

NOMBRE DEL TRABAJO

"PLANEACION DE LA CONSTRUCCION DEL CAMINO:
LA CEIBITA-STA. BARBARA-DESV. SN. NICOLAS"

NOMBRE DEL ALUMNO

RAFAEL RODRIGUEZ MEDINA

TRABAJO

PRESENTADO A LA DIVISION DE ESTUDIOS DE
POSGRADO DE LA

FACULTAD DE INGENIERIA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

COMO REQUISITO PARA OBTENER
EL DIPLOMA DE
ESPECIALISTA EN INGENIRIA (CONSTRUCCION)

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 1985.



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.

I N D I C E

	Pag.
Introducción	1
I Planeación y Control Técnico	
I.1 Planeación Técnico - Económica	
I.1.1 Análisis de las Condiciones de Licitación	4
I.1.2 Planos y Especificaciones	6
I.1.3 Aspectos preliminares del Proyecto	16
I.1.4 Actividades del Proceso Constructivo	19
I.1.5 Análisis de los Recursos	27.
I.1.6 Costos Directos	49
I.1.7 Programa de Recursos y Actividades	54
I.1.7.a) Actividades	
I.1.7.b) Maquinaria y Equipo	
I.1.7.c) Mano de Obra	
I.1.9 Costos Indirectos y Gastos Generales	61
I.1.10 Organización de la Obra	66
I.2 Controles Técnico-Administrativos	
I.2.1 Control del avance de la Obra	67
I.2.2 Control del Presupuesto	68

II	Planeación y Control Financiero	
II.1	Planeación Financiera	69
II.1.1	Análisis de los Ingresos, Egresos y Flujo de Caja	70
II.1.2	Análisis económico del pro- yecto a valores constantes	73
II.1.3	Análisis del proyecto a Valores corrientes	
II.2	Control Financiero	87
II.2.1	Medios de Control	
III	Comentarios y Conclusiones	89

Anexos

- a) Análisis del Factor Costo-Empresa
- b) Costos de los materiales puestos en
Obra.
- c) Estimación de rendimientos de equipo
- d) Presupuesto general
- e) Análisis del factor de precio
Unitario
- f) Clave de las actividades
- g) Costos horarios de equipo

Bibliografía

R E S U M E N

Este trabajo está dividido en 2 partes: La Planeación Técnica-Económica y la Planeación Financiera.

En la primera parte se lleva a cabo primeramente el análisis del concurso de obra, llegando a una especie de resumen. Posteriormente se desglozan las actividades a ser -- controladas, y se proponen una serie de opciones técnicas. Una vez hecho esto, se llega al análisis de los precios - - unitarios que es llevado a cabo en forma simultánea con la planeación de la obra, llegándose a los respectivos costos directos de cada uno de los conceptos de obra a realizar. Luego son analizados los costos indirectos y expresados como porcentaje de los costos directos.

De los anteriores análisis llegamos finalmente al programa de las actividades y recursos.

También se propone la organización de la obra, y de que forma deberá estar estructurada.

La segunda parte del proyecto que es la Planeación financiera, consiste en distribuir a través del tiempo todos los ingresos y egresos de la obra que son producidos - al efectuar un concepto de obra, llegándose al flujo de caja de la obra, del cual se hace un análisis económico del proyecto para ver si es rentable o no.

INTRODUCCION

La Construcción como una rama de la Ingeniería Civil se puede ver desde dos puntos de vista diferentes, dependiendo del papel que le corresponda desarrollar al ingeniero, básicamente en constructor (contratista) y supervisor (contratante o representante). Sin embargo, cabe aclarar que aunque los enfoques sean diferentes, el criterio básico es el mismo.

El presente trabajo pretende enfocar de una manera práctica, sistemática y con la visión del constructor, la planeación general y los futuros medios de control de una obra en especial, más el seguimiento hecho no es único para el contratista y puede ser utilizado también por la supervisión (o contratante) ajustándose, por supuesto, a sus necesidades.

Vale la pena también aclarar que el objetivo de este trabajo, es conjuntar de una manera lógica e integral la profundización en los conocimientos del área de construcción adquiridos en este curso de posgrado, tomando en cuenta las diferentes materias cursadas y en consecuencia el enfoque general dado a la especialización, que para ello el jefe de la sección tuvo para bien visualizar.

Quizá se piense por un momento que la presente tesis cae en la descripción obvia de muchas cosas, esto tie

ne su origen en otros de los objetivos de tipo colateral - del trabajo, primeramente es el de plantear de una manera sistemática todo el proceso de solución de un problema específico, en este caso una necesidad socio-económica llamada camino, satisfecha desde un punto de vista ingenieril, todo esto con la intención de que posteriormente este proyecto sea utilizado como material académico complementario en cursos a nivel licenciatura en el área de Construcción, de la UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA (UAM).

Como anteriormente se había mencionado, este proyecto surge como una necesidad socio-económica de la República de HONDURAS, lugar donde se localiza el mismo, debido a que en el área específica del camino carretero existe una fuerte demanda por movilizar de una forma más rápida, los diferentes productos agrícolas y ganaderos, básicamente, a los mercados de la región.

Para llevar a cabo este proyecto se recabaron fondos por medio del BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACION ECONOMICA (BCIE), y las obras serán ejecutadas por el Ministerio de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte a través de la Dirección General de Caminos, mediante contrato.

El proyecto comprende las poblaciones de LA CEIBITA (Inicio), LA UNION, ILAMA y STA. BARBARA que para mayor información geográfica ver los planos de localización de estos poblados en las páginas interiores.

Vale la pena mencionar que por ser el proyecto en el extranjero se utilizarán dos tipos de monedas, el Lempira (moneda local) y el Dólar Estadounidense (\$U.S.D.) - por su universalidad económica, donde \$ 1.00 (Un Dolar U.S.) equivale a 2.00 L. (Dos Lempiras).

Quisiera hacer un reconocimiento en esta parte a todas aquellas personas que de alguna forma me ayudaron a llevar a cabo este trabajo, principalmente a los señores - ingenieros:

Fernando Favela Lozoya

Abel Domínguez Palafox

y a todas aquellas personas del grupo ICA, UAM y DEPFI que me asesoraron y dedicaron parte de su tiempo a mi persona para elaborar este trabajo, a todos ellos GRACIAS.

Rafael Rodríguez Medina

México, D.F.

Agosto/85

I PLANEACION Y CONTROL TECNICO

I.1 Planeación Técnico-Económica

I.1.1 Análisis de las condiciones de Licitación

En esta obra nuestro cliente es la SECRETARIA DE - COMUNICACIONES, OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES de la Repúbli ca de Honduras, quien mediante estudios previos realizados por ella misma ha estimado en aproximadamente US - - - - \$ 18'000,000 (Dólares) el costo total de la obra. También ella misma ha fijado como Plazo Máximo de Ejecución 30 me- ses.

La carretera se dividirá en tres tramos:

Tramo	Kilometraje	Longitud
a) La Ceibita-La Unión	0 a 19+600	20.66 Kms.
b) La Unión-Ilama	19+600 a 45+000	21.37 Kms.
c) Ilama-Sta. Barbara- Desv. San Nicolás	45+000 a fin de Proyecto	24.88 Kms.

Se deberán utilizar las ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE CARRETERAS Y PUENTES de la Secreta ria de Comunicaciones, Obras Públicas y Transportes (SCOPT) de la República de Honduras, Edición 1976.

Se reconocerá el aumento que sufran los materiales a partir de la fecha de licitación. también se reconocerán los aumentos de salarios solo cuando provengan por decre--

tos gubernamentales.

El inicio de los trabajos será 30 días después de la orden de inicio de los trabajos. Se establece que por cada día de retraso en la terminación y entrega de la obra se cobrará una Multa por 2,500.00 Lempiras, donde no hay limite de cobro.

Principales SEGUROS que deberán tomarse en cuenta:

- a) Sobre el transporte de equipo y material importado
- b) Contra accidentes de trabajo
- c) Daños a terceros

Deberán estar respaldados por FIANZAS los siguientes conceptos:

Descripción	% del monto total	Vigencia
a) Fiel cumplimiento	15	Duración del Contrato
b) Pago a terceros	15	Duración del Contrato
c) De buena ejecución	2.5	12 meses después de terminado el proyecto.
d) Por anticipo	10	Durante la amortización del anticipo

RESCISION DE CONTRATO

a) Por parte del Contratante:

- Puede ser por cualquier causa a su conveniencia pero reembolsará todos los gastos incurridos.
- Por incumplimiento del contrato
- Por la ejecución de la obra en 20% de lo establecido en el programa.

b) Por parte del contratista:

- Por el excesivo RETARDO EN EL PAGO DE LAS ESTIMACIONES (150 Días) 5 meses.

Lo correspondiente por ANTICIPO será de 10% de la suma contractual, y se amortizará descontando un 10% de cada estimación efectuada.

Será retenido el 10% como FONDO DE GARANTIA DE BUENA EJECUCION y será devuelto al finalizar el trabajo, ahora, si el avance es satisfactorio al 50% de la ejecución del proyecto, puede suspenderse la retención del fondo de garantía.

Todas las importaciones, compras relacionadas directamente con el proyecto quedan EXENTAS DE IMPUESTOS.

I.1.2 Planos y Especificaciones.

Parte de los PLANOS se anexan en esta sección, pa-

ra mayor información consultar en las páginas siguientes - las especificaciones generales a seguir, serán las de la - SECRETARIA DE COMUNICACIONES, OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES (SCOPT), edición 1976. Sin embargo vale la pena resaltar - las especificaciones especiales siguientes:

a) EXCAVACION EN ROCA: Este trabajo consistirá en el corte y desalojo de todo material que para su desprendimiento requiera el uso de barrenado y explosivos. Para su pago este se hará a precio de contrato en metros cúbicos.

b) REMOCION DE DERRUMBES: Este trabajo consistirá en la remoción de todo material proveniente de derrumbes, deslizamientos o desprendimiento de taludes, en las zonas de -- corte. Los derrumbes que serán mediados son aquellos en -- donde los taludes hubieran sido terminados y acabados de -- acuerdo a los planos y especificaciones, y posteriormente, debido a condiciones adversas del material o clima, se vi--niesen abajo.

c) EMPEDRADO: Este trabajo consistirá en la construcción con piedra colocada para formar un empedrado, como se indique en los planos, en cunetas, protección de taludes, mam--paras con cunetas, piso empedrado, derramadores y otros tra--bajos. Este trabajo se medirá de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos, salvo que se ordenen modificacio--nes durante la construcción, el que se pagará al precio -- unitario del contrato por metro cuadrado empedrado termi--

nado de obra, precio el cual incluirá materiales, equipo, herramientas, mano de obra, y trabajos imprevistos para el objeto.

d) **MAMPOSTERIA DE PIEDRA:** Este trabajo comprende la construcción de obras de piedra pegada con mortero, en los sitios y con las dimensiones indicadas en los planos. La medida será el número de metros cúbicos de mampostería de piedra terminada de acuerdo con los planos y especificaciones, y las instrucciones del ingeniero supervisor. El pago se hará por metro cúbico de mampostería, al precio unitario de contrato.

e) **SUB-BASE GRANULAR:** Este trabajo consiste en el suministro y colocación de material aprobado, sobre la subrasante preparada de acuerdo a las especificaciones generales, en una o varias capas y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicadas en los planos.

MATERIALES: Deberán ser de tres o petreos o granulares y de características uniformes, libre de terrones de arcilla, materia orgánica u otros elementos objetables.

GRANULOMETRIA:

1. Tomaño máximo 1 1/2"
 - Tamiz No. 4 de 30% a 70%
 - Tamiz No. 200 de 5.0% a 15%

Esto para bancos de explotación con maquinaria de

trituration

2. Tamaño máximo 3"

- Tamiz No. 4 de 30 a 70%
- Tamiz No. 200 de 5 a 15%

Esto para bancos de explotación en lechos de ríos.

LIMITES DE CONSISTENCIA: La fracción de material que pasa por el tamiz No. 4 no debe de tener no debe tener un índice de plasticidad mayor que 6 (AASSTO-T90) y un límite líquido por menor que 25 (AASHTO-89) y C.B.R. menor que 20 - (AASHTO-F-193).

- Colocación y compactación: El material de sub-base se colocará y extenderá en capas de 10 a 15 centímetros de espesor, compactada. El material se humedecerá si es necesario, hasta tener un contenido de humedad satisfactorio y se compactará a un mínimo del 100% de la densidad máxima determinada según la PRUEBA PROCTOR MODIFICADA. la medida de pago de la sub-base será el número metros cúbicos del material compactado, al respectivo precio unitario del contrato.

f) BASE GRANULAR Este trabajo comprende la construcción una base de grava triturada o roca triturada, colocada sobre la sub-base del proyecto de acuerdo con las dimensiones y cotas señaladas en los planos; este material deberá estar libre de material orgánica, terrones de arcilla y otro material que sea objetable.

- GRANULOMETRIA

Tamiz	Porcentaje
1"	100
3/4"	85 - 100
3/3"	60-80
No.4	40-65
No.40	15-30
No. 200	3-10

- LIMITES DE CONSISTENCIA: La fracción de material que pasa por tamiz No. 40 no debe tener un índice de plasticidad (I.P.) mayor que 6. (AASHTO-T90, T89, T91).

- DESGASTE DEL MATERIAL: Al ser sometido a la abrasión de la máquina de los angeles deberá presentar un desgaste menor al 50% (AASHTO-T96)

- El procedimiento constructivo, será básicamente idéntico al de la sub-base.

- El pago se hará por metro cúbico de base completo, colocado y terminado de acuerdo con los planos y especificaciones, y el precio unitario será el estipulado en el contrato.

g) IMPRIMACION: Este trabajo consiste en la aplicación de un un riego de un producto asfáltico de curación media sobre una base una base granular con anterioridad a construc

ción de cualquier tipo de pavimento asfáltico.

- **Materiales:** El material bituminoso será asfalto líquido MC-70 que deberá cumplir con los requisitos de la norma AASHTO.

- **Procedimiento Constructivo:**

Equipo: Barredora y sopladora mecánica,

Equipo: de calentamiento y distribuidor de asfalto líquido

Condiciones meteorológicas: La temperatura mínima admisible para los trabajos de imprimación es quince (15) grados centígrados. Se prohíbe imprimir cuando existan condiciones de lluvia.

Imprimación: el asfalto líquido MC-70 se aplicará a una temperatura entre 40 y 50°C, mediante un distribuidor de asfalto a presión, autopropulsado operado de tal manera que distribuya la cantidad de asfalto especificado.

Por trabajos de imprimación de acuerdo al ITEM 10 de la tabla de precios.

h) **TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE:** Este trabajo consiste en la imprimación de los hombros y de una aplicación de material bituminoso, seguida de la extensión y compactación de una capa de agregado, de acuerdo con las especificaciones y planos.

- MATERIALES:

- ° Imprimación: Asfalto líquido MC-70 (AASHTO-M81)
- ° Sello: Asfalto líquido AC-85-100 (AASHTO)
- ° Agregados:

Tamiz	Porcentaje que pasa
1/2"	100%
3/8"	85-100
N. 4	10-30
N. 8	0-10
N.16	0-5

DOSIFICACION: La aplicación del ligante bituminoso y del agregado, se hará en las cantidades determinadas. Como guía, estas cantidades son del orden de 1:0 a 1:5 -- Lts/m² y de 8 a 13 kg/m³ respectivamente

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

- Equipo: Barreadora, equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto, esparcidor de agregado petreo, cilindro metálico compactador de llantas y vehículos de transporte.

- Condiciones Meteorológicas, imprimación y la aplicación del material bituminoso, se hará bajo las mismas especificaciones correspondientes que para la imprimación.

- El pago se hará por las unidades de los ITEMS

9, 10, 11 y 12 de la tabla de precios, aplicadas al número de metros cuadrados de tratamiento superficial simple, terminado y aceptado satisfactoriamente.

I) - TRATAMIENTO DOBLE DE SUPERFICIE ASFALTICA

Este trabajo consiste en la imprimación y dos aplicaciones de material bituminoso, así como el riego del -- agregado, sobre una calzada, previamente preparada de -- acuerdo con especificaciones y planos.

Cantidad de material por metro cuadrado:

- Graduación del agregado y orden de aparición	Cantidad Aprox.
a) Primera capa	(AT70) (AASHTO-T27)
1. Colocar material bituminoso	1.37 Lts/m ² (0.36 Gals/m ²)
2. Regar agregado de -- Grad. N.1.	27.00 Kg/m ² (60 lbs/m ²)
b) Segunda Capa	
1. Colocar material bituminoso	1.60 Lts/m ² (0.42 gals/m ²)
2. Regar agregado de Grad. N.2.	11.40 Kg/m ² (25.0 lbs/m ²).

- Materiales

a) Agregados

Granulometría

Tamiz	N.200	N.8	N.4	3/8"	1/2"	3/4"	1"
Grado N.1	0-2	-	-	0-15	20-55	90-100	100
Grado N.2	0-7	0-8	10-30	90-100	100	-	-

b) Bituminosos

- Capa de imprimación MC-70 AASHO-M81
- Cemento Asfáltico AC-85-100 AASHO-M20
de penetración

Las graduaciones de las temperaturas en grados centígrados.

- Capa de imprimación MC-70 38°C - 66°C
- Cemento Asfáltico de AC-85-100 135°C - 177°C
penetración

- PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Preparación de la calzada, capa de imprimación, equipo, riego del agregado, compactación y barrido, serán tratados igualmente que para los procedimientos anteriormente mencionados en imprimación y tratamiento superficial simple. El pago se hará por las unidades de los Items 9, -

10, 11 y 12 de la tabla de precios, aplicadas al número de metros cuadrados de tratamiento superficial simple terminado y aceptado conforme a la supervisión, especificaciones y planos.

Las especificaciones correspondientes a:

- a) Alcantarillas de tubos
- b) Mampostería de piedra para estructuras menores
- c) Tubos para alcantarillas
- d) Prestamo especial
- e) Sub-rasante

Todas ellas se especifican detalladamente en las - especificaciones de SCOPT, de Honduras (Ref. N.5).

I.1.3 Aspectos preliminares del proyecto

Es conveniente hacer notar la primerísima importancia que tienen los estudios preliminares, tanto de los aspectos geológicos, como de las condiciones generales topográficas y climáticas de los diferentes lugares que atravesará nuestro proyecto. Todo lo anterior con el fin de poder planear de una forma de lo más realista, cada una de las actividades a efectuarse, además, seleccionar desde un punto de vista técnico-económico, los procedimientos constructivos apropiados y de esta forma optimizar lo más posible nuestro proceso general, he ahí la importancia de esta etapa que directamente reflejará sus resultados en la presupuestación y programación del proyecto.

1.1.3.1 Condiciones Climatológicas

a) **PLUVIOMETRIA:** La zona se caracteriza por tener una precipitación media anual de 1,200 mm y se concentra entre mediados de Junio hasta mediados de Septiembre.

b) **CLIMA:** Se cataloga como clima de tipo tropical, básicamente caluroso.

c) **TEMPERATURA:** La temperatura media en el año es de aproximadamente 30°C. La mínima oscila entre 10 y 15° C en los meses de Diciembre y Enero.

d) **VIENTOS:** Velocidades relativamente bajas. En general no se prevee ningún efecto negativo en la ejecu---

ción del proyecto.

