos	0.60	
Gastos de oficinas	0.80	
Correos, teleg., tel. y radio	<u>0.50</u>	6.073

C-CAMPAMENTOS.

Rentas	1.80	
Conservación y Vigilancia	1.90	
Servicio de comedor (según anexo - SUTERM).	<u>1.60</u>	5.30

D-FLETES

Equipo	2.20	
Transporte personal (según anexo - SUTERM)	<u>0.90</u>	3.10

II.- ADMINISTRACION CENTRAL

Prorrateo Gastos Generales	1.35	
Financiamiento	4.21	
Fianzas y seguros	<u>1.0</u>	6.56

III.-CARGOS ADICIONALES (IMPREVISTOS Y -  
DIVERSOS)

1.0

SUMA DE CARGOS INDIRECTOS 31.233

FACTOR POR EL QUE SE DEBERA MULTIPLICAR EL COSTO DIRECTO PARA  
OBTENER EL PRECIO UNITARIO.

(CD)	COSTO DIRECTO =	1.000	CD	
(CI)	COSTO INDIRECTO =	0.31223	CD	
	CD + CI =	1.31223	CD	1.31223 CD
(UT)	UTILIDAD 5% DE LA SUMA CD + CI			
		0.05x 1.31223 =		0.06561 CD

IV.- CARGO POR IMPUESTOS.

Impuestos sobre utilidades (ISU)

42% de la utilidad.

0.06561 x 0.42 = 0.04751 CD

0.58

(CD + CI + UT + ISU)

(1.0 + 0.31223 + 0.06561 + 0.04751) = 1.42535.

V.- CARGOS POR DEDUCCIONES

O.M.B.S.R. 1% del P.U.

Servicios de inspección y

vigilancia de la SPP 0.5% del P.U

Aportación de CNIC para -

capacitación del personal 0.2% del P.U.

SUMA 1.7% del P.U.

Factor por deducciones.

$\frac{1}{1 - 0.017} - 1 = \frac{1}{0.983} - 1 = 0.017294$

= 1.7294 de la suma (CD+CI+UT+ISU)

1.42535 CD x 0.017294 =

0.02465

PRECIO UNITARIO 1.4500 C.D.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

MES	ASIG.	D. x E.	ANT. ASIG.	EST.	ESC.	SUMA DE INGRESOS		D. x E.	EFFECT. DE.	PAGOS DE	MAR.	SUMA DE	EGRESOS	BIF.	FINANC.		
			30%	100%-11.7%	5%/MES.	PARCIAL	ACUMULADO	INCR. CTO.	60%	MAR. 8.3%	30%	PARCIAL	ACUMULADO		7.5%		
JUNIO	180,000	18,751															
JULIO		14,610	54,000	18,557		70,557	70,557	17,397	10,430	1,552	5,511	17,602	39,824	41,733	3,130		
AGOSTO		23,418		14,667	922	15,588	86,145	25,754	15,452	1,444	5,219	22,115	50,940	35,306	2,640		
SEPTIEMBRE		64,435		20,678	1,674	22,352	108,497	74,405	44,643	2,138	7,726	54,507	105,446	3,051	229		
OCTUBRE		186,932		56,896	3,629	60,525	169,022	226,649	135,989	6,176	21,322	164,457	269,933	-100,911	-7,568		
NOVIEMBRE		208,275		165,061	13,650	178,711	347,733	265,153	159,092	18,812	67,995	245,898	515,831	-160,699	-12,607		
				183,907	50,768	234,675	582,407			22,008	79,546	101,554	617,385	-34,977	-2,625		
					69,629	69,629	652,037							617,385	34,652	2,599	

180,000 518,421 54,000 457,766 140,271 652,037 628,062 376,937 52,129 188,419 617,385 -200,568 -15,043