I.1.3.2 Aspectos Topográficos

a) LOCALIZACION: El proyecto se localiza entre - las coordenadas geográficas $14^{\circ}30'$ y $15^{\circ}30'$ Latitud Norte- y $88^{\circ}00'$ y $88^{\circ}30'$ Longitud Oeste.

b) ALTITUD: La obra se ubica entre los 100 y 500 metros sobre el nivel del mar.

c) DRENAJE: Se podría decir que el área de la -- obra se cataloga como de buen drenaje. Por otro lado, el - escurrimiento superficial e infiltración se clasifican co mo buenos.

d) RELIEVE: Podría decirse que en general es bas tante aceptable, con lomeríos suaves (Ondulaciones regularmente suaves).

I.1.3.3 Aspectos Geológicos

a) MATERIAL DE LOS BANCOS DE PRESTAMO

TABLA: BANCOS DE MATERIALES

Banco	Tipo	Espesor	Clasificación	Radio del Banco	Despalme	
					Espesor	Clasificación
1	Limoarenoso	20 mts.	100-0-0	20 mts.	0.30 m	100-0-0
2	Limoarenoso con grava	30 mts.	70-30-0	250 "	0.50 "	100-0-0
3	Basaltoso	50 "	0-0-100	100 "	0.20 "	100-0-0
4	Limo arenoso	25 "	100-0-0	210 "	0.60 "	100-0-0
5	Limo arenoso con grava	25 "	70-30-0	150 "	0.60 "	100-0-0
6	Limo arenoso	20 "	100-0-0	220 "	0.40 "	100-0-0

b) NIVEL DE AGUAS FREATICAS (NAF)

No aparece en los planos y licitación. No se prevee ningún gasto.

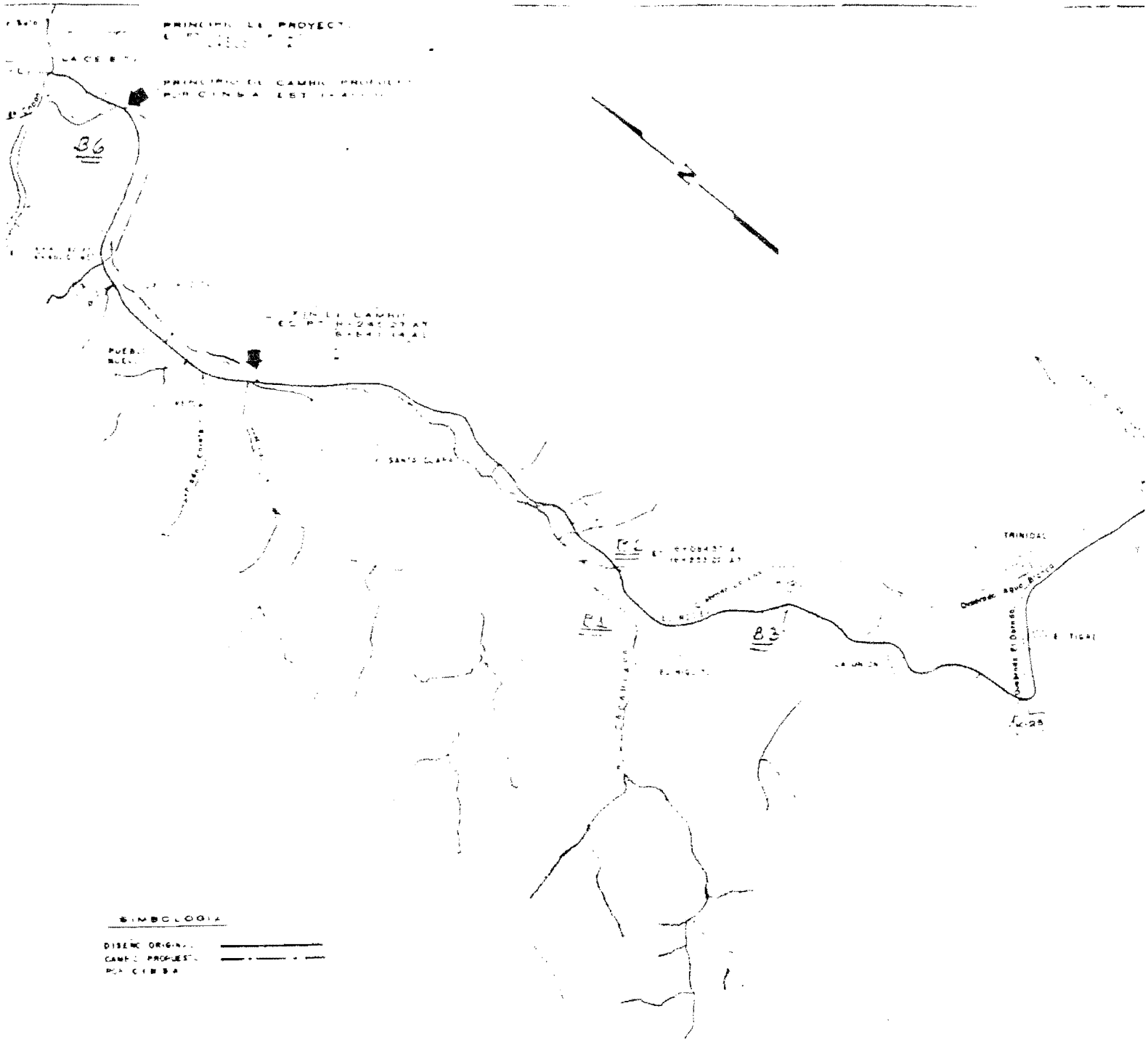
c) EROSION: Se podría decir que esta no constituye un problema inmediato en la construcción.

I.1.3.4 Vegetación

Tipo tropical que podría clasificarse como montesbajos y arbustos, regularmente densos sin mucho problema de atacabilidad.

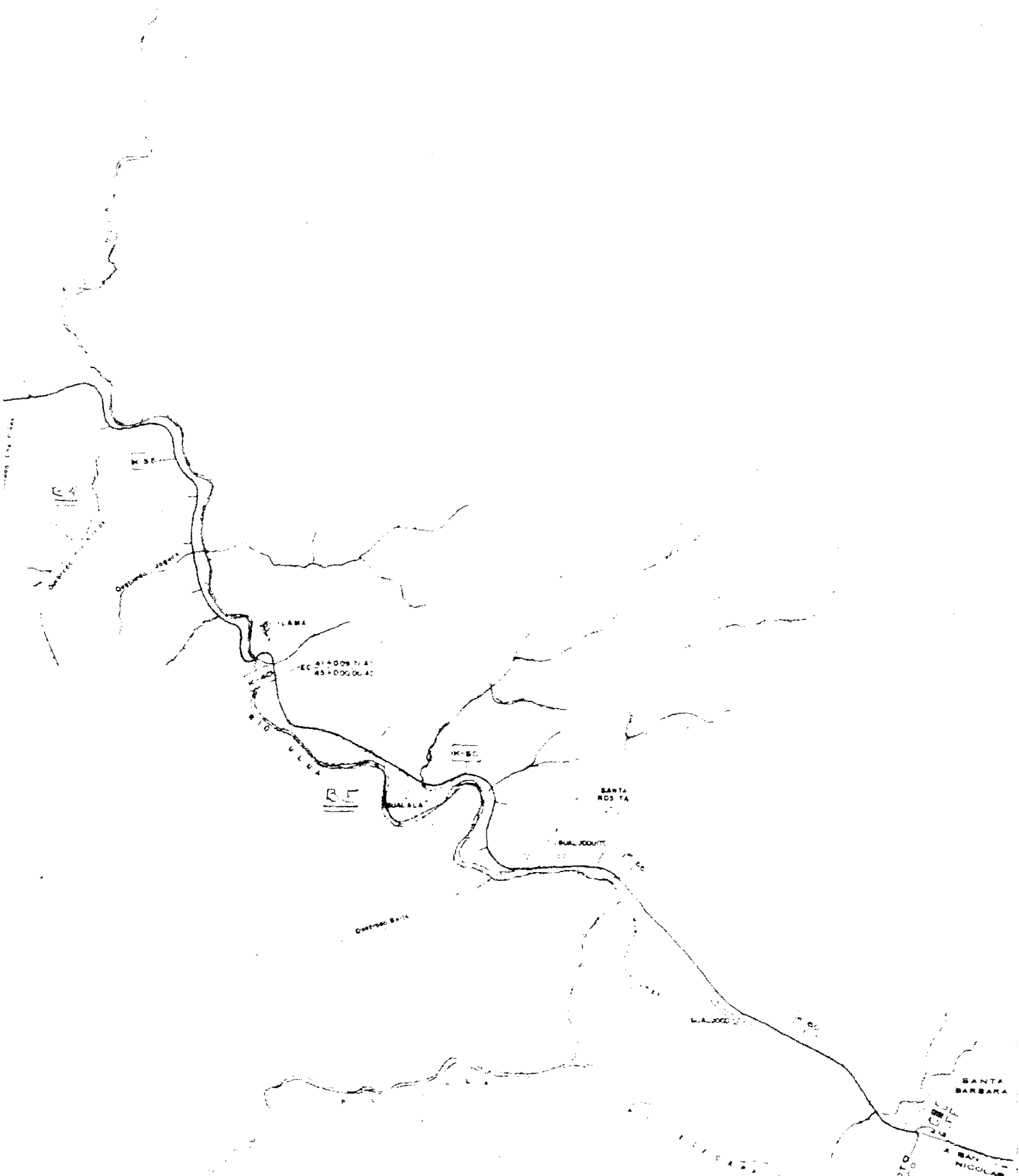
PRINCIPIO DE PROYECTO
E. P. 1242 DE AT
6-24-41

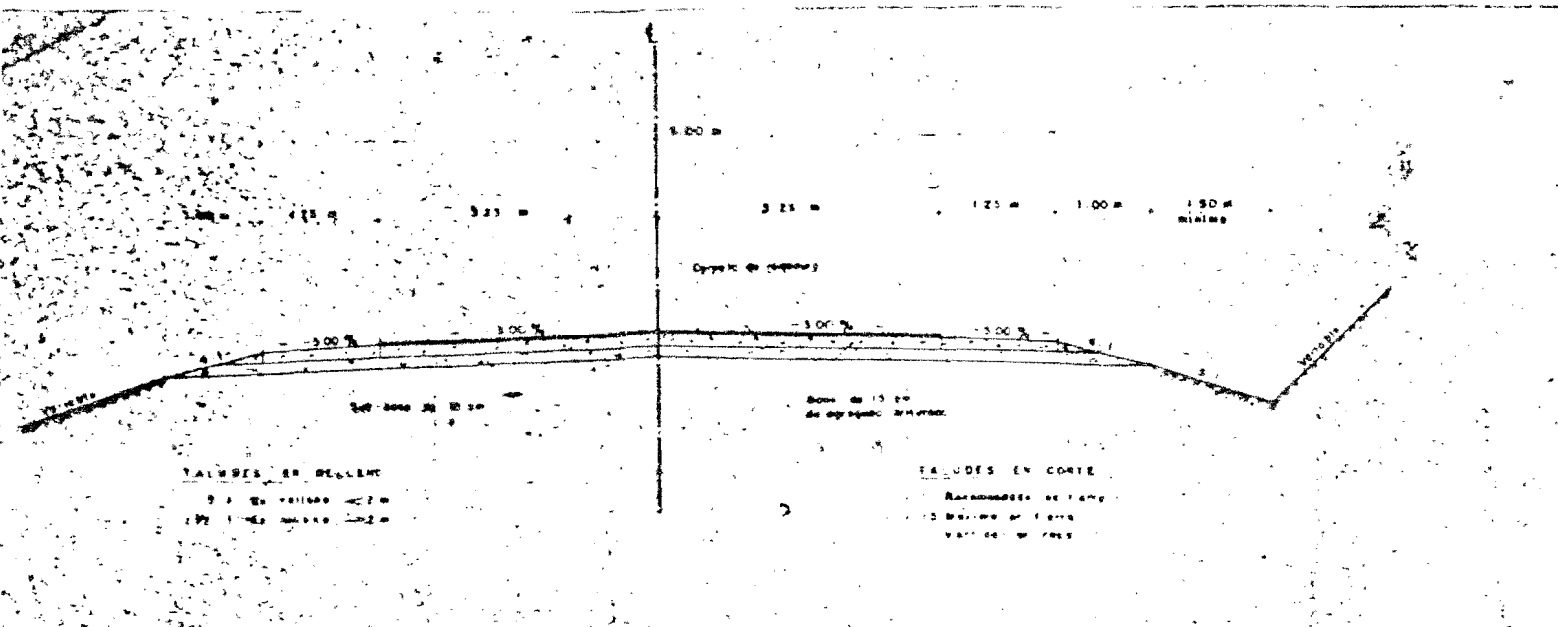
PRINCIPIO DE CAMBIO PROYECTO
POR CINSA EST 1-4-41



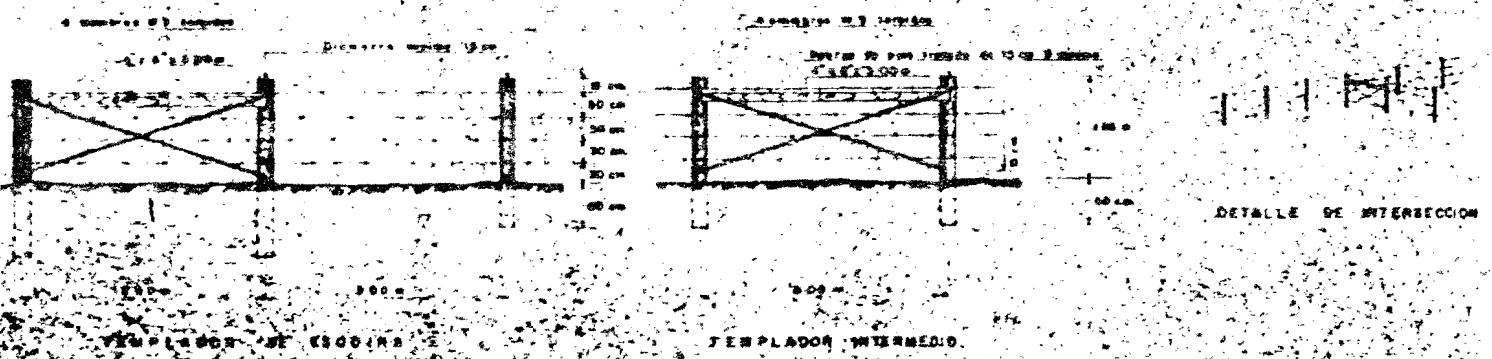
SIMBOLOGIA

DISEÑO ORIGINAL ————
CAMBIO PROYECTO ————
POR CINSA

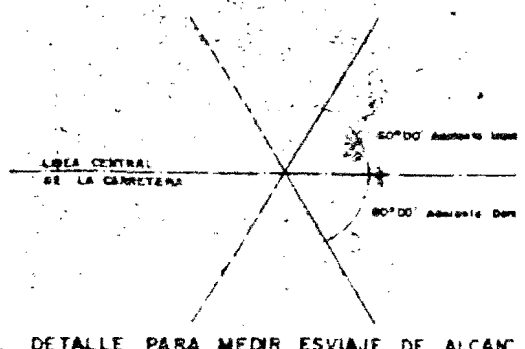




SECCION TRANSVERSAL TIPICA GENERAL



DETALLE DE CERCA



SUPERELEVACION COMPLETA

LONGITUD DE TRANSICION
0.8 LT

0.2 LT

LONGITUD DE TRANSICION
0.8 LT

0.2 LT

5.40 CARRETERA

0.8 LT
SOBREANCHO
Distancia Uniformemente

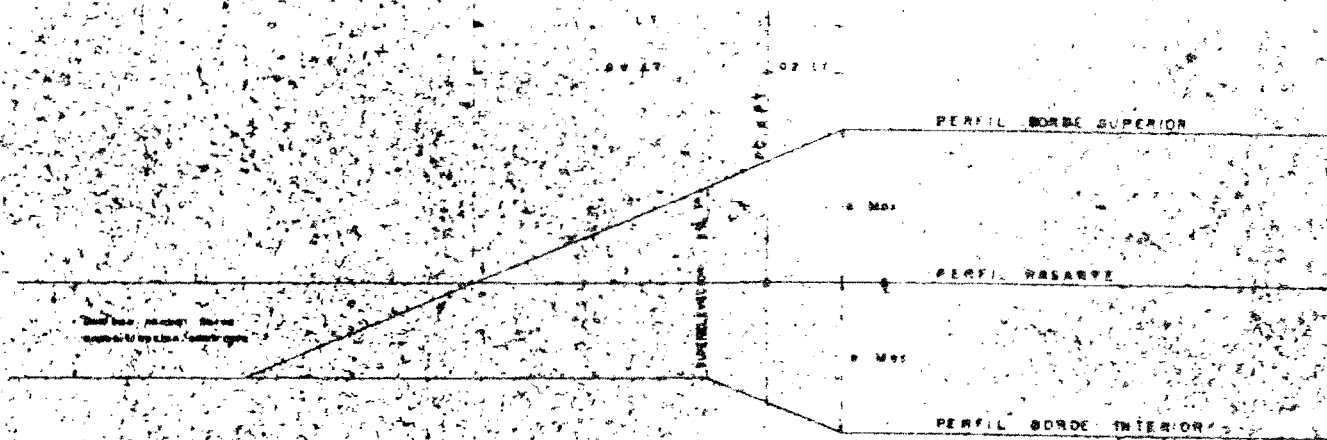
0.2 LT

0.2 LT

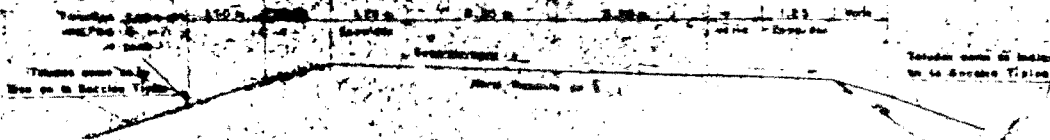
0.8 LT
SOBREANCHO
Distancia Uniformemente

SOBREANCHO TOTAL

PLANTA DE DETALLE ENSANCHAMIENTO TIPICO



DETALLES PARA LA SUPERELEVACION



DETALLES DE SUPERELEVACION Y ENSANCHAMIENTO



TARILLAS

SIN ESCALA

MINISTERIO DE COMUNICACIONES, OBRAS PUBLICAS Y EN			
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS			
REPUBLICA DE HONDURAS			
C	I	N	S
CONSULTORIOS	EST	LABORATORIO	SA DE
DETALLES TIPO			
SECCIONES TRANSVERSAL			
PROYECTO CARRETERA			
LA CEIBITA - SANTA BARBARA			

I.1.3.4 Poblaciones

El trazo pasa por algunas poblaciones de relativa importancia, de más de 25,000 habitantes, como son: LA CEIBITA, PUEBLO NUEVO, LA UNION, LA TRINIDAD, ILAMA y STA. -- BARBARA las cuales cuentan con los servicios usuales. Podría decirse que la mano de obra es abundante, pero no especializada.

I.1.4 Actividades del Proceso Constructivo

Realmente el primer paso consiste en conocer y entender a detalle el proyecto mismo, esto mediante el estudio de los planos y especificaciones para dividir el proyecto en una serie de actividades a ser controladas posteriormente. Estas se verán desde un punto de vista de obra, es decir, se analizarán cada una de las diferentes actividades en forma independiente de las demás. Para esto se -- propondrán algunos de los posibles equipos a ser utilizados y con ellos queda implícito el procedimiento constructivo; en la selección adecuada de esta maquinaria principalmente se deberá considerar el precio mínimo para ejecutar el trabajo y la disponibilidad del equipo.

En esta parte es conveniente aclarar que las actividades descritas posteriormente, de ninguna manera pueden ser las únicas y exclusivas a realizar, sino lo que pretenden ellas es ser los medios de control, tanto del avance -

como del presupuesto mismo, en otras palabras, es posible-descomponer las actividades descritas posteriormente, en una serie de sub-actividades, que para efectos prácticos, pudieran hacer más efectivo el control de la obra.

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION Y RECURSOS

I.1.4.1 Desmonte y Desbroce

a) Consiste en la eliminación de la vegetación natural, como árboles, arbustos, etc. Según las condiciones de la obra, se clasifican en montes y vegetación baja. La actividad se incluye la quema de la vegetación y la eliminación de la capa vegetal.

b) Recursos: Puede utilizarse equipo, mano de obra o una combinación de ambos:

- Equipo:

Tractor D 8

o Tractor D 6

- Mano de Obra

Capataz

Peones

I.1.4.2 Excavación Común

a) Son excavaciones y remociones que se realizan en el terreno natural ya sea para preparar y formar el cuerpo

del terraplén, de la sub-rasante o el desplante del terraplén, esta incluye excavaciones en prestamos laterales o de bancos.

b) Recursos: básicamente la maquinaria puede desarrollar todo el trabajo:

- Equipo

Opción (1):

Tractor y Motoescrapas

Opción (2):

Tractor, cargador y camiones.

I.1.4.3 Excavación en roca

a) Este trabajo consiste en cortar y desalojar todo material que para su desprendimiento requiera el uso de barrenado y explosivos.

b) Recursos: para realizar este trabajo debe haber equipo y personal especializado.

- Equipo

· Perforadora (Track Drill)

· Compresor

· Accs. de barrenación

· Tractores con y sin escarificador

- Mano de obra especializada

Capataz
 Pobladores
 Perforistas
 Compresoristas
 Gariteros
 Peones

I.1.4.4 Remoción de Derrumbes

a) Como su nombre lo dice es remover todo material proveniente de desprendimientos, derrumbes o deslizamientos de taludes en zona de corte.

b) Recursos: principalmente se utilizará maquinaria:

- Equipo

Cargador frontal

Volquetas.

I.1.4.5 Prestamo Especial

a) Es un tipo de excavación común que se ejecutan en bancos fuera de derecho de vía.

b) Recursos: Básicamente las mismas opciones que excavación común (1.1.4.2.).

I.1.4.6 Sub-Base (Granular)

a) Como es conocido esta actividad es la sumins--

colocar sobre la sub-rasante material debidamente -

te graduado.

b) Recursos: Este trabajo se desarrolla generalmente con maquinaria y equipo:

- Opción (1)

- . Planta de preparación de material
- . Camiones de volteo.
- . Motoniveladora
- . Rodillo liso vibratorio

- Opción (2)

- . Tractor con escarificador
- . Cargador frontal
- . Camiones de volteo
- . Motoniveladora
- . Rodillo liso vibratorio

I.1.4.7 Base (Granular)

a) De la misma forma que la actividad anterior -- consiste en suministrar y colocar sobre la Sub-Base material debidamente graduado.

b) Recursos: Idem a la actividad anterior (I.1.4.

6.)

I.1.4.8 Imprimación

a) Se lleva a cabo mediante la aplicación de un riego de producto asfáltico sobre la base granular con anterioridad a la construcción de cualquier tipo de cemento-asfáltico.

b) Recursos: Todo el proceso esta prácticamente mecanizado, así:

- Equipo:

Barredora

Pipa con agua

Pipa con asfalto

Camioneta para transporte.

I.1.4.9 Carpeta Asfáltica

a) Este trabajo consiste en suministrar y colocar la mezcla asfáltica sobre superficie imprimida, para posteriormente ser compactada.

b) Recursos: para estos trabajos existen dos sistemas básicos:

b.1) Mezclas en frío

b.2) Mezclas en caliente

El primero de ellos tiene a su vez dos opciones:

Opción (1)

Planta estacionaria o viajera

Camiones de volteo

Motoniveladora

Equipo de compac. Estática.

Equipo de Compac. Neumático

Cargador Frontal

Opción (2)

Barredora automática

Distribuidor de pedrín

Camiones de volteo

Cargador frontal

Eq. de comp. Neumática.

Eq. de Comp. Estática

El segundo sistema es con ligeras varian--
tes el mismo así:

Equipo

Planta continua o discontinua.

Camiones de volteo

Máquina terminadora

Equipo de comp. Estática.

Equipo de comp. Neumática.

1.1.4.10 Tuberías de Concreto Reforzado

a) Esta actividad está íntimamente ligada a las -
obras de arte o alcantarillado en la carretera, consiste -
en la preparación y colocación de la tubería de concreto.

b) Recurso: Es una combinación de equipo y mano -

de obra.

Equipo:

Grúa

Mano de Obra:

Oficial

Peones

Operador de Grúa

I.1.4.11 Mampostería

a) Consiste en la construcción de obras de piedra pegadas con mortero.

b) Recursos: se utilizan básicamente mano de obra y materiales.

I.1.4.12 Tragantes

a) Consiste en la construcción de obras accesorias de tipo hidráulico.

b) Recursos: principalmente a usar mano de obra y materiales.

I.1.4.13 Cercado

a) Como su nombre lo dice, consiste en limitar el derecho de vía principalmente.

b) Recursos: Mano de obra y materiales.

I.1.4.14 Reacondicionamiento de subrasante.

a) Esta actividad se llevará a cabo exclusivamente en el tramo dos (II) de construcción ya que existe construcción a nivel de sub-base.

b) Recursos: Principalmente se usará equipo:

- Motoniveladora
- Rodillo liso vibratorio
- Pipa con agua.

I.1.5 Análisis de los recursos.

Después de haber establecido y analizado todos los recursos posibles para cada una de las actividades a controlar, y en consecuencia definido el procedimiento constructivo a efectuarse, el siguiente paso será definir las características específicas de esos recursos a utilizar, - el equipo y la mano de obra, (capacidad, número, rendimiento, etc.) para esto hay que dividir nuestras actividades - en sub-actividades que las llamaremos ACTIVIDADES BASICAS o COSTOS BASICOS, en esta parte será necesario conocer cada una de las cantidades de obra de los diferentes conceptos (Items) a realizar, para esto, posteriormente aparecen dichas cantidades de obra dadas por el cliente, que para corroborar deberán cuantificarse nuevamente.

Para entrar de lleno a la planeación técnica vale la pena mencionar que, si no se tiene una experiencia previa de los recursos a utilizar en cada una de las actividades a realizar, se deberá llevar a cabo un procedimiento de prueba y error, para que con los recursos propuestos se llegue a la terminación, dentro de las fechas límite de entrega de la obra.

Posteriormente aparecen algunos de los análisis de costos y recursos de los costos básicos que integrarán después cada concepto de obra (Item), estos fueron hechos solo para la sección uno (la Ciebita-La Unión), esto con el fin de describir el procedimiento de cálculo seguido, y no hacer tan pesada la lectura del trabajo, más, posteriormente aparecen todos los costos básicos así calculados.

En general, este es el procedimiento seguido para la integración del costo directo de cada uno de los Items, es decir el PRESUPUESTO a costo directo.

Valdría la pena redundar un poco en esta parte en la diferente integración del costo directo e indirecto. En el costo directo (C.D.) se incluyen todos aquellos conceptos que afectan en forma directa, la ejecución de un trabajo determinado, o sea, mano de obra, materiales, equipo y en su caso, subcontratos. Por otro lado todo el personal de supervisión, administrativo, personal asignado a diferentes trabajos (topografos, auxiliares, etc.) y equipo de

servicios que atiendan diferentes actividades (transportes de personal, vehículos, etc.) formarán los diferentes conceptos de costos indirectos, mismos que posteriormente serán analizados.

Para integrar cada uno de los costos directos se debe de calcular en forma total, el costo de cada uno de los recursos utilizados, es decir, en la mano de obra se incluye el costo-empresa de todos los trabajadores que ejecutan directamente nuestro proyecto. El Costo-Empresa podría ser definido como el salario básico que percibe el trabajador por un factor que incluye gastos extras hechos al Seguro Social (IMSS), vacaciones, alimentación, etc. De la misma forma para los materiales que se incluyen directamente en la ejecución de la obra, el costo de éstos, deberá incluir su transporte y puesta en la obra. Por último el costo directo por EQUIPO se determina multiplicando el costo horario del mismo, por el número de horas que va a ser utilizado dicha maquinaria.

En los anexos de este trabajo se presentan el Costo-empresa de los trabajadores, los costos horarios de algunos equipos y los costos de materiales a utilizarse.

LOS DIFERENTES CONCEPTOS A REALIZAR

- CANTIDADES DE OBRA -

Descripción	Sección I	Sección II	Sección III	Total
1. Desmonte y Desbroce	76.65	- . -	87.37	164,02 Ha.
2. Excavación Común	516,490	- . -	366,574	883,064 m ³
3. Excavación en Roca	91,650	- . -	111,000	202,650 m ³
4. Remoción de derrum- bes	32,969	30,000	24,298.80	87,267.80 m ³
5. Préstamo especial	6,000	6,000	8,000	20,000 m ³
6. Sub-Base	21,902	21,486	26,376.20	69,764.20 m ³
7. Base	29,754	29,187	35,831.80	94,774.80 m ³
8. Reacondicionamiento sup. subrasante	- . -	20 Km	- . -	20 Km
9. Sello (mat. Bitumino so AC-85-100)	133,814.82	131,288.79	16,147.76	426,251.40 gls.
10. Imprimación (mat. bi tuminoso MC-70)	79,747.60	78,242.20	96,036.80	254,026.60 gls.
11. Agregado No. 1 (1a. capa superficial do- ble tratamiento)	4'020,258.30	3'944,367.60	4'841,433.55	12'806.060 kgs.
12. Agregado No. 2 (2a. capa superficial do- ble tratam.)	2'260,823.20	2,218,132.15	2,722.601.30	7'201,556 kgs.
13. Concreto Clase B (cajas)	- . -	- . -	251.46	251.46 m ³
14. Varilla para re- fuerzo (cajas)	- . -	- . -	28,498.	28,498 Kgs.
15. Excavación estructu ral T.C.R.	- . -	- . -	235.30	235.30 m ³
16. Mampostería	600	- . -	414.37	1,014.37 m ³
17. Tragantes	36	- . -	22.	58 c/u
42 Cercado	41,324	- . -	51,127.20	92,451.20 ml.

COSTOS BASICOS

I.1.5. A)

C.B. 1 DESMONTE Y DESBROCE Cantidad 76.65 Ha.

Este concepto se efectuará 20% a mano y el resto con equipo, así:

20% = 15.33 Ha (a mano)

80% = 61.32 Ha (con equipo)

C.B. 1.I.a) DESMONTE Y DESBROCE A MANO

- Mano de Obra

1 Jefe de cuadrilla

Rendimiento = 0.38 Ha/dia-Cal.

8 Peones

Duración = $\frac{15.33}{0.38} = 40$ Dia-cal

Costo de M. de O.

Descripción	Cant.	Tipo de Jornal	Costo Unitario	Costo	
				Mon. Loc.	US.D
Albañil	1	10 hrs.	23.43	23.43	11.72
Peón	8	10 hrs.	8.75	<u>70.00</u>	<u>35.00</u>
Importe/Día				<u>93.43</u>	<u>46.72</u>
Total (40 Días)			(1)	3,737.20	1,868.60

- Materiales

Diesel para quema 40 Lts/Ha

15.33 X 40 = 614 lts.

Lote de Herramientas

5% de la M. de O.

Costo de Mat.

Descripción	Cant.	Unidad	Costo Unitario	Importe	
				Mon. Loc.	U.S.D.
Diesel	614	Lts.	0.59	362.26	181.13
Lote de Herr.	5	% M.de O.	3,737.20	186.86	93.43
				(2) 549.12	274.56

$$\text{Costo Básico 1.a)} = \frac{(1) + (2)}{\text{Cant.}} = \frac{3,737.20 + 549.12}{15,33} =$$

$$\text{C.B. Ia.} = 279.60 \text{ (L)/Ha.} = \$ 139.80/\text{Ha.}$$

C.B.I.I.b) DESMONTE Y DESBROCE CON EQUIPO

Cantidad = 61.32 Ha.

- Mano de Obra

Descripción	Cant.	Tipo Jornal	Costo Unitario	Importe	
				Mon. Loc.	\$ U.S.D.
Op. Eq. pesado	1	10 Hrs.	50.00	50.00	25.00
Peón	2	10 "	8.75	17.50	8.75
Importe por día				67.50	33.75
Total (40 Días)				2,700.00	1,350.00

- Equipo:

Rendimiento de un tractor D8K = 0.34 Ha/hr.

$$\text{No. de horas} = \frac{61.32}{0.34} = 181 \text{ hrs.} = \underline{40} \text{ día-cal.}$$

Descripción	Horas de Trabajo	Número Unidades	Costo Unitario	Importe Mon.Loc.	U.S.D.
Tractor Cat.D8 (C/R)	181	1	145.68	26,368.08	13,184.04
			Importe	26,368.08	13,184.04

$$\begin{aligned} \text{C.B.1.B} &= \frac{2700 + 26,368.08}{61.32} = 474.04 \text{ (L)/Ha.} \\ &= \underline{\underline{\$ 237.02}} \text{ (U.S.D.)/Ha.} \end{aligned}$$

C.B.2 EXCAVACION COMUN Cantidad = 516,490 m³B

Análisis del Equipo

C.B.2.I.a) Excavación y Transporte con motoescrepa Cat. 627-B

- Capacidad = 10.7 m³S (suelos)
- = 8.6 m³S (Banco)
- distancia de acarreo = 200 mts.
- Ciclo de la motoescrepa
 - . Carga = 0.6 min
 - . Maniobras y esparcimiento = 0.5 min
 - . Descarga = 0.3 min
 - . Acarreo

Pendiente promedio 4%

Resistencia al rodamiento
to 50 kg/t = 5%

de las tablas del manual
Caterpillar (Ref. N. 10)

$$1\% \text{ favorable} = 0.40 \text{ min}$$

$$\text{regreso} = \underline{0.52 \text{ min}}$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = 2.32 \text{ min}$$

$$\frac{60 \text{ min/hr}}{2.32 \text{ min/ciclo}} = 25.86 \times 50/60 = 21.55 \text{ ciclos/hr.}$$

$$\text{factor de rendimiento} = 0.70$$

$$\text{factor de lluvias} = 1.30$$

$$\text{Así el rendimiento} = 3.60 \times 21.55 \times 0.70/1.30$$

$$\text{Rend.} = 99.79 \quad 100 \text{ m}^3\text{B/Hr.}$$

$$\text{N. de Horas de Motoescrepa} = \frac{516,490 \text{ m}^3\text{B}}{100}$$

$$\text{N. Hrs. X} = 5170 \text{ Hrs.}$$

b) Escarificado con tractor Cat. D8

Se supondrá un volumen a escarificar del 10% del -
volumen a excavar (Ref. N. 2):

$$- \text{Volumen} = 516,490 \times 0.10 = 51,649. = \text{m}^3\text{B}$$

$$- \text{Rendimiento Teórico} = 500 \text{ m}^3\text{B/Hr.}$$

$$- \text{Rendimiento Real} = 170 \text{ m}^3\text{B/Hr.}$$

$$\text{N. de Hrs. Escarificando} = \frac{51,649}{170} = \underline{\underline{304}} \text{ Hrs.}$$

c) Tractor D8 Empujando motoescrepas

$$- \text{N. de viajes de Motoescrepa} = \frac{516,490 \text{ m}^3}{8.60 \text{ m}^3/\text{viaje}} = 60,109 \text{ viajes}$$

- Tiempo de tractor D8 empujando = 0.02 hr/viaje

N. de horas D8 empujando = 60,109 x 0.02

= 1202 hrs.

- Total de horas del tractor D8

Hrs. D8 = 1202 + 304 = 1506 hrs.

La duración de nuestra Sub-actividad, con un solo tractor es de:

$$\frac{5170 \text{ Hrs.}}{8 \text{ hrs./día}} = 646 \text{ día-cal} / 0.77 = 839 \text{ día-cal}$$

suponiendo que en un tercio del tiempo total de ejecución terminaremos la obra tendremos:

$$* 29 \text{ meses} \times 25 \text{ día-Cal/mes} \times \frac{1}{3} = 242 \text{ día-cal}$$

$$\text{N. de Motoescrepas} = \frac{839}{242} = 3.47$$

Si utilizamos cuatro tenemos

$$\text{Duración de la actividad} = \frac{839}{4} = \underline{210} \text{ día-cal}$$

d.1) Tractor Cat. D.6 Afinado Talud es:

$$210 \text{ día-cal} \times 0.77 \times 8 \text{ hrs.} = 1300 \text{ hrs.}$$

d.2) Tractor D.6 Conformado

$$\text{Volumen a conformar} = 0.20 \times 516,490 = 103,298 \text{ m}^3$$

$$\text{rendimiento D6} = 70 \text{ m}^3/\text{Hr.}$$

$$\text{No. de horas} = \frac{103,298}{70} = 1475 \text{ hrs.}$$

* Se descuenta un mes del plazo de ejecución (30 meses ya que se utiliza para trasladarse al lugar de la obra.

Total Hrs. tractor D6 = 1300 + 1475 = 2775 Hrs.

e) Motoniveladora Cat. 140 G. Comformando

Rendimiento = 100 m³/Hr.

N. de Hrs. 140 G. = $\frac{40,000 \text{ m}^3}{100 \text{ m}^3/\text{Hr}} = 400 \text{ Hrs.}$

f.1) Compactación con compactador vibratorio para de caora con rendimiento de = 200 m³/hr.

No. de Hrs. = $\frac{516,490}{200} = 2600/2 = 1300 \text{ hrs.}$

Se dividió entre dos ya que dicho compactador es jalado por otro equipo.

f.2.) Equipo para humedecer:

Pipa con agua	1300 Hrs.
Bomba p/agua 4"	1300 Hrs.

COSTO DIRECTO

- Mano de Obra

Descripción	Cant.	Tipo	Costo	Importe	
				Mon. Loc.	U.S.D.
Albañil	1	10 Hrs	23.43	23.34	11.72
Op. Eq. Pesado	8	10 Hrs.	50.00	400.00	200.00
Chofer veh. (6m ³)	1	10 Hrs.	26.56	26.56	13.28
Peón	3	10 Hrs.	8.75	26.25	13.13
Importe/día				476.24	238.12
Total (240 días)				<u>114,297.60</u>	<u>57,148.80</u>

- Equipo

Descripción	Horas de trabajo	No. de Unidades	Costo	Importe	
			Unitario	Mon.Loc.	U.S.D.
Tractor Cat.D8 (C/R)	1506	1	193,596.30	193,596.30	96,798.15
Motoescrpa Cat. 627 B	5170	4	199,032.08	796,128.30	398,064.15
Motoniveladora Cat. 140h	400	1	20,972.00	20,972.00	10,486.00
Compactador Vib. P. de cabra	1300	2	26,559.00	53,118.00	26,559.00
Camion pipa F-600	1300	1	31,811.00	31,811.00	15,905.50
Bomba p/agua 4" (D)	1300	1	6,149.00	6,149.00	3,074.50
Tractor Cat. D6 S/R)	2775	2	80,197.50	160,197.50	80,197.50
Total				<u>1'262,169.60</u>	<u>631,084.80</u>

$$\text{Costo básico} = \frac{114,297.60 + 315,542.40}{516,490} = 2.67 \text{ (L/m}^3\text{)}$$

$$= \$ 1.33 \text{ (USD) /m}^3$$

$$\text{Duración} = 240 \text{ días.}$$

C.B.3I.a) DINAMITADO DE ROCA cantidad = $91,650\text{m}^3\text{B}$

Barrenación, carga y voladura utilizando explosivos apropiados.