COSTO DIRECTO = 518,421 = 357,532  
1,4500

FINANCIAMIENTO = -15,043 = -1,043  
357,532

## LISTA DE GRUPOS DE ACTIVIDADES

- 1.- DESMONTE Y DESPALME.
- 2.- EXCAVACION EN CORTE BAJO LA SUB-RAZANTE EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL.
- 3.- COMPACTACION DEL TERRENO EN EL AREA DE DESPLANTE.
- 4.- CONSTRUCCION CAPA SUB-RAZANTE.  
Compuesta por:
  - Formación y compactación de terraplenes adicionados con sus cuñas al 90%.
  - Remoción, extracción y carga de material de banco de préstamo.
  - Mezclado, tendido y compactado al 95% sub-razante.
  - Acarreo de materiales para terracería del banco.
- 5.- CONSTRUCCION DE LA BASE  
Compuesta por;
  - Mezclado, tendido y compactado de la base al 100%.
- 6.- CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA.  
Compuesta por:
  - Riego de impregnación con FM-1, incluye barrido de base.
  - Riego de Liga con FR-3
  - Mezcla y compactación al 95% de la carpeta (mezcla en el lugar.).
  - Acarreo de materiales pétreos para pavimentos.

7.- CONSTRUCCION DE CAPA DE SELLO CON RIEGO.

- Riego de asfalto líquido.
- Riego de material pétreo A-3
- Planchado.

8.- EXCAVACION PARA OBRAS DE DRENAJE.

9.- RELLENO CON MATERIALES DE EXCAVACION PARA PROTECCION DE DRENES.

10.- CONCRETO, MAPOSTERIA Y ZAMPEADOS.

EQUIPO PARA EJECUCION DIRECTA

1.	Tractor S/o D8-K Cuchilla 8A	\$28912.84/hr
2.	Cargador 85-III-A S/N	\$11134.91/hr
3.	Escarificador 8D	\$3452.44/hr
4.	Motoconformadora CM-16	\$12148.70/hr
5.	Camión de Repilas F-600	\$3629.57/Hr
6.	Pipa camión	\$3766.62 /hr
7.	Camión Volteo F600	\$3937.21 /hr
8.	Petrolizadora BR-80	\$5486.33/ hr
9.	Retroexcavadora LC- 80 3YD3	\$8664.52/hr
10.	Bailarina CP- 4 Rv	\$103.96/hr
11.	Revolvedora 11-3	\$1261.20 /hr
12.	Compactadoras	\$7189.05/hr
13.	Aplanadora DA -30	\$3476.38/ Hr
14.	Compactador Neumático.	\$3773.77 /hr

**COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD**

SUBDIRECCION DE \_\_\_\_\_

CONCURSO N° \_\_\_\_\_ DE FECHA \_\_\_\_\_  
 PARA \_\_\_\_\_

AREA RESPONSABLE \_\_\_\_\_

**PROGRAMA DE TRABAJO, DE MONTOS MENSUALES DE OBRA Y DE UTILIZACION DE EQUIPO**

N° ORDEN PROGR.	CODIFICACION	GRUPO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES		
1		DESMONTE Y DESPALME		
2		EXCAVACION EN EL AREA DE DESPLANTE		
3		COMPACTACION DEL TERRENO DE DESPLANTE		
4		CONSTRUCCION DE LA CAPA SUB-RAZANTE		
5		CONSTRUCCION DE LA BASE		
6		CONSTRUCCION DE LA CARPETA ASFALTICA		
7		CONSTRUCCION DE LA CAPA DE SELLO UN RIEGO		
8		EXCAVACION PARA OBRAS DE DRENAJE		
9		CONCRETOS, MAMPOSTERIA Y ZAMPEADOS		
10		RELLENO CON MATERIALES DE EXCAVACION		
	Conceptos de esta hoja	nombre completo del concursante		
	Conceptos acumulados	<table border="1"> <tr> <td>                 firma del representante legal             </td> <td>                 nombre y cargo en la empresa             </td> </tr> </table>	firma del representante legal	nombre y cargo en la empresa
firma del representante legal	nombre y cargo en la empresa			
Nota: Cada valor se considerará como un concepto				

SUMA  
 IMPOF  
 SUMA  
 IMPOF

<b>10</b> ANEXO	<b>E S C A L A   A N U A L</b> ( poner iniciales del mes correspondiente )	<b>A Ñ O</b>				
	<b>E S C A L A   S E M E S T R A L</b> ( poner iniciales del mes correspondiente )	<b>S E M E S T R E</b> I				
HOJA DE	<b>E S C A L A   S E M A N A L</b>  NOTA : escalas en tiempo calendario	<b>I N S T R U C C I O N : S I</b>				
		1	2	3	4	5