Análisis del Equipo

Barrenación

Track Drill Fixtrack Rendimiento = $45\text{ m}^3/\text{Hr.}$

No. de Horas = $\frac{91,650}{45} = 2037\text{ hrs.}$

Compresor portatil 750 pcm.

No. de horas = $2037 \times 1.25^* \text{ hrs} = 2546\text{ hrs.}$

Barrenación específica = $0.30\text{ m}/\text{m}^3\text{B}$

Longitud de Barrenación = $(0.30)(91,650)$
 $= 27,500\text{ Mts.}$

- Materiales

a) Acero de Barrenación

. Brocas de $1\ 1/2"$ x $2\ 1/2"$ de \emptyset vida(mts) = 225

Brocas = $\frac{27,500}{225} = 122\text{ pza.}$

. Barras de extensión vida(m) = 650

Barras = $\frac{27,500}{650} = 42\text{ pza.}$

. Coples $1\ 1/2"$ vida = 300

Coples = $\frac{27,500}{300} = 92\text{ pza.}$

* Se supuso que el compresor trabaja un 25% más que el equipo de perforación.

. Zanco 1 1/2" . Vida = 1000

$$\text{Zanco} = \frac{27,500}{1000} = 28 \text{ pza.}$$

. Lote de accesorios de barrenación

b) Explosivos

$$\text{Dinamita } 60\% = 0.50 \text{ kg/m}^3\text{B}$$

$$\text{Dinamita} = 0.50 \times 91650 = 45,825 \text{ Kg.}$$

$$\text{N. de Cajas} = \frac{45,825}{22.5} = 2037 \text{ cajas}$$

ya que la dinamita superanfo tiene 22.5 Kg/caja.

. Estopines = 0.16 pza./ m³

$$\text{N. de Estopines} = 0.17 \times 91650 = 14664 \text{ pzas.}$$

$$= 14664 \text{ pzas.}$$

. Accesorios de Explosivos

2% de Costo de dinamita al 60%

. Lote de Herramientas.

. Costo de M. de O.

Mano de Obra

Descripción	Cant.	Tipo de Jornal	Costo Unitario	Importe	
				Mon. Loc.	U.S.D.
Capataz	1	10 Hrs.	23.43	23.43	11.72
Poblador	1	10 "	13.12	13.12	6.56
Op. de Eq. lige- ro (Track DRILL)	1	10 "	37.50	37.50	18.75
Ayudante de perfo- rista	1	10 "	13.12	13.12	6.56
Checador de materia les	1	10 "	37.50	37.50	18.75
Compresorista	1	10 "	37.50	37.50	18.58
Garitero (peón)	1	10 "	8.75	8.75	4.38
Ayudante General	1	10 "	13.12	13.12	6.56
Peón	2	10 "	8.75	17.50	8.75
Importe por día				201.54	100.77
TOTAL POR 248 DIAS				<u>49,981.92</u>	<u>29,990.96</u>

$$\text{Duración de la Actividad} = \frac{2546 \text{ Hrs}}{8 \text{ hrs./día}} \times 0.72 =$$

$$= 248.24 = 248 \text{ días.}$$

Costo de Materiales
Materiales

Descripción	Cant.	Unid.	Costo Unitario	Importe	
				Mon.Loc.	USD.
Dinamita al 60%	45,825.	Kg.	6.20	284,115.00	142,057.50
Dinamita Super-amro	2,037.	Caja	74.00	150,738.00	75,369.00
Estopin Eléctrico	14,664	Pza.	2.00	29,328.00	14,664.00
Accs. para explosivos	2	% Exp.	464,181.00	9,283.62	4,641.81
Broca de 1 1/2"x 2 1/2"	122	Pza.	325.92	39,762.24	19,881.12
Barra de 1 1/2"x 10 ft.	42	"	328.68	13,804.56	6,902.28
Cople 1 1/2"	92	"	94.70	8,712.40	4,536.20
Zanco 1 1/2"	28	"	261.98	7,335.44	3,667.62
Lote de Accs. de Barrenación	5	%Mat.B.	69,614.64	3,480.73	1,740.37
Lote de herramientas	2	%M.deO.	49,981.92	999.64	499.82
TOTAL				547,559.64	273,779.82

Costo de Equipo

Equipo

Descripción	Horas Trabajadas	Número de Unidades	Costo Unitario	Importe	
				Mon.Loc.	U.S.D.
Track DRI 11 Fixtrac	2037	1	47,523.22	47,523.22	23,761.61
Compresor Portátil 750 PCM	2546	1	91,808.76	96,808.76	45,904.38
TOTAL				139,331.98	69,665.98

$$\begin{aligned} \text{Costo Básico 3} &= \frac{49,981.92 + 547,559.64 + 139,331.98}{91,650} = \\ &= 8.04 \text{ (1/m}^3\text{B)} \end{aligned}$$

$$\text{C.B.3} = \$ \underline{\underline{4.02}}/\text{m}^3\text{B}$$

$$\text{Duración} = \underline{\underline{248}} \text{ Dia-Cal.}$$

C.B.3Ib) EXCAVACION, TRANSPORTE Y COLOCACION DE
Roca.

Análisis del Equipo cantidad = 91,650m³

a) Excavación y Transporte

con Tractor Cat. D8K

$$\text{Rendimiento Teórico} = 300 \text{ m}^3\text{S}/\text{Hr} = 240 \text{ m}^3\text{B}/\text{Hr.}$$

$$\text{Factores} = 0.58$$

$$\text{Rend. Real} = 249 \times 0.58 = 149 \text{ m}^3\text{B}/\text{Hr.}$$

$$\text{No. Horas} = \frac{91650}{140} = 655 \text{ Hrs.}$$

b) Comformación con tractor CAT D6D.

$$\text{No. de Horas} = \frac{91,650}{70} = 1310 \text{ Hrs.}$$

c) Compactación con Compct. Vib. Pata de Cabra.

$$\text{N. de horas} = \frac{91,650}{200} = 458 \text{ Hrs.}$$

d) Humedecimiento de material con camión pipa -
F-600 con bomba de 4" (DIESEL)

$$\text{No. de horas} = 1030 \text{ Hrs.}$$

Costo de M. de O.

Mano de Obra

Descripción	Cant.	Tipo de Jornal	Costo Unitario	Importe	
				Mon. Loc.	U.S.D.
Capataz	1	10 Hrs.	23.43	23.43	11.72
Op. Eq. Pesado	3	10 "	50.00	150.00	75.00
Chofer Veh. (6m ³)	1	10 "	26.56	26.56	13.28
Peón	1	10 "	8.75	8.75	4.38
IMPORTE POR DIA				208,74	104.37
TOTAL Por 248 DIAS				51,767.52	25,883.76

Costo de Eq.

Descripción	Horas de Trab.	Número de Unid.	Costo Unit.	Importe	
				Mon. Loc.	U.S.D.
Tractor Cat.D8 (C/R)	655	1	84,200.26	84,200.26	42,100.13
Tractor Cat.D6 (S/R)	1310	2	75,718.00	75,718.00	37,859.00
Comp. Vibr. P. de Cabra	458	1	18,713.88	18,713.88	9,356.94
Camión pipa F-600	1030	1	25,204.10	25,204.10	12,602.05
Bomba p/agua 4" (DIESEL)	1030	1	4,871.90	4,871.90	2,435.95
				208,308.12	104,354.06

Costo Básico

$$C.B.3 = \frac{51,767.52 + 208,308.12}{91,650} = 2.84 \text{ (L/m}^3\text{)}$$

$$= \$ 1.42/\text{m}^3$$

Duración = Idem al C.B. 2.

C.B.4 REMOCION DE DERRUMBES

Dantidad = 32,969m³

Análisis de Equipo:

. Carga

Cargador Cat. 966 C Capacidad = 3 m³

Suponiendo un ciclo de 20 min.

Rendimiento = 1.5 m³/min.= 90 m³/Hr.No. de Horas = $\frac{32969}{90} = 366$ Hrs.

- . Transporte por medio de volqueta liviana, con 10 m
- ³
- de capacidad.

Ciclo

Carga = $\frac{10 \text{ m}^3}{90 \text{ m}^3/\text{Hr.}} = 0.11$ Hrs.Ida y Vuelta = $\frac{0.5 \times 2}{10 \text{ Km/Hr}} = 0.10$ Hrs.

Descarga y maniobras = 0.04 Hrs.

total = 0.25 Hrs.

Ciclos/Hr = $\frac{1}{0.25} = 4$ ciclos/hora.Rendimiento = 10 m³ x 0.0 x 4 = 36 m³/ Hr.No. de Horas = $\frac{32,969}{36} = 916$ Hrs.No. de volquetas = $\frac{0.25}{0.11} = 2$

Costo de M. de O.

* Distancia de Acarreo promedio 500 mts.

Mano de Obra

Descripción	Cant.	Tipo Jornal	Costo Unitario	Importe	
				Mon. Loc.	U.S.D.
Op. Eq. Pesado	1	10 Hrs.	50.00	50.00	25.00
Op. Eq. Ligero	2	10 "	37.50	<u>75.00</u>	<u>37.50</u>
Importe por día				125.00	62.50
Total por [*] 149 días				18,625.00	9,312.50

$$* \text{ Duración} = \frac{916 \text{ Hrs.}}{8 \text{ Hrs/día}(0.77)} = 149 \text{ dia-cal.}$$

Costo de Equipo

Equipo

Descripción	Horas Trab.	Núm. Unid.	Costo Unitario	Importe	
				Mon. Loc.	U.S.D.
Cargador Frontal Cat. 966C	366	1	28,123.44	28,123.44	14,061.72
Volqueta Liviana	916	2	23,440.44	<u>46,880.88</u>	<u>23,440.44</u>
				75,004.32	37,502.16

$$\text{C.B. 4} = \frac{18,625 + 75,004.32}{32,969} = 2.84 \text{ (L/m}^3\text{)}$$

$$= \# \underline{\underline{1.42/\text{m}^3}}$$

C.B. 5. PRESTAMO ESPECIAL Cantidad = 6,000 m³

ANALISIS DE EQUIPO

a) Excavación y transporte con motoescrepa Cat.
627B Rendimiento = 130m³/ Hr. (Ref. N.)

Factor de lluvia

$$\text{Meses de lluvia } 3 \times 0.60 = 1.80$$

$$\text{Meses sin lluvia } \frac{9.5}{12.5} \times 1.0 = \frac{9.50}{11.30}$$

$$\text{Factor lluvia} = \frac{11.3}{12.5} = 0.90$$

$$\begin{aligned} \text{Rendimiento real} &= 130\text{m}^3/\text{Hr} \times 0.9 \\ &= 117 \text{ m}^3/\text{Hr} \end{aligned}$$

$$\text{Así No. de Horas} = \frac{6000}{117} = 52 \text{ horas.}$$

b).1. Escarificado con tractor Cat. D8K (C/R)

$$\text{Rendimiento} = 170 \text{ m}^3/\text{Hr.}$$

$$\text{No. de Horas} = \frac{6000}{170} = 36 \text{ Hrs.}$$

2. Empujando Motoescrepa con tractor

Cat. D8 K (C/R)

$$\text{No. de Viajes} = \frac{6000}{10.0} = 600 \text{ viajes.}$$

$$\text{Tiempo en empujar una motoescrepa} = 0.02\text{Hrs.}$$

$$600 \times 0.02 = 12 \text{ Hrs.}$$

No. Total de horas del tractor:

$$\text{D8K} = 36 + 12 = 48 \text{ Hrs.}$$

c).1. Tendido y/o conformado con tractor Cat.

$$\text{D6D: Rendimiento} = 70 \text{ M}^3/\text{Hr.}$$

$$\text{No. de Horas} = \frac{6000}{70} = 86 \text{ Hrs.}$$

2. Tendido y/o conformado con motoniveladora

$$\text{Cat. 140 G : Rendimiento} = 100 \text{ m}^3/\text{Hr.}$$

$$\text{No. de Horas} = \frac{6000}{100} = 60 \text{ Hrs. (RIGE)}$$

d) Compactación con comp. Vib. p. de cabra

$$\text{No. de Horas} = \frac{6000}{100} = 60 \text{ Hrs}/2 = 30 \text{ Hrs.}$$

c) Humedecido con pipa F-600, con bomba de 4"

(Diesel) Rendimiento = 97 m³/Hr.

$$\text{No. de Horas} = \frac{6000}{97} = 62 \text{ Hrs.}$$

Costo de Mano de Obra

Mano de Obra

Descripción	Cant.	Tipo de Jornal	Costo Unitario	Importe	
				Mon. Loc.	U.S.D.
Capataz	1	10 Hrs.	23.43	23.43	11.72
Op. de Eq. Pesado	4	10 "	50.00	200.00	100.00
Chofer veic. (6m ³)	1	10 "	26.56	26.56	13.28
Peón	1	10 "	8.75	8.75	4.38
Importe por día				258.74	129.37
Total por 375				<u>97,027.50</u>	<u>48,513.75</u>

Costo de Equipo

Equipo

Descripción	Horas Trabaj.	No. de Unid.	Costo Unitario	Importe	
				Mon. Loc.	U.S.D.
Tractor Cat D8K CIR)	48	1	7,610.40	7,610.40	3,805.20
Motoescrepa Cat. 627.B	52	1	8,007.48	8,007.48	4,003.74
Motoniveladora Cat. 140G.	60	1	3,145.80	3,145.80	1,572.90
Compact. Vlv. p. de cabra	30	1	1,225.80	1,225.80	612.90
Camión Pipa F-600	62	1	1,517.14	1,517.14	758.57
Bomba P/agua 4" (D)	46	1	217.58	217.58	103.79
Tractor Cat. - D60 (S/R)	86	1	4,970.80	4,970.80	2,485.40
				<u>25,255.00</u>	<u>12,627.50</u>

$$\text{C.B. 5.} = \frac{97027.50 + 25,255}{6000} = 20.38 \text{ (L/m}^3\text{)}$$

$$= \$ \underline{\underline{10.19/\text{m}^3}}$$

Duración = 375 Días-Cal

I.1.5. B) RESUMEN DE COSTOS DIRECTOS Y COSTOS
BASICOS

SECCION I (LA CEIBITA - LA UNION)

Descripción	Un	Canti- dad	Costo Unitario	Importe	
				Lempiras	Dolares (USA)
1. Desmonte y Desbroce					
C.B1Ia) A mano	Ha	15.33	279.60	4,286.32	2,143.16
C.B1Ib) Con Equipo	Ha	61.32	474.04	29,068.08	14,534.04
2. Excavación común	m ³	516,490.	2.67	1'376,467.20	688,233.60
3. Excavacion en roca:					
CB3I.a) Dinamitado de roca	m ³	91,650	8.04	736,873.52	368,436.76
CB3I.b) Exc. transporte y colocación de roca	m ³	91,650	2,84	260,475.66	130,237.83
4. Remoción de derrumbes	m ³	32,969	2.84	93,629.32	46,814.66
5. Préstamo especial	m ³	6,000	20.38	122,282.50	61,141.25
6. Sub-Base (Acarreo y Proceso constructivo)	m ³	21,902	9.57	209,641.32	104,820.66
7. Base: (De agregado - triturado)					
CB.7I.a) Trituración de material para base	m ³	29,754	19,14	569,491.56	284,745.78
CB.7Ib) Acarreo y proceso constructivo	m ³	29,754	11.70	348,121,80	174,060.90
8. Sello (con material bituminoso AC-85-100)	Gls.	133,815	2.67	355,947.90	177,973.95
9. Imprimación (Material bituminoso M-C-70)	Gls.	79,747.6	2.50	199,375.00	99,687.50
10. Primera capa superficial de doble tratamiento	Kgs.	4'020.258.3			
CB1.10Ia) Trituración de material de agregado	m ³	2,365	19,14	45,266.10	22,633.05
				Sub-Total	\$ 2'175,463.14
					=====

Sección I (Continuación)

Descripción	Unidad	Canti-	Costo	Importe	
				Lempiras	Dolares (USA)
CB10I.b) Colocación del - agregado No. 1	m ³	2,325	33.54	79,322.10	39,661.05
11. Segunda capa superfi- cial de doble trata- miento					
CB.11Ia) Trituración de - material de agregado	m ³	1,330	(19.14)	25,456.20	12,728.10
CB.11Ib) Colocación del - Agregado No. 2	m ³	1,330	(33.54)	44,608.20	22,304.10
12. Tubería de concreto					
CB.12Ia) T.C.R. 24" (II)	ml	935	84.78	79,269.30	39,624.65
CB.12Ib) T.C.R. 24" (III)	ml	129	84.56	10,908.24	4,454.12
CB.12Ic) T.C.R. 24" (IV)	ml	142	108.94	15,469.48	7,734.74
CB.12Id) T.C.R. 24" (V)	ml	325	121.54	39,500.50	19,750.25
CB.12e) T.C.R. 30" (III)	ml	82	123.66	10,140.12	5,070.06
CB.12f) T.C.R. 30" - (III)	ml	30	134.78	4,043.40	2,021.70
CB.12Ig) T.C.R. 30" (V)	ml	114	168.62	19,222.68	9,611.34
CB.12Ih) T.C.R. 36" (II)	ml	60	168.42	10,105.20	5,052.60
CB.12Ii) T.C.R. 36" (V)	ml	102	245.72	25,063.44	12,531.72
CB.12Ij) T.C.R. 42" (V)	ml	34	344.66	11,718.44	5,859.22
CB.12Ik) T.C.R. 48" (II)	ml	56	313.14	17,535.84	8,767.92
CB.12Il) T.C.R. 60" (II)	ml	20	451.08	9,021.60	4,510.80
CB.12Im) T.C.R. 60" (III)	ml	54	394.75	21,296.52	10,648.26
CB.12In) T.C.R. 60" (V)	ml	36	647.02	23,292.72	11,646.36
CB.12Iñ) T.C.R. 72" (V)	ml	386	956.40	369,170.40	184,585.20
13. Mampostería	m ³	600	130.00	78,000.00	39,000.00
14. Tragantes	Un	36	730.00	26,280.00	13,140.00
15. Cercado	ml	41,324	8.50	351,252.00	175,627.00
16. Administración de- legada	m			100,000.00	50,000.00
				Sub-total	685,339.19

SECCION II LA UNION - ILAMA

D e s c r i p c i ó n	Un	Canti- dad	Costo Unitario	I m p o r t e	
				Lempiras	Dolares (USA)
Remoción de derrumbes	m ³	30,000	1.24	37,200.00	18,600.00
Préstamo especial	m ³	6,000	2.46	14,760.00	7,380.00
Reacondicionamiento de super- ficie (Sub-rasante)	km	20	2,267.40	45,347.20	22,673.60
Sub-Base (Acarreo y proceso - Constructivo)	m ³	21,486	4.12	88,522.32	44,261.16
Base (De agregado Triturado)					
CB.7.IIa) Trituración de mat. para base	m ³	29,189	19.14	558,677.46	279,338.73
CB.7.IIb) Acarreo y proceso constructivo	m ³	29,189	12.62	368,365.18	184,182.59
Sello (con material bitumi- noso AC-85-100)	Gls	131,289	2.67	349,266.08	174,613.04
Imprimación (material bitu- minoso M-C-70)	Gls	78,242.2	2.50	195,605.00	97,802.50
Primer capa superficial de - doble tratamiento	Kgs	3'994,368			
CB.10.IIa) Trituración de ma- terial de agregado	m ³	2,320	19.14	44,404.80	22,202.40
CB.10.IIb) Colocación del -- agregado No.1	m ³	2,320	33.54	77,812.80	38,906.40
Segunda capa superficial de doble tratamiento	Kgs	2'218,132.1			
CB.11.IIa) Trituración de - material de agregado	m ³	1,305	19.14	24,977.70	12,488.85
CB.11.IIb) Colocación del agregado No. 2	m ³	1,305	33.54	43,769.70	21,884.85

T O T A L \$ 924,344.12

1'520,043.71

SECCION III ILAMA-STA. BARBARA - DESV. SN.
NICOLAS

Descripción	Un	Canti- dad	Costo Unitario	I m p o r t e	
				Lempiras	Dolares (USA)
1. Desmante y Desbroce					
CB.1.IIIa) a mano	Ha	17.47	646.26	11,290.16	5,645.08
CB.1.IIIb) con equipo	Ha	69.90	472.72	33,047.32	16,523.66
2. Excavación común	m ³	366,574	2.68	982,418.32	491,209.16
3. Excavación en roca					
CB.3.IIIa) Dinamitado de roca	m ³	111,000	7.88	874,680.00	437,340.00
CB.3.IIIb) Excav., trans., y colocación de roca	m ³	111,000	3.17	352,220.00	176,110.00
4. Remoción de derrumbes	m ³	24,298.8	2.48	60,261.52	30,130.76
5. Préstamo especial	m ³	8,000	15.80	126,400.00	63,200.00
6. Sub-base (acarreo y pro- ceso constructivo)	m ³	26,376.2	9.04	238,439.04	119,219.52
7. Base (de agregado tritu- rado).					
CB.7.IIIa) Triturado de ma- terial para base	m ³	35,831.8	19.14	685,805.34	342,902.67
CB.7.IIIb) Acarreo y proce- so constructivo	m ³	35,831.8	12.62	452,187.22	226,093.61
8. Sello (con material bitu- minoso AC-85-100)	gls	161,148	2.66	428,651.02	214,325.51
9. Imprimación (Material bi- tuminoso M-C-70)	gls	96,036.8	2.50	240,092.50	120,046.25
10. Primer capa superficial de doble tratamiento	kgs	4,841,434			
CB.10.IIIa) Trituración de material de agregado	m ³	2,850	19.14	54,549.00	27,274.50
C.B.10.IIIb) Colocación del agregado No. 1	m ³	2,850	33.54	95,589.00	47,794.50
11. Segunda capa superficial de doble tratamiento	kg	2'722,601.3			
CB.11.IIIa) Trituración de material agregado	m ³	1,605	19.14	30,719.70	15,359.85

SUB-TOTAL \$ 2'333,175.07

3' 230, 900.00

SECCION III (Continuación)

Descripción	Un	Canti- dad	Costo Unitario	I m p o r t e	
				Lempiras	dolares (USA)
CB.11.IIIb) Colocación del agregado No. 2	m ³	1,605.00	33.54	53,831.70	26,915.85
12. Tubería de Concreto					
CB.12.IIIa) T.C.R. 24" (I)	ml	20.70	1.82	37.68	18.84
CB.12.IIIb) T.C.R. 24" (II)	ml	284.50	1.30	499.86	249.93
CB.12.IIIc) T.C.R. 24" (III)	ml	231.50	1.36	314.84	157.42
CB.12.IIIId) T.C.R. 24" (IV)	ml	254.30	1.36	345.84	172.92
CB.12.IIIe) T.C.R. 24" (V)	ml	283	1.54	435.82	217.91
CB.12.IIIIf) T.C.R. 30" (II)	ml	80.50	3.50	281.76	140.88
CB.12.IIIIg) T.C.R. 30" (III)	ml	27.80	3.50	97.30	48.65
CB.12.IIIh) T.C.R. 30" (IV)	ml	123.	3.56	437.88	128.84
CB.12.IIIIi) T.C.R. 30" (V)	ml	156	3.42	533.52	266.76
CB.12.IIIIj) T.C.R. 36" (I)	ml	25.10	3.74	93.88	46.94
CB.12.IIIIk) T.C.R. 36" (II)	ml	40	3.92	156.80	78.40
CB.12.IIIIl) T.C.R. 36" (III)	ml	55.60	4.22	234.64	117.32
CB.12.IIIIm) T.C.R. 36" (IV)	ml	78.30	4.40	344.52	172.26
CB.12.IIIIñ) T.C.R. 36" (V)	ml	206	4.10	844.60	422.30
CB.12.IIIIo) T.C.R. 42" (IV)	ml	26	4.82	125.32	62.66
CB.12.IIIIp) T.C.R. 42" (V)	ml	18	5.22	93.96	46.98
CB.12.IIIIq) T.C.R. 48" (I)	ml	18.50	5.08	93.98	46.99
CB.12.IIIIr) T.C.R. 48" (V)	ml	32.70	4.78	156.30	78.15
CB.12.IIIIs) T.C.R. 60" (II)	ml	73	4.72	344.56	172.28
CB.12.IIIIt) T.C.R. 60" (IV)	ml	24	5.22	125.28	62.64
CB.12.IIIIu) T.C.R. 60" (V)	ml	130	4.82	626.60	313.30
13. Concreto clase "B"	m ³	251.46	286.13	* 71,950.28	35,975.14
14. Varillas de refuerzo	Ton.	28.5	2,147.56	* 61,205.35	30,602.68
15. Excavación estructural	m ³	235.30	11.56	* 2,720.24	1,360.12
16. Mampostería	m ³	414.4	130.00	53,868.10	26,934.05
17. Tragantes	pza	22	730.00	16,060	8,030.00
18. Cercado	ml	51,127.10	8.50	434,580.35	217,290.18
19. Admón. Delegada				100,000.00	50,000.00

TOTAL SECCION III \$ 2'733,395.58

TOTAL TOTALORUM \$ 6'518,542.03

I.1.7 Programa de Actividades y Recursos

I.1.7 a) Programa de Actividades

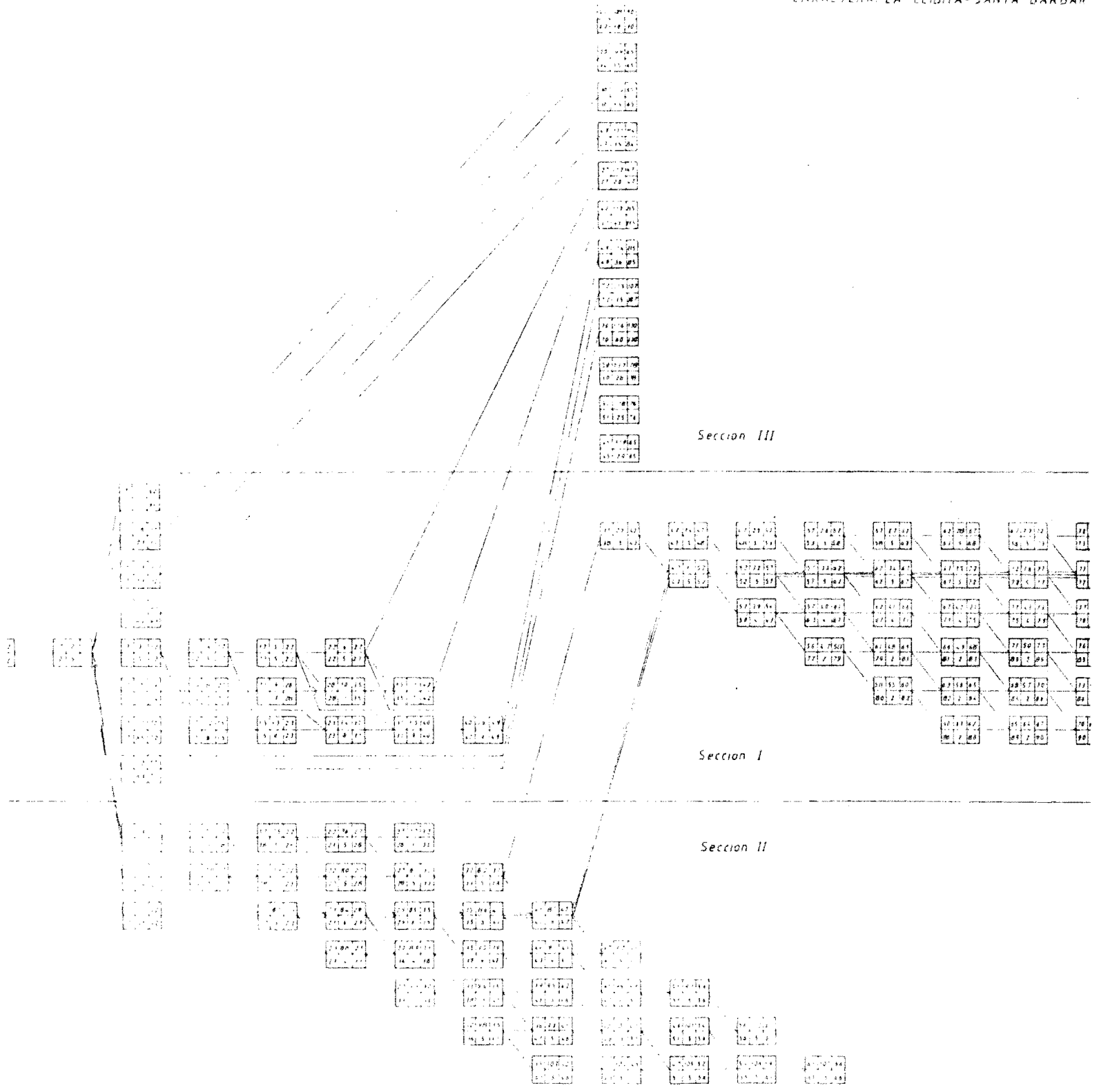
Podríamos decir que esta parte es una consecuencia del análisis de los recursos presentado anteriormente, a final de cuentas se convierte en un estudio de los principales recursos a utilizar: materiales, mano de obra y -- equipo. Podría decirse que el dinero es otro recurso a ser utilizado, pero este será tema de otro análisis más detallado en la segunda parte del trabajo.

En general, el programa de equipo, mano de obra y materiales, podríamos considerarlos como colaterales al programa de actividades ya que éste representa el proceso constructivo en general.

Para la planeación del programa de actividades se utilizó el método de la ruta crítica (CPM), que para mayor información aparece más adelante la red de actividades y sus correspondientes diagramas de barras, para cada uno de los tramos de construcción de nuestra carretera, y posteriormente los programas de equipo y personal necesarios para ejecutar las mencionadas actividades. Es conveniente mencionar que algunas de las actividades fueron retrasadas con el fin de nivelar los recursos a utilizar, estas aparecen con asterisco en el diagrama de barras.

Toda la anterior programación es posible mejorar

CARRETERA LA CEIBITA-SANTA BARBARA



Seccion III

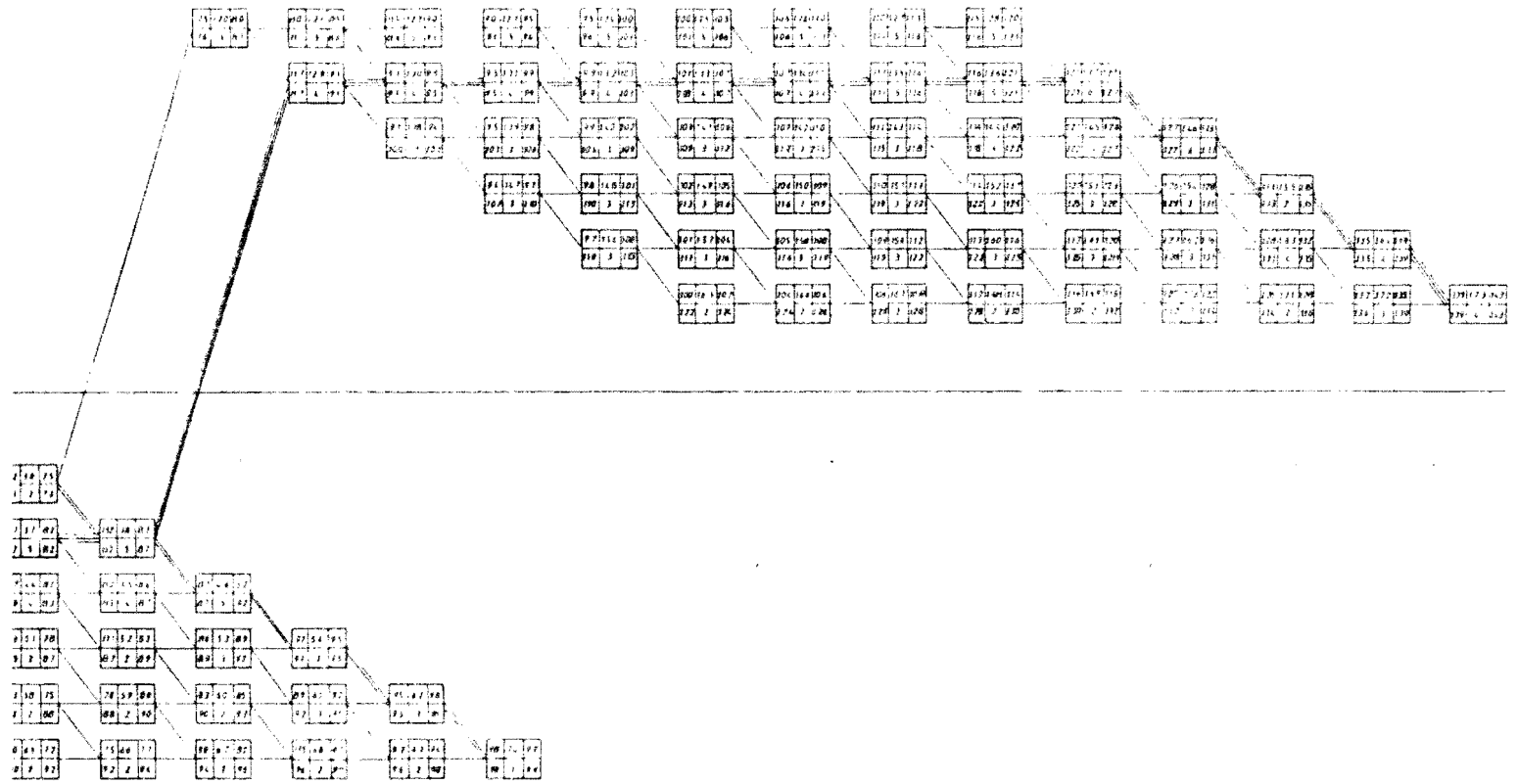
Seccion I

Seccion II

ACTIVIDADES

IA- DESV. SAN NICOLAS

UNIDAD DE TIEMPO SEMANA (5.5 DIAS)

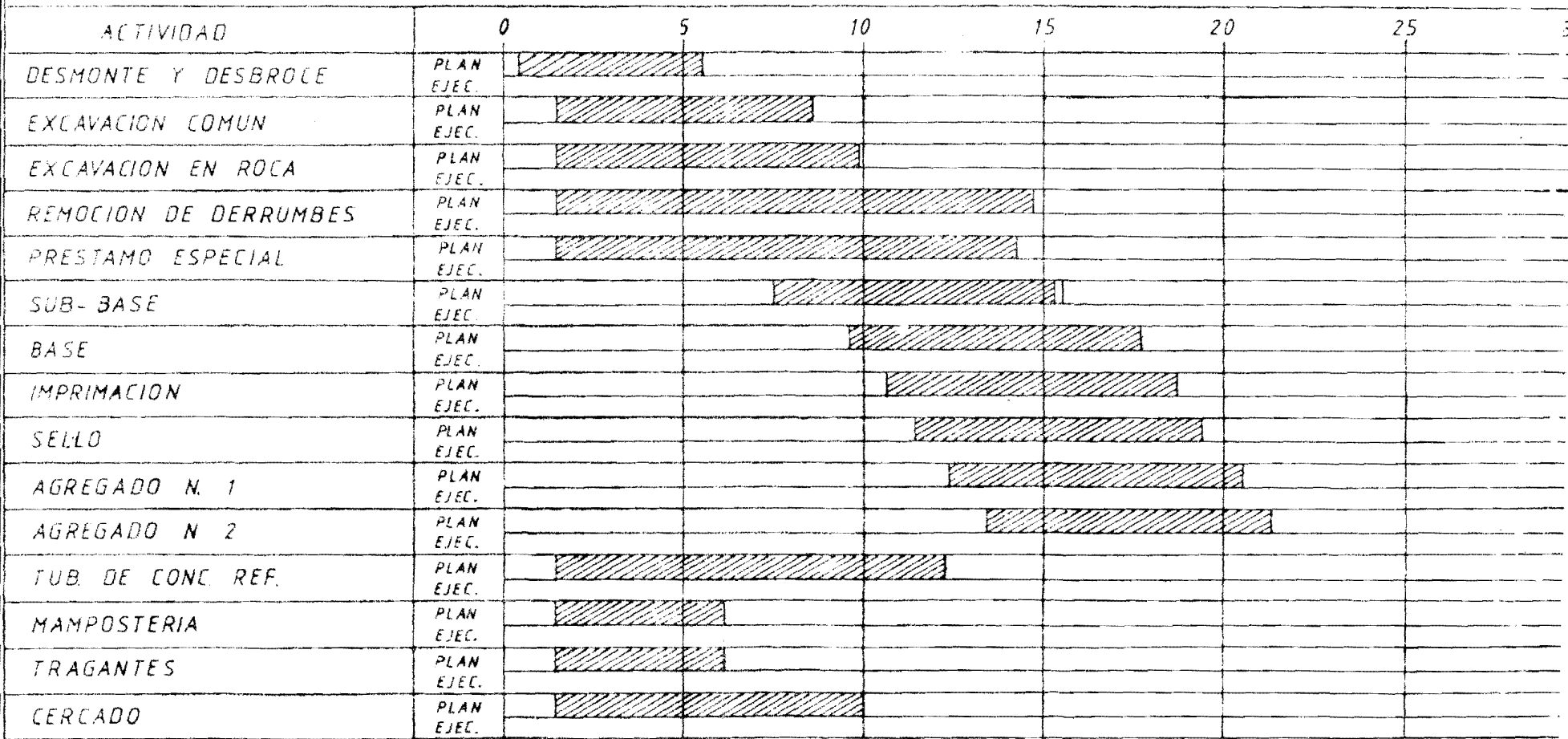


ACTIVIDADES CRITICAS	
N. CLAVE	
1	
7	
73	
76	
83 a 87	
31 a 38	
129 a 137	
146	
155	
164	
173	

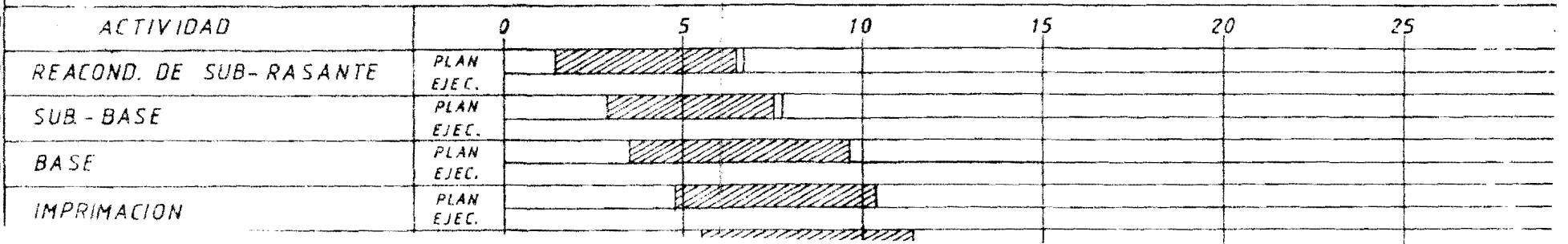
PROGRAMA DE ACTIVIDADES

UNI. de TIEMPO: MES

SECCION I: (LA CEIBITA - LA UNION)



SECCION II: (LA UNION - ILAMA)



AGREGADO N. 1	EJEC.								
	PLAN								
	EJEC.								
AGREGADO N. 2	PLAN								
	EJEC.								
REMOCION DE DERRUMES	PLAN								
	EJEC.								
PRESTAMO ESPECIAL	PLAN								
	EJEC.								