**MONTOS MENSUALES PARCIALES DE ESTA HOJA**  
( En miles de pesos, con un decimal )

DE LAS PARTIDAS PRINCIPALES				RENDIMIENTO POR DIA EFECTIVO POR MAQUINA PRINCIPAL o GRUPO	NUMERO DE MAQUINAS PRINCIPALES	D I A S EFECTIVOS DE TRABAJO	D I A S CALENDA- RIO DE PROGRA- MA, días e (x125)				
CANTIDAD	UNIDAD	ACUMULADO ANTERIOR IMPORTE DEL RENGLON	% DEL MONTO TOTAL								
8	ha	5,020	0.97	0.63	2	13	15				
9550	M <sup>3</sup>	5,070	0.98	1183.	2	8	9				
6000	M <sup>2</sup>	1,938	0.37	1390.	2	47	55				
9000	M <sup>3</sup>	86,396	16.67	1216.	8	74	86				
4729	M <sup>3</sup>	45,607	8.80	865.	3	29	34				
8350	M <sup>3</sup>	323,557	62.42	256.	5	32	37				
5000	M <sup>2</sup>	21,525	4.15	14063.	2	6	7				
910	M <sup>3</sup>	426	0.08	293.	1	3	3				
750	M <sup>3</sup>	1,152	0.22	12.	2	63	74				
320	M <sup>3</sup>	27,632	5.33	6.	2	53	62				

SUMA DE ESTA HOJA \$	<b>518,321</b>	MONTOS MENSUALES ACUMULADOS ( EN MILES DE PESOS, CON UN DECIMAL )	
IMPORTE ACUMULADO \$		PARA USO EXCLUSIVO Y POSTERIOR DE LA C. F. E.	
SUMA DE ESTA HOJA \$	<b>518,321</b>		
IMPORTE ACUMULADO \$			





AÑO 1						AÑO 2						AÑO 3					
SEMESTRE 1						SEMESTRE 2						SEMESTRE 3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			

INSTRUCCION: Si el tiempo programado es menor a un año, dos años a cuatro años use respectivamente la escala sem

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

DÍAS CALENDARIO DE PROGRAMACIÓN (MA, días a la 125)	JUNIO						JULIO						AGOSTO						SEPTIEMBRE						OCTUBRE											
15							5020																													
9							5070																													
55								258		560					560					560					560											
86								7854		15708					15708					15708					15708											
34																				5067					200											
37																				35951					1414											
7																																				
3								426																												
74								123		242					242					242					242											
62																				6908					6908											



3										AÑO 4										Si el programa resultara mayor de 6 años, corte módulos anuales y amplíelo																	
3										SEMESTRE 4																											
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52

cala semanal, semestral o anual.

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

OCTUBRE												NOVIEMBRE											
186,932												208,275											
1578												15708											
2010												20210											
14844												143804											
242												61											
908												6908											
518321																							

Nº DE MAQUINA DEL ANEXO II
CANTIDAD DE MAQUINAS A EMPLEAR DE ESTA HOJA
HORAS DE TRABAJO DEL EQUIPO A EMPLEAR CONSIDERADO DE ESTA HOJA
PRECIO UNITARIO HORA
FOR HORA EFECTIVA DE TRABAJO
(POR MAQUINA O GRUPO EN SU CASO)

IMPORTE PARCIALES POR EQUIPO (DE ESTA HOJA) (PRODUCTO HORAS, POR PRECIO UNITARIO HORA)
SUMA DE IMPORTE DE ESTA HOJA
\$ 52,621,252

UTILIZACION Y MONTO DE EQUIPO PARA EJECUCION	CANTIDAD DE MAQUINAS (CON NUMERO CON QUE SE EJECUTARA EL RENGLON)
--	---

IMPORTE ACUMULADOS POR EQUIPO DE HOJAS ANTERIORES (Por columna y tipo de maquina)
SUMA DE ACUMULADOS