SECCION III: (ILAMA - SANTA BARBARA)

ACTIVIDAD		0	5	10	15	20	25
DESMONTE Y DESBROCE	PLAN						
	EJEC.						
EXCAVACION COMUN	PLAN						
	EJEC.						
EXCAVACION EN ROCA	PLAN						
	EJEC.						
REMOCION DE DERRUMBES	PLAN						
	EJEC.						
PRESTAMO ESPECIAL	PLAN						
	EJEC.						
SUB-BASE	PLAN						
	EJEC.						
BASE	PLAN						
	EJEC.						
IMPRIMACION	PLAN						
	EJEC.						
SELLO	PLAN						
	EJEC.						
AGREGADO N. 1	PLAN						
	EJEC.						
AGREGADO N. 2	PLAN						
	EJEC.						
TUB. DE CONC. REF.	PLAN						
	EJEC.						
MAMPOSTERIA	PLAN						
	EJEC.						
TRAGANTES	PLAN						
	EJEC.						
CERCADO	PLAN						
	EJEC.						
CONCRETO CLASE 'B' *	PLAN						
	EJEC.						

la aún más, pero por falta de tiempo no fue posible optimizar los programas arriba mencionados.

A continuación aparecen la red de actividades, y el programa de actividades, equipo y mano de obra, mismos que son resultado de la red de actividades.

FLUJO DE EQUIPO POR MES

	0	5	10	15	20	25
D e s c r i p c i ó n						
1. Tractor Cat. D8 (C/R)	2	2	4	4	4	4
2. Tractor Cat. D6 (S/R)	2	2	3	3	3	3
3. Motoniveladora Cat.14G.	1	1	4	4	4	4
4. Retroexcavadora Cat. 225	-	-	1	1	1	1
5. Motoescrepa caterpillar 627-B	-	4	4	4	4	4
6. Cargador frontal Cat. 966-c	-	-	2	2	3	3
7. Volqueta Liviana	-	-	9	9	1	1
8. Track Drill Fix-Track			1	1	1	1
9. Compresor portátil de 750 PCM			1	1	1	1
10. Camión pipa F-600	1	1	6	6	6	6
11. Camión de Volteo F-600	-	-	-	-	-	-
12. Planta de trituración parcial	-	-	1	1	1	1
13. Compactador de dos toneladas	-	-	-	-	-	-
14. Planta de Luz de 500 KW			1	1	1	1
15. Compactador Vibratorio Pata de Cabra	2	2	3	3	3	3
16. Compactador Vib. Liso	-	-	3	3	3	3
17. Petrolizadora de 10 m ³	-	-	-	1	1	1
18. Barredora autopropulsada	-	-	-	1	1	1
19. Bomba para agua 4" (Diesel)	1	1	4	4	4	4
20. Camión con esparcidor agregado (Bug Eye)	-	-	-	-	-	-

FLUJO DE EQUIPO (Continuación)

	0	5	10	15	20	25
D e s c r i p c i ó n						
21. Grúa Link Belt LS 98	-	-	1	1	1	1
22. Planta de Soldar (300 Amp.)	-	-	1	1	1	1
23. Camionetas	-	-	-	1	1	1

FLUJO DE PERSONAL POR MES

0 5 10 15 20 25 30

Descripción

A) Técnico y Administrativo	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	62	62	62	62	62	62	56	56	21	14
B) Mano de Obra de Producción																															
1. Operadores de Equipo	10	13	53	55	52	52	49	48	57	62	62	62	62	62	37	35	37	37	37	37	32	32	32	27	25	9					
2. Oficiales	2	2	13	16	16	16	16	16	16	17	17	16	16	16	16	12	10	9	8	8	8	7	7	7	5	2					
3. Ayudantes	13	23	46	36	36	36	36	36	36	47	47	47	47	47	47	40	32	28	26	26	26	25	25	25	20	15	10				

I.1.9 Costos Indirectos y Gastos Generales

Como ya había sido mencionado los COSTOS INDIRECTOS (C.I.) representan todas aquellas erogaciones, que no son producidas directamente por los recursos utilizados para ejecutar un trabajo, sino que sirven de apoyo para realizar algún concepto de obra. Como ejemplos podríamos tener los gastos hechos en sueldos de personal administrativo, técnico y de servicios, etc., que posteriormente se describirán al detalle los CI de esta obra en especial.

De igual forma podríamos llamar gastos generales a todas aquellas erogaciones, que aunque no son producto de las funciones de apoyo o directamente al trabajo a realizar, es necesario hacerlas, por ejemplo: el transporte y seguros de maquinaria, fianzas, etc.

Sin embargo a lo dicho anteriormente, estos gastos generales son incluidos directamente en los costos indirectos y aparecen finalmente como tales.

Es conveniente aclarar en este momento que los gastos como fianzas, seguros, de oficina matriz, no se incluyen en los costos indirectos mencionados posteriormente ya que ellos generalmente son una función del precio de venta. Por otro lado el financiamiento y la utilidad también son aspectos que no entrarán en indirectos sino que serán analizados en la parte financiera.

Es una práctica común y corriente el determinar los costos indirectos, como un porcentaje del total de -- los costos directos, dicho porcentaje será generalmente - variable dependiendo del tipo de obra, para ésta en espe- cial se tendrán como costos indirectos los conceptos que - aparecen en la tabla siguiente:

DESGLOCE DE PORCENTAJE DE COSTOS INDIRECTOS
FIJOS

C o n c e p t o	Porcentaje (%)
1. Sueldos y Prestaciones (Ingeniería)	11.92
2. Sueldos y Prestaciones (Administración)	4.59
3. Préstamos, Inscripciones y Cooperaciones	0.52
4. Viajes y Atenciones	9.57
5. Asesoría y Estudios	0.35
6. Oficinas en Obra	0.29
7. Instalaciones y Mobiliario	1.00
8. Equipo de Ingeniería	0.28
9. Vehículos	5.24
10. Transporte de Equipo	4.60
11. Mantenimiento de Caminos	0.23
	<hr/>
TOTAL DE C.I.	29.41 % C.D.

ANALISIS DE LOS COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS GENERALES

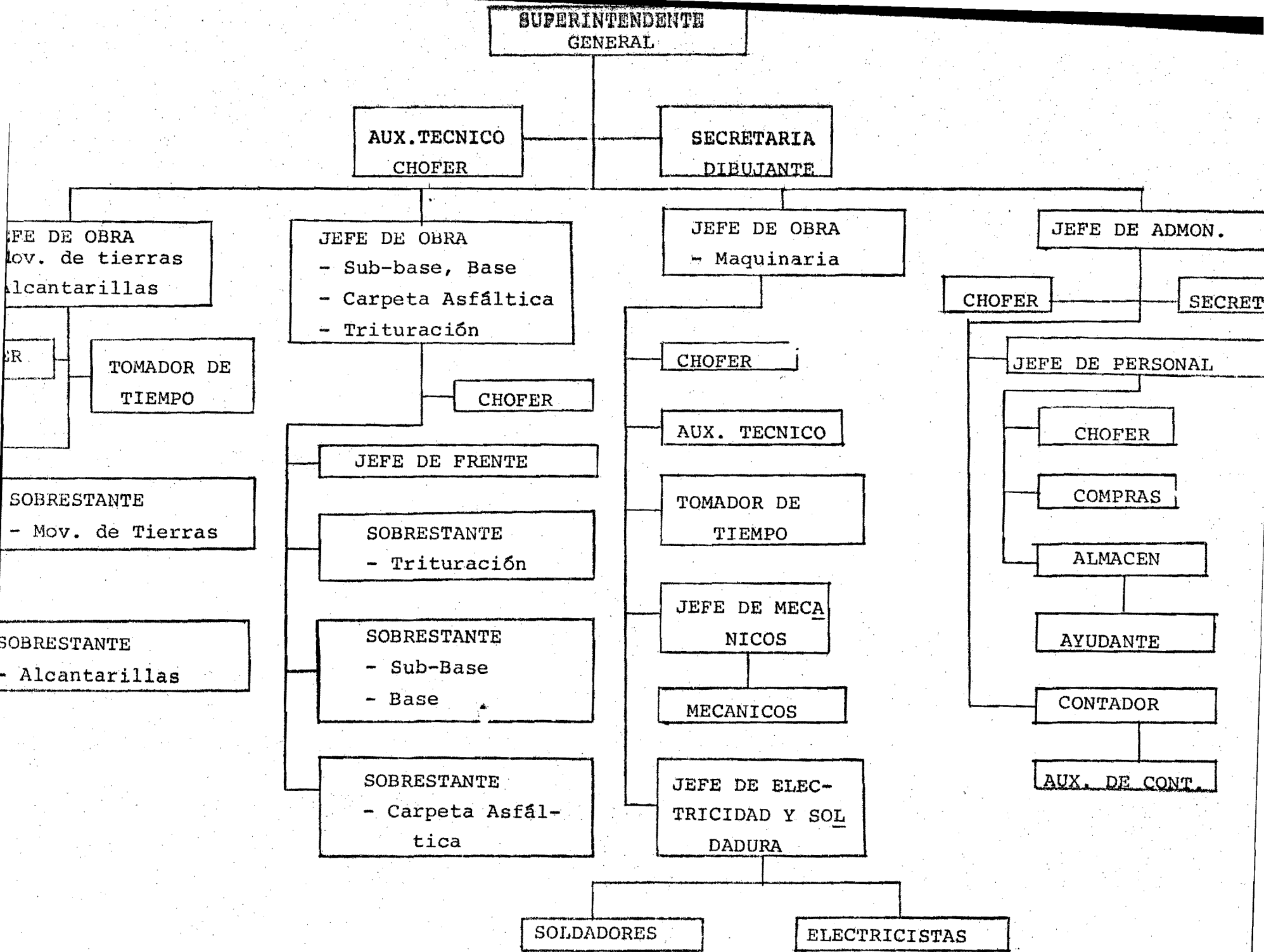
DURACION DEL PROYECTO: 30 Meses

COSTO DIRECTO TOTAL : \$ 6'518,542.00 (U.S. Dolar)

D e s c r i p c i ó n	IMPORTE		
	Un	Cant.	(U.S.D)
I.1.9.1 Honorarios, sueldos y prestaciones			
a) Personal técnico			
a.1) Superintendente general	Mes	33	206,250.00
a.2) Superintendente de Construcción	Mes	33	144,375.00
a.3) Jefe de Obra de Construcción (2)	Mes	50.63	126,562.50
a.4) Jefe de Obra de Maquinaria	Mes	30	93,750.00
a.5) Jefe de Frente	Mes	30	41,745.00
a.6) Sobreestante (7)	Mes	30	41,375.00
a.7) Topógrafos (3)	Mes	30	14,062.50
a.8) Cadeneros (6)	Mes	30	14,062.50
a.9) Auxiliares técnicos (2)	Mes	33	27,951.00
a.10) Choferes	Mes	31	52,514.00
a.11) Dibujante	Mes		13,975.50
			<u>\$ 776,623.00</u>
b) Personal Administrativo			
b.1) Jefe de Admón.	Mes	33	57,750.00
b.2) Tomadores de Tiempo	Mes	30	49,912.50
b.3) Jefe de Compras	Mes	30	13,612.50
b.4) Jefe de Almacén	Mes	33	13,612.50
b.5) Cardista	Mes	33	10,981.00
b.6) Polvorineros (2)	Mes	22	9,317.00
b.7) Contador	Mes	32	29,947.50
b.8) Aux. de Contador	Mes	33	14,974.00
b.9) Afanadoras (5)	Mes	30	18,513.00
b.10) Secretarias (4)	Mes	33	43,923.00
b.11) Celadores (10)	Mes		36,300.00
			<u>\$ 298,843.00</u>

		IMPORTE		
		Un	Cant.	(U.S.D.)
I.1.9.2	Inscripciones a Revistas y periódicos	Mes	30	7,500.00
I.1.9.3	Cooperación a Sindicato y Municipio	Mes	32	17,600.00
I.1.9.4	Fotografías y películas	Mes	32	6,000.00
I.1.9.5	Asesoría y estudios	Mes	31	23,500.00
I.1.9.6	Viajes y atenciones	-	1	33,070.00
I.1.9.7	Fiestas y celebraciones	-	-	4,800.00
I.1.9.8	Oficinas en Obra, almacenes y laboratorios			
	a) Oficina central (en renta)	Mes	33	6,600.00
	b) Almacén (en renta)	Mes	33	4,950.00
	c) Talleres (en renta)	Mes	33	4,950.00
				<u>16,500.00</u>
I.1.9.9	Mobiliario	Pza.	25	8,100.00
I.1.9.10	Papelería	Mes	30	15,000.00
I.1.9.11	Comunicaciones			
	a) Teléfono	Mes	30	15,000.00
	b) Radio	Mes	30	3,500.00
				<u>18,500.00</u>
I.1.9.12	Luz, agua, gas, etc.	Mes	33	9,900.00
I.1.9.13	Campos deportivos	-	-	4,000.00
I.1.9.14	Equipo de Ingeniería			
	a) Aparatos de Topografía			
	a.1) Tránsitos	Pza.	3	6,000.00
	a.2) Niveles	Pza.	3	6,000.00
	a.3) Estadales	Pza.	10	400.00
	a.4) Balizas	Pza.	10	200.00
	b) Papelería	Mes	30	3,125.00
I.1.9.15	Instalaciones de construcción			
	a) Polvorín			3,125.00
	b) Cercas divisorias	ml	120	1,500.00

		<u>Importe</u>		
		<u>Un</u>	<u>Cant.</u>	
		<u>(U.S.D.)</u>		
I.1.9.16	Depreciacion y Operación de vehículos en obra	Unidad	9	150,520.00
I.1.9.17	Transporte de personal de obra a LA TRINIDAD (con vehículo propio)	Unidad	5	191,249.00
I.1.9.18	Transporte de Equipo	% del valor	3	300,000.00
I.1.9.19	Mantenimiento de Caminos	-	-	<u>15,000.00</u>
		SUB-TOTAL		841,589.00
		T O T A L		<u>\$ 1'917,055.00</u>
		% de C.D.		29.41%



I.2 Controles Técnico-Administrativos

I.2.1 Control del Avance de Obra

Como es sabido la planeación y el control tienen una relación íntima al estar interactuando dinámicamente - ellos dos en el proceso constructivo, es decir el programa originalmente concebido deberá servir como guía para encontrar las desviaciones que vayan ocurriendo durante la ejecución de la obra, y cuando se requiera, se ajustará dicho programa a las nuevas circunstancias y decisiones tomadas como resultado de la replaneación de la obra. Para esto, como se puede observar en el diagrama de barras, se deberá dejar un espacio para comparar los resultados de la ejecución con el plan preestablecido para cada actividad.

En este trabajo se utilizó el método de la ruta crítica (CPM) para planear todas las actividades a controlar en el proceso constructivo, o sea, cada uno de los trabajos o conceptos de obra especificados por el contratante (cliente). Esto con el fin de controlar de manera simultánea nuestros precios de los mencionados conceptos de obra, con el avance de la ejecución de la obra.

Por otro lado para que un control se califique como BUENO deberá ser COMPLETO, VERAZ y OPORTUNO, con estas tres características del control, será posible tener una visión amplia y realista de las actividades y de la obra en general, y se facilitará tomar acciones correctivas apropiadas.

En la construcción pesada los controles de avance de obra se realizan generalmente por mes, fecha a la -- cual se comparará lo realizado realmente con lo programado, y así tomar medidas correctivas si son necesarias.

I.2.2 Control del Presupuesto

Antes que nada, vale la pena aclarar que el presupuesto a controlar, deberá incluir todos los costos implicados en la elaboración de las actividades del proyecto, en otras palabras, deberá incluir costos directos, indirectos, seguros, fianzas y utilidad (precio unitario).

Como ya se había mencionado en párrafos anteriores, el control de costo está íntimamente ligado al programa de obra, de tal forma que podemos ir controlando avance y costo simultáneamente, por medio de los avances de obra, de tal manera que nuestros costos de obra, no se disparen de lo planeado, y en su caso tomar las medidas correspondientes. Para lograr lo anterior es necesario desglosar -- cada uno de los trabajos a realizar, en partidas y costos básicos, detallándolos hasta donde sea necesario.

En la parte segunda de este trabajo se presenta la planeación financiera de la obra, que de forma implícita presenta la planeación de nuestros costos, mismos que -- habrá que controlar y que para mayor detalle se presenta a continuación.

II PLANEACION Y CONTROL FINANCIERO

II.1 Planeación Financiera:

Como anteriormente se había comentado, en la planeación financiera quedó integrada de forma indirecta la programación de nuestros costos, es decir, se distribuye el costo de las actividades en el tiempo de realización de las mismas.

En los presupuestos preliminares presentados anteriormente no se ha incluido los costos de: fianzas, seguros, oficina matriz y financiamiento, debido a que estos son una función del precio de venta, es en esta segunda parte donde aparecerán todos los ingresos y egresos totales que se tendrán que hacer en la obra, para determinar posteriormente el flujo de caja y en consecuencia los faltantes de dinero que será necesario financiar.

En esta parte serán analizadas únicamente precios constante (sin inflación) y considerando fórmulas de ajuste (con inflación). La primera de ellas para ver como se comporta nuestra inversión y la segunda para obtener un valor más real de nuestro flujo de caja.

De la misma forma que en la planeación técnica, se presentan los flujos de caja tanto en moneda local como en dólares (U.S.), ya que habrá que financiar nuestros faltantes en ambas monedas, con fondos locales y externos, los

cuales tendrán tasas de interés diferentes.

En los anexos se presenta el análisis de los costos indirectos variables como fianzas y seguros, costo de financiamiento, oficina matriz y el porcentaje de utilidad.- También se describe como se llegó al cargo financiero.

A continuación se presenta el análisis de ingresos - tanto directos como indirectos y de la misma forma para los egresos, llegándose al flujo de caja.

II.1.1 Análisis de los Ingresos, Egresos y Flujo - de Caja.

II.1.1.a) Ingresos: Este concepto abarcará todas las entradas de dinero y pagos de conceptos de obra, como:

- Anticipo de contratante: En este caso es del 10% del total de la obra, 50% en moneda local y el resto en Dólares.

- Cobro de Estimaciones: Este será al precio de --venta correspondiente y en un plazo no mayor de cinco (5)-meses después de ejecutado el trabajo.

- Cobro de Obra Ejecutada no Estimada (O.E.N.E.): Se consideró que las estimaciones generalmente solo com---prenden el 40% de la obra ejecutada no estimada, es decir, el 60% de la obra ejecutada no se estima y debe ser cobrada poste

riormente.

- Devolución del Fondo de Garantía: Este concepto se realizará tres (3) meses después de terminada la construcción del proyecto.

* - Ajuste por Inflación: Considera este renglón el aumento en el valor del dinero, o mejor dicho, el aumento de la tasa de interés debido al aumento de la inflación.

- Créditos Directos: (Financiamiento): como su nombre lo dice son aquellos ingresos obtenidos en forma externa a la obra, y aparecerán cuando el saldo acumulado de la diferencia de ingresos y egresos sea negativa (ver flujo de caja).

- Venta de Maquinaria: (Al final del Proyecto): este importe será el valor de rescate de nuestros activos.

* - Superávit: por revaluación de equipo.

II.1.1.b) Egresos: Estos serán todos los gastos y costos que se hagan necesarios para la construcción del proyecto. Estos generalmente se reconocen por mes.

Como ya se había dejado implícito estos egresos se dividen en fijos y variables:

a) Fijos: Se distribuyen proporcionalmente en toda la duración de la obra, y son:

* Estos renglones aparecen debido a la inflación y por ende solo aparecen en la alternativa estudiada que aplica fórmula de ajuste.

- Fondo de Garantía: Este renglón consiste en descontar de cada estimación el 10%, como retención de garantía de la ejecución y calidad del trabajo.

- Mano de obra: Es obvio este renglón.

- Materiales: Idem al anterior.

- Repuestos de equipo: Serán todas aquellas refacciones y partes de equipo que será necesario cambiar.

- Amortización del anticipo: El anticipo dado al inicio del proyecto se amortizará, a razón del 10% de cada estimación presentada.

- Prestaciones a obreros: Este concepto reconoce todas aquellas prestaciones indirectas dadas al trabajador.

- Sueldos y prestaciones al personal técnico y administrativo

- Instalaciones

- Equipo de Ingeniería

- Depreciación de vehículos: Este renglón aparece como "Vehículos (DEP.)" y es la depreciación correspondiente a los vehículos de transporte en la obra.

- Transporte de equipo: Corresponde al traslado de maquinaria a la obra.

- Depreciación de equipo: De la misma forma que depreciación de vehículos aparece este egreso como "Renta de equipo (DEP)".

** - Ajuste por inflación: Considera esta parte - todos aquellos conceptos que através del tiempo varían su costo como materiales, salarios, equipo y otros. Para llegar a este ajuste se aplica una predicción de la tasa inflacionaria por medio del método "Serie de tiempos".

- Amortización de créditos directos: Esta amortización será cada seis (6) meses.

- Pago de intereses: También serán pagados cada seis (6) meses.

- Indirectos Variables: Dícese de aquellos -- gastos que tienden a variar con el P.U., tales como: fianzas y seguros gastos de oficina central, utilidad, etc. se presenta al final del trabajo un análisis de estos egresos.

II.1.1.c) Flujo de Caja: Consiste en elaborar lo más detalladamente posible las diferencias entre el total de ingresos menos los egresos totales y hacer simultáneamente su acumulación. De esta forma conoceremos los faltantes y sobrantes de efectivo en la obra, y por lo tanto el programa de financiamiento.

II.1.2 Análisis Económico del Proyecto.

Para poder ver desde un punto de vista financiero - que alternativas son las más aconsejables realizar, y en consecuencia hacer las modificaciones correspondientes, interna o externamente, se deberán analizar todas y cada una de las posibles alternativas que surjan del estudio del pro--yecto. Dentro de ese análisis aparece a continuación la alternativa más desfavorable, que consiste en una velocidad de cobro de 5 meses después de ejecutada la obra y un tiempo de cobro por ajuste en los precios de 6 meses. También- considerando ahí mismo una devolución del fondo de garan--tía tres (3) meses después de terminado el proyecto.

Valdría la pena aclarar que esta alternativa será - analizada primeramente a precios constantes, y como segun--da fase aplicando fórmula de ajuste.

II.1.2.a) Análisis económico del proyecto a valores constantes.

El primer paso consistirá en elaborar el flujo de - caja que en las páginas posteriores aparece.

Después será necesario determinar cual será el cos--to de oportunidad del capital, sino se tiene se puede c--considerar como tal, la tasa de interés comercial, que en este caso se toma la del día que es de 19%, en moneda lo--cal, y 12% en dólares.

Luego habrá que seleccionar el o los métodos de --

análisis, que en este caso serán el de la "Tasa interna de retorno" o "(TIR)" y "el valor presente neto. (VPN).

Los criterios seguidos para poder comparar los índices obtenidos (VPN y TIR), se basaron en:

1.- TIR: Se considera conveniente tener este índice en dos (2) puntos arriba del costo de oportunidad del capital, o sea un 3.58% (1.58+2), esto debido al riesgo de la inversión.

2.- VPN: Este valor deberá ser positivo y mayor que cero y descontado al costo de oportunidad del capital (1.58%).

Cabe aclarar que los siguientes análisis son sin incluir financiamiento, es decir, solo se consideran las diferencias entre ingresos y egresos sin tomar en cuenta los créditos directos. Así, se llegó a los resultados siguientes:

II.1.2.a) 1. Valor presente neto del *Flujo de caja de moneda local (L) (VPN ml), al costo de oportunidad (1.58% /mes):

VPN ml = \$ 120,700.00 (U.S.D.)

II.1.2..a) 2. Valor presente neto (VPN me) del flujo de caja en dólares

VPN me = \$ 510,943.00 (U.S.D.).

El valor presente neto total será:

$$VPN_t = \$ 631,643.00$$

que es un valor aceptable bajo las condiciones y criterios previamente marcado.

II.1.2.a)3. Tasa interna de retorno (TIR)

En moneda local:

$$TIR_{ml} \cong 2.7\% < 3.58\%$$

II.1.2.a.)4. Tasa interna de retorno (TIR

me) en dólares:

$$TIR_{me} \cong 4.75\% > 4\%$$

Esto nos podría dar una idea quizá de la bondad del proyecto, y podríamos inferir que mejorando el flujo de caja de moneda local, aumentaríamos nuestra TIR. Una forma de hacer este será mediante créditos externos, pero se analizará posteriormente en la siguiente opción por ser ésta más realista.

II.1.2.b) Análisis económico del proyecto a valores corrientes.

De la misma forma que el análisis anterior se compararán los valores presentes (VPN) y tasa interna de retorno (TIR), pero afectados directamente por la inflación.

Aquí valdría la pena comentar que en épocas de in--

flación el valor nominal de los flujos netos de caja, no aumentan al mismo ritmo que el índice general de precios, y en consecuencia hay que considerar dicha diferencia mediante los ajustes correspondientes.

Para poder considerar esto en el presente trabajo se estimó la tendencia inflacionaria (Ref. No. 14), y según referencia se estima que la inflación será de un treinta (30) a un treinta y cinco (35) por ciento, misma que se reflejará en las tasas de interés comerciales para financiamiento; de esta forma se considera conveniente fijar la tasa de interés para el análisis en un 30%, para los flujos de caja locales, dejando en un 12.5% para moneda extranjera (Dólares), y con las mismas características de pago del análisis anterior.

Las siguientes opciones a realizar son básicamente las mismas que para precios constantes, pero considerando: a) que la primera opción incluye financiamiento y por supuesto la inflación. b) aunque esta no incluye financiamiento, si incluye la inflación. En la opción primera, mediante un análisis previo, se vió que sin financiamiento esta opción no era muy aceptable. Incluyendo financiamiento mejoró un poco y así fue considerada llegándose a los siguientes valores de las dos opciones:

Los criterios seguidos para obtener los índices y comparar fueron:

1. TIR: de la misma forma que el anterior (2) puntos arriba que tasa comercial, así: 4.5 % (TIR).

2.VPN: Idem al anterior.

II.1.2.b.1) Valor presente neto (VPNml) -- del flujo de caja en lempiras (2) (VPN ml), al costo de -- oportunidad del capital (2.5%).

$$\underline{\text{VPN ml}} = \$ -432,728.00$$

II.1.2.b.2) Valor presente neto (VPN me) en moneda extranjera (Dólares).

$$\underline{\text{VPN me}} = \$ 454,878.00$$

Valor presente neto total será:

$$\underline{\text{VPN}} = \underline{\underline{\underline{\underline{\underline{\underline{\underline{\$ 22,170.00}}}}}}}}}$$

que es un valor aceptable.

II.1.2.b.3) Tasa interna de retorno (TIR ml) en moneda local.

$$\underline{\text{TIR ml}} \cong 5\% > 4.5\%$$

II.1.2.b.4) Tasa interna de retorno (TIR me) en dólares.

$$\underline{\text{TIR me}} \cong 4.25\% > 3.1\%$$

FLUJO DE CAJA A VALORES CONSTANTES (MONEDA LOCAL)

	0	5	10	15	18														
Costos Directos																			
Programa de Estimaciones													44	96	96	101	101	101	107
Programa de O.E.N.E.													1	29	64	64	67	67	67
Programa de Fondo de Gtia.																			2
Programa Municipal																			
Total de Ingresos Dir.	484	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	45	125	159	165	168	169	175
Costos Directos																			
Programa de Gtia.														4	12	16	16	17	17
Programa de Obra														10	22	22	23	23	23
Programa de Materiales														4	47	103	103	108	108
Programa de Ant.																			
Programa de Prestos																			
Programa de Prestos Obreras																			
Programa de Peld y Prest. Pers. I. y A.																			
Programa de Instalaciones																			
Programa de Ingeniería																			
Programa de Mantenimiento (DEP.)																			
Programa de Transp. de Equipo																			
Programa de Costos Indirectos																			
Programa de Mantenimiento Eq. (DEP.)																			
Total de Egresos Dir.	0	0	100	0	0	4	66	150	145	153	154	162	186	205	195	247	246	266	
Total de Ingresos-Egresos	484	-100	0	0	-4	-66	-150	-145	-153	-152	-117	-61	-46	-30	-79	-77	-91		
Total Acumulado	484	484	484	384	384	380	314	164	19	-134	-286	-403	-464	-510	-540	-619	-696	-787	



MONTOS EN MILES DE DOLARES (U.S.D.)

	20				25						30				35				38	
Directos																				
e Estimaciones	107	107	141	141	153	173	175	191	191	191	200	217	217	103	103	103	104	52	52	
e O.E.N.E.	71	71	71	94	94	102	115	117	127	127	127	133	144	144	69	69	69	69	35	35
de Fondo de Gtia.																	561			
o																				
de Ingresos Dir.	179	179	213	235	247	275	386	308	318	319	327	350	361	247	171	271	733	120	87	35
Directos																				
e Gtia.	18	18	21	24	25	28	29	31	32	32	33	35	36	25	17	17	17	12	9	3
Obra	40	41	44	44	44	46	50	50	24	24	24	24	12	12						
les	186	188	205	205	205	215	233	233	111	111	111	111	56	56						
de Ant.	15	15	18	20	21	24	25	27	27	27	28	30	31	21	15	15	15	10	7	3
cos																				
s. Obreras		5						12						89						
y Prest.Pers.I y A.	25	25	28	28	28	29	31	31	15	15	15	15	8	8						
aciones	1	1	1	1	1	1	1	1												
Ingeniería																				
o (DEP.)	4	4	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	1	1						
de Equipo																				
Indirectos	7	7	8	8	8	9	9	9	4	4	4	4	2	2						
Eq. (DEP.)																				
al de Egresos Dir.	297	305	331	335	338	356	385	400	216	216	218	223	146	214	32	32	32	22	16	6
resos-Egresos	-118	-126	-118	-100	-91	-81	1	(-92)	102	103	109	127	215	33	139	239	701	98	71	29
mulado.	-905	-1031	-1149	-1249	-1340	-1421	-1420	-1512	-1410		-1198	-1071	-856	-823	-684	-445	+256	354	425	454

MONTOS EN MILES DE DOLARES (USD.)

FUJO DE CADA A VALORES CONSTANTES
 SIN FINANCIAMIENTO

	0	5	10	15	19															
os Directos																				
o de Estimaciones			1	31	19	69	72	72	72	78	78									
o de O.E.N.E.				1	21	46	46	48	48	48	52									
olución fondo de Gtia.																				
cipo	483																			
total de Ingresos Dir.					1	32	90	114	118	121	120	126	130							
os Directos																				
ndo de Garantía						3	9	11	12	12	12	13	13							
ateriales		1	2	5	5	5	5	5	5	7	7	8	9							
ortización de Anticipo							4	11	14	14	14	15	15							
puestos			8	17	17	18	18	18	19	19	25	25	27							
aldos y Prest. Pers. de g. y Admón.			5	12	12	13	13	13	14	14	14	18	18	19						
instalaciones																				
. de Ingeniería										1	1	1	1							
nículo (DEP.)			2	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	8						
ansporte de Equipo	200																			
ros Indirectos				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
nta de Equipo (DEP.)			8	18	18	19	19	19	20	20	20	27	27	29						
mpara de Equipo	500																			
stos Of. Matriz			2	5	5	6	6	6	6	6	8	8	9							
anzas y Seguros	31									30										
Total de Egr. Dir.		731	0	0	1	28	63	63	66	65	73	91	96	127	120	120	130	144		
Ingresos - Egresos	483	0	0	-731	0	0	-1	-28	-63	-63	-66	-65	-41	-1	18	-9	+1	0	-4	-14
Acumulado	483	0	0	-248	-248	-248	-248	-277	-340	-403	-469	-534	-575	-576	-558	-567	-566	-566	-570	584

MONTO EN MILES DE DOLARES (U.S.D.)

	20	25	30	35	38														
Directos																			
de Estimaciones	78	102	102	112	126	126	138	138	138	144	157	157	75	74	75	74	38	38	
de O.E.N.E	52	52	68	68	75	84	84	92	92	92	96	104	104	56	49	50	49	25	25
ción fondo de Gtía.																			
po																			
al de Ingresos Dir.	130	154	171	181	201	210	222	230	230	237	253	261	179	124	124	530	88	63	26
Directos																			
o de Garantía	13	15	17	18	20	21	22	23	23	24	25	26	18	12	12	12	9	6	3
riales	9	10	10	10	10	11	11	5	5	5	5	3	3						
tización de Anticipo	15	18	20	21	24	25	26	27	27	28	30	31	21	15	15	15	10	8	3
estos	31	34	34	34	35	38	38	18	18	18	18	9	9						
dos y Prest. Pers. de y Admón.	2	24	24	24	25	27	27	13	13	13	13	7	7						
alaciones	1	1	1	1	1	1	1												
de Ingeniería	1	1	1	1	1	1	1												
culo (DEP.)	9	10	10	10	10	11	11	5	5	5	5	3	3						
porte de Equipo																			
s Indirectos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
a de Equipo (DEP.)	33	36	36	36	38	41	41	19	19	19	19	10	10						
ra de Equipo																			
os Of. Matriz	10	11	11	11	11	12	12	6	6	6	6	3	3						
zas y Seguros								15											
total de Egr. Direc.	144	160	164	166	176	189	193	135	118	121	123	92	74	29	27	27	19	14	6
ngresos - Egresos	-14	-6	7	15	25	21	29	96	112	116	130	169	105	95	97	503	69	49	20
acumulado	-598	-604	-597	-582	-557	-536	-507	-411	-299	-183	-53	169	274	369	466	969	1038	1087	1107

MONTO DE MILES DE DOLARES (U.S.D.)

CARRETERA LA CEIBITA-SAN BERNARDINO
**FLUJO DE EFECTIVO MONEDA LOCAL, A VALORES CORRIENTES
 CON FINANCIAMIENTO**

	0	5	10	15	20																
Indirectos																					
Estimación				2	44	96	96	101	101	101	107	107	107	107							
O.E.N.E.					1	29	64	64	67	67	67	71	71	71							
Tabla de Ajuste						10	27	29	35	38	42	49	58								
Fdo. de Gtía.																					
Tipo	484																				
Total de Ingr. Dir.	484				2	45	135	186	194	203	207	217	228	237							
Directos																					
de Garantía							4	12	16	16	17	17	18	18							
de Obra			10	22	22	23	23	23	25	25	33	33	36	40							
Indirectos		2	47	103	103	108	108	108	115	115	115	152	152	164							
Anticipo							4	11	14	14	14	14	15	15							
Materiales/Obreras				5					12												
Servicios/Prestac.			6	14	14	15	15	15	16	16	21	21	22	25							
Relaciones											1	1	1	1							
Ingeniería																					
Equipos (DEP.)			1	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4							
Transporte de Eq.	100																				
Materiales Ind. Obra			2	4	4	4	4	4	5	5	6	6	7	7							
Corrección por Inflac.	7		11	29	32	38	42	46	54	63	90	97	112	136							
Total de Egr. Dir.	107	4	77	179	177	191	196	208	340	268	258	337	343	368							
Indirectos																					
Indirectos Directos																					
Total de Ingr. Indir.				91	385		269	205		521		540		632							
Indirectos																					
Cred. Dir.										45	193		134	102							
Intereses										14	58		40	31							
Total Egr. Ind.										59	250		175	133							
Ingresos-Egresos	484	0	0	-107	0	0	-4	-77	-179	-87	194	-194	106	-106	123	-123	137	-137	205	-205	282
Acumulado	484	484	484	377	377	377	373	296	117	30	224	30	136	30	153	30	167	30	235	30	312

MONIOS EN MILES DE DOLARES (U.S.D.)

s Directos																		
Estimación	102	102	112	126	126	138	138	138	144	157	157	75	74	75	74	38	38	
O.E.N.E.	52	68	68	75	84	84	92	92	92	96	104	50	49	50	49	25	25	
la de Ajuste	2	3	3	4	5	5	6	6	6	7	8	8	4	4	4	4	2	2
. Fdo. de Gtía.																		405
tipo																		
tal Ingr. Dir.	156	174	184	205	215	227	236	236	243	260	269	187	128	128	534	92	65	28
s Directos																		
de Garantía	15	17	18	20	21	22	23	23	24	25	26	18	12	12	12	9	6	3
t. Anticipo	18	20	21	24	25	26	27	27	28	30	31	21	15	15	15	10	8	3
riales	10	10	10	10	11	11	5	5	5	5	3	3						
estos	34	34	34	35	38	38	18	18	18	18	9	9						
dos/prestac.	24	24	24	25	27	27	13	13	13	13	7	7						
alaciones	1	1	1	1	1	1												
Ingeniería	1	1	1	1	1	1												
culos (DEP)	10	10	10	10	11	11	5	5	5	5	3	3						
sp. Equipo																		
s ind. Obra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
as Eq. (DEP)	36	36	36	38	41	41	19	19	19	19	10	10						
ra Equipo																		
os Matriz	11	11	11	11	12	12	6	6	6	6	3	3						
zas y SS.							15											1
ete por Inflac.	11	12	12	13	15	15	10	8	8	9	5	5						
Total egr. Dir.	171	176	178	189	204	208	144	126	129	132	97	79	29	27	27	19	14	6
s Indirectos																		
nta Activos																		50
perávit Rev. Eq.																		11
tal Ingr. Dir.																		61
ngresos-Egresos	-15	- 2	6	16	11	19	92	110	114	128	172	108	99	101	507	73	51	22
Acumulado.	-674	-676	-670	-654-643	-624	-532	-422	-308	-180	-8	100	199	300	307	880	931	953	

MONTO EN MILES DE DOLARES (U.S.D.)

CARRETERA LA CEIBITA-STA BARBARA (HONDURAS)
FLUJO DE EFECTIVO MONEDA EXTRANJERA, A VALORES CORRIENTES

(SIN FINANCIAMIENTO)

0 5 10 15 20.

os Directos																					
o Estimación									1	31	69	79	72	72	72	78	78	78			
o O.E.N.E.										1	21	46	46	48	48	48	52	52			
ula de Ajust.												1	1	1	2	2	2	2			
l. Fdo. de Gtia.																					
icipo	483																				
otal Ing. Dir.	483								1	32	90	115	119	122	122	128	132	132			
os Directos																					
de Garantía										3	9	11	12	12	12	13	13	13			
ct. Anticipo										4	11	14	14	14	14	15	15	15			
eriales			1	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	8	9	9			
uestos				8	17	17	18	18	18	19	19	19	19	25	25	27	31	31			
ldos/Prestac.				5	12	12	13	13	13	14	14	14	14	18	18	19	22	22			
talaciones																	1	1			
Ingeniería														1	1	1	1	1			
ículos (DEP)				2	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	8	9	9			
nsp. Equipo	200																				
os Ind. Obra.					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
tas Eq. (DEP)				8	18	18	19	19	19	20	20	20	20	27	27	29	33	33			
pra Equipo	500																				
tos Matriz				2	5	5	6	6	6	6	6	6	6	8	8	9	10	10			
nzas y SS.	30												30								
ste por Inflac.	3			1	2	2	3	3	3	4	4	4	7	6	7	8	9	10			
Total Egr. Dir.	734			1	29	65	65	69	69	76	95	100	134	126	127	138	153	154			
os Indirectos																					
ta Activos																					
erávit Rev. Eq.																					
otal Ingr. Indir.																					
ngresos-Egresos	483	0	0	-734	0	0	-1	-29	-65	-65	-69	-68	-44	-5	15	-15	-4	-5	-10	-21	-22
o Acumulado.	483	483	483	-251	-251	-251	-252	-281	-346	-411	-480	-548	-592	-597	-582	-597	-601	-606	-616	-637	-659

MONTOS EN MILES DE DOLARES (U.S.D.)

	25					30					35					38		
s Indirectos																		
Estimación	141	141	153	173	175	191	191	191	200	217	217	103	103	103	103	52	52	
O.E.N.E.	71	94	94	102	115	117	127	127	127	133	144	144	169	169	169	169	35	35
la de Ajuste	58	83	89	103	125	137	156	165	175	183	207	224	107	111	115	119	62	143
. Fdo. de Gtía															561			
ipo																		
al de Ingr. Dir.	271	318	336	378	415	445	474	484	502	533	568	471	278	282	848	239	149	178
Directos																		
de Garantía	21	24	25	28	29	31	32	32	33	35	36	25	17	17	17	12	9	3
de Obra	44	44	44	46	50	50	24	24	24	24	12	12						
iales	205	205	205	215	233	233	111	111	111	111	56	56						
. Anticipo	18	20	21	24	25	27	27	27	28	30	31	21	15	15	15	10	7	3
/Obreras						12						89						
os/Prestac.	28	28	28	29	31	31	15	15	15	15								
laciones	21					1												
ngeniería																		
culos (DEP)	5	5	5	5	5	3	3	3	3	1	1							
porte de Eq.																		
s Ind. Obra	8	8	8	9	9	9	4	4	4	4	2	2						
te por Inflac.	170	180	190	199	225	243	116	121	125	129	68	149						
tal de Egr. Dir.	501	515	528	555	610	643	332	337	343	352	214	363	32	32	32	22	16	6
os Indirectos																		
tos Directos		949		876		727		628		541		374		457				1498
tal de Ingr. Ind.		949		876		727		628		541		374		457				1498
s Indirectos																		
. Cred. Dir.	45	453		404		419		735		708		679		788		708		3236
Intereses	7	107		101		110		181		172		156		165		147		201
tal Egr. Ind.	52	560		506		529		916		880		836		953		855		3478
gresos-Egresos	-282	192	-192	194	-194		142	-142	159	-159	354	354	246	-246	816	-638	133	-1808
acumulado	30	222	30	224	30	30	172	30	189	30	384	30	276	30	846	207	340	-1468

MONTOS EN MILES DE DOLARES (U.S.D.)

En las páginas posteriores aparecen graficado el -- comportamiento de la tasa de retorno contra valor presente, y se puede apreciar cuales son sus tendencias para cada -- una de las opciones analizadas.

II.2 Control Financiero

Este se deberá llevar a cabo periódicamente, digamos por mes, se deberá comparar con alguna de las opciones financieras estudiadas, cuidando de tomar las medidas necesarias cuando aparezcan desvíos con respecto a lo planeado.

En la obra habrá que llevar un control de los ingresos y egresos comparando siempre con las cantidades de obra producidas realmente.

VPN

2

1

VPN

5

ml (Lempiras)

1

2

3

4

5

TIR

ml (Lempiras)

1

2

3

4

5

TIR

VALORES CORRIENTES
Opciones II.1.2.b

VPN

10

5

VPN

5

me (USA)

1

2

3

4

me (USA)

1

2

3

4

VALORES CORRIENTES
Opciones II.1.2.a

III COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

En la primer parte de esta tesina se presentó la planeación técnica-económica de nuestro proyecto, o sea, se propusieron algunas alternativas de tipo técnico a ser utilizadas. Y ya que ese análisis se hizo para cada una de las actividades en forma independiente, y no interactuando esa actividad analizada con todas y cada una de las demás, y por lo tanto no considerada como un sistema único, sería recomendable tratar de usar las técnicas de sistemas y en consecuencia llegar a un modelo diseñado para cualquier obra, para poder optimizar lo mejor posible nuestros recursos (maquinaria o equipo, personal y materiales). Más sin embargo, esto debería interactuar con un modelo a nivel empresa de tal forma que la optimización sea desde un punto de vista sistema-empresa. Existen actualmente sistemas computacionales que en cierta forma se asemejan a esta recomendación, más cada empresa tiene sus necesidades específicas las cuales deben ser solucionadas de la misma forma.

Para este caso de obra en especial, sería conveniente aplicar la técnica de tiempos y movimientos para mejorar la productividad, en cada uno de los diferentes frentes de trabajo, esto debido al gran volumen de materiales a utilizarse, que reflejado el costo de ésto en el costo total del proyecto, sería una inversión mínima.

Ahora, desde el punto de vista financiero habría --

que estar muy pendientes de la situación económica de nuestro cliente, a final de cuentas la "REP. DE HONDURAS", ya que una caída de su economía se reflejaría directamente en nuestra inversión (Obra) y se tendrían consecuencias desagradables. Como se comentó anteriormente los análisis económicos hechos, reflejan en forma directa la bondad de la opción analizada, y eso que es la alternativa más desfavorable, además que considera tasas de interés relativamente conservadoras. También habrá que estar muy pendiente de -- las presiones devaluatorias de la moneda y de la situación política en general de la región, (Centro-América), porque una situación de guerra no sería muy conveniente para la empresa en sí. En este punto sería conveniente quizá aumentar la tasa interna de retorno (TIR), de tal forma que se cubriera el riesgo que se está corriendo en nuestra inversión, que como es sabido la TIR es una función del riesgo.

En conclusiones podríamos decir que el plan general tanto técnico como económico podrá ser factible, siempre y cuando no se modifiquen de sobre manera los índices y factores principales, considerados para llegar al plan anteriormente presentado.

CARRETERA LA CEIBITA - SANTA BARBARA

HONDURAS

Costo Empresa día trabajado (diurno)

Lempiras.

Categoría	Salario Base	8 hrs. (1.7941)	10 hrs. (2.072)	12 hrs. (2.5584)
Peón	5.60	10.05	11.60	14.33
Carpintero-fierrero	15.00	26.91	31.08	38.38
Albañil	15.00	26.91	31.08	38.38
Fierrero	15.00	26.91	31.08	38.38
Op. Eq. Pesado	32.00	57.41	66.30	81.87
Op. Equipo Ligero	24.00	43.06	49.73	61.40
Chofer 5 m ³	17.00	30.50	35.22	43.49
Mecánico	24.00	43.06	49.73	61.40
Ayudante	8.40	15.07	17.40	21.49

NOTA: 1 US\$ = 2 Lempiras.

CARRETERA LA CEIBITA - SANTA BARBARA

CALCULO DEL COSTO DE MANO DE OBRA

I) 8 Horas

a) Días pagados

- 1) Días naturales 365
- 2) Gratificación 30
- 3) Auxilio Cesantía 30
- 4) Tiempo Extra

1 día x 4 hr. = 4 hrs.

$\frac{4 \text{ hrs.} \times 1.25}{8} \times 52 = \underline{32.5}$

457.5

- 5) Seguro Social 7% 8%
- 6) INFOP 1%

457.5 x 1.08 = 494.1 día

Factor = $\frac{494.1}{365} = 1.3537$

II) 10 Horas

a) Dias Pagados

- 1) Días naturales 365
- 2) Gratificación 30
- 3) Auxilio Cesantía 30
- 4) Tiempo Extra

5 día x 2 hr/día = 10

1 día x 6 hr = 6

16

$$\frac{16 \text{ hr} \times 1.25}{8} \times 52 = 130$$

528.0

Seguro Social e INFOP = 8%

$$1.08 \times 528 = 570$$

$$\text{Factor} = \frac{570}{365} =$$

1.5623

III) 12 HORAS (7 A.M. A 17 P.M.)

a) Días pagados

1) Días naturales 365

2) Gratificación 30

3) Auxilio cesantía 30

4) Tiempo Extra

$$5 \text{ días} \times 4 \text{ hrs.} = 20$$

$$1 \text{ día} \times 8 \text{ hrs.} = \underline{8}$$

28 hr

$$\frac{28 \text{ hr.} \times 1.25}{8 \text{ hr.}} \times 52 = \underline{227.5} \quad 652.50$$

5) Seguro Social e INFOP 8%

$$652.50 \times 1.08 = 704.70 \text{ días}$$

$$\text{Factor} = \frac{704.70}{365} = \underline{\underline{1.9407}}$$

CONVERSION DE DIAS TRABAJADOS A DIAS CALENDARIO

A) DIAS TRABAJADOS

1) Días Naturales

365

2) Domingos		- 52
3) Días festivos legales		- 8
4) Días festivos de costumbre		
Semana Santa	3	
1° y 2 de noviembre	2	- 5
5) Vacaciones		- 12
6) Enfermedades y permisos, lluvia, etc.		- 5
		<hr/>
		283

Factor de conversión de día trabajado a día calendario

$$\frac{365}{283} = 1.29$$

Factor de día calendario a día trabajado

$$\frac{283}{365} = 0.775$$

LISTA DE PRECIOS PUESTOS EN OBRA. (Lempiras)

1)	Gasolina	0.86/lt.
2)	Diesel	0.59/lt.
3)	Fuel oil	0.33/lt.
4)	Asfalto 85/100	0.52/lt.
5)	Asfalto RC 250	0.52/lt.
6)	Lubricante Tellus	2.72/lt.
7)	Grasa	4.00/kg.
8)	Cemento en bolsa	10.58/42-5 kg.
9)	Dinamita 60%	6.20/kg.
10)	Mecha	0.90/m.
11)	fulminantes # 8	0.70/pza.
12)	Fulminante elect. 16 ft.	4.00/pza.
13)	Pellite (amonio)	4.42/kg.
14)	Alambre de púas calibre 16	0.13/m.
15)	Alambre de púas calibre 14	0.17/m.
16)	Alambre de púas calibre 12.5	0.30/m.
17)	Grapas para alambre púas	2.17/kg.
18)	Tubos concreto	
19)	Tubos metálicos	
20)	Acero de Refuerzo	1.60/kg.
21)	Madera pino (tabla)	0.55/pre-tabla
22)	Polín 4" x 4"	0.50/pre-tabla

NOTA: Estos precios son excentos del IVA que según condición de licitación no se pagará.

ESTIMACION DE RENDIMIENTOS

ESTIMACION DE RENDIMIENTOS

I. Tractor D8KI.1. Datos:

- Material: Arena Limosa (SM)
- PV.S : 1420 Kg/m³
- Altitud. (SN.M): 2200 - 23 00 m
- Factores de corrección:

. Operación	0.75		
. Material	0.80		
. Peso volumétrico	0.95		
. Eficiencia Horaria	0.75		
. Pendiente	0.90 (+15%)	F.corrección:	0.3848
	1.00 (0%)	F.corrección:	0.4275
	1.10 (-5%)	F.corrección:	0.5217

Cálculos según gráfica:

<u>Distancias</u>	<u>Prod. Pend (+5%)</u>	<u>Prod. Pend. (0%)</u>	<u>Prod. Pend (-5%)</u>
30 mts.	234 m ³ /hr - S	260 m ³ /hr - S	320 m ³ /hr - S
45 "	168 "	187 "	230 "
60 "	125 "	139 "	171 "
75 "	104 "	115 "	142 "
90 "	88 "	98 "	121 "
105 "	73 "	81 "	100 "

I.2. Datos:

- Material : Arcilla-Grava húmedas

- PV. suelto : 1300 kg/m³

- Factores de corrección:

- Pendiente $\left\{ \begin{array}{l} (+5\%) \text{ F.c} = 0.4268 \\ (+0\%) \text{ F.c.} = 0.4742 \\ (-5\%) \text{ F.c} = 0.5217 \end{array} \right.$

<u>Distancias</u>	<u>Prod. Pend. (+5%)</u>	<u>Prod. Pend. (0%)</u>	<u>Prod. Pend (-5%)</u>
30 mts.	260 m ³ /hr - S	288 m ³ /hr - S	317 m ³ /hr - S
45 "	186 "	207 "	228 "
60 "	138 "	154 "	170 "
75 "	115 "	128 "	140 "
90 "	98 "	109 "	120 "
105 "	81 "	90 "	100 "

I.3 Datos:

- Material : Tierra común y marga mojadas.

- PV.S. : 1600 Kg/m³

- Factores de corrección: $\left\{ \begin{array}{l} (+5\%) \text{ Fc} = 0.3468 \\ (+0\%) \text{ Fc} = 0.3853 \\ (-5\%) \text{ Fc} = 0.4238 \end{array} \right.$

<u>Distancias</u>	<u>Prod. Pend. (+5%)</u>	<u>Prod. Pend. (0%)</u>	<u>Prod. Pend (-5%)</u>
30 mts.	210 m ³ /hr - S	234 m ³ /hr - S	258 m ³ /hr - S
45 "	151 "	168 "	185 "
60 "	112 "	125 "	138 "
75 "	94 "	104 "	114 "
90 "	80 "	88 "	97 "

II. Tractor D6D

II.1 Datos:

- Material : Tierra común y marga mojadas
- PV.S. : 1600 kg/m³
- Factor de corrección:
 - (+5%) Fc = 0.3468
 - (+0%) Fc = 0.3853
 - (-5%) Fc = 0.4238

<u>Distancias</u>	<u>Prod. Pend. (0%)</u>	<u>Prod. Pend. (+5%)</u>	<u>Prod. Pend. (-5%)</u>
30 mts.	111.3 m ³ /hr-S	100.15 m ³ /hr-S	122.m ³ /hr-S
45 "	82.0 "	74 "	90 "
60 "	58.0 "	53 "	64 "
75 "	47.0 "	42 "	52 "
90 "	37.0 "	33 "	40 "
105 "	30.0 "	26 "	32 "

RENDIMIENTOS ESPERADOS TRACTOR D8KCaso 1: Material: Arena Limosa

Abundam: 15%

Producción

<u>Distancias</u>	<u>Pend. (0%)</u>	<u>Pend. (+5%)</u>	<u>Pend. (-5%)</u>
30 m.	226 m ³ /hr-b	203 m ³ /hr-b	280 m ³ /hr-b
45 "	165 "	148 "	200 "
70 "	122 "	109 "	149 "

Caso 2: Material: Arcilla - Grava Húmedas

Abundam: 25%

30 mts.	230 m ³ /hr-b	208 m ³ /hr-b	254 m ³ /hr-b
45 "	166 "	149 "	182 "
60 "	123 "	110 "	136 "

Caso 3: Material: Tierra común y marga mojada

Abundam: 30%

30 mts.	180 m ³ /hr-b	161 m ³ /hr-b	198.5 m ³ /hr-b
45 "	130 "	116 "	142 "
60 "	96 "	86 "	106 "

Rendimiento:- Acarreo libre $\Sigma \frac{2012.5}{9} = 225 \text{ m}^3/\text{hr-b}$ - Distancia 3 Est. $\Sigma \frac{1037}{9} = 115 \text{ m}^3/\text{hr-b}$

III. Cargador Frontal

3.1 Ciclo del Cargador

a) En el tramo carretero

. Ciclo básico:	25 Seg.
. Por tipo de montón de mat.:	0.6 "
. Posesión (Cargador + Camión):	- 2.4 "
. Por operación continua:	- 2.4 "
. Por camiones pequeños:	+ 2.4 "
. Por tipo de material:	+ 2.4 "
. Por mov. y acomodados :	<u>+12.0 "</u>

TOTAL 37.6 "

. Factor por Cond. de Trab. y Organiz.: 0.75

- Ciclo del Cargador: $\frac{37.6}{0.75} = 50 \text{ Seg}(0.83\text{min})$

b) En Banco de Préstamo

- Ciclo del cargador: $\frac{31}{0.75} = 41.5 \text{ seg } (0.69\text{min})$

3.2. Producción Cargador Mich-III-A Cucharón 3.5 yd³

a) Tramo Carretero

. Capacidad cucharón:

$$0.85 \times 0.7646 \times 35 = 2.275 \text{ m}^3$$

. Ciclos por hora:

$$\frac{60 \times 0.75}{0.83} = 54 \text{ Cic/hr}$$

- . Producción teórica:
 $54 \times 2.275 = 122.85 \text{ m}^3/\text{hr-S}$
- . Producción en Banco:
 $122.85/1.3 = 94.5 \text{ m}^3/\text{hr-S}$
- . Considerar: 95%
- . Producción: $90 \text{ m}^3/\text{hr-b}$

b) En Banco de Préstamo

- . Ciclos por hora: $\frac{60 \times 0.75}{0.69} = 65 \text{ cic/hr}$
- . Producción teórica:
 $65 \times 2.275 = 148 \text{ m}^3/\text{hr-S}$
- . Producción comp.:
 $148/1.3 = 114 \text{ m}^3/\text{hr-C}$

3.3 Producción Cargador Mich. 175 B Cucharón 5yd^3

a) Tramo Carretero

- . Cap cucharón: $0.85 \times 0.7646 \times 5 = 3.25 \text{ m}^3$
- . Ciclos por hora: $45/0.83 = 54 \text{ cic/hr.}$
- . Prod. Teórica: $54 \times 3.25 = 175\text{m}^3/\text{hr-S}$
- . Prod. Compact.: $175/1.3 = 135 \text{ m}^3/\text{hr-b}$
- . Considerar Producción = $130 \text{ m}^3/\text{hr-b}$

b) En Bancos de Préstamo

- . Ciclos por hora : $45/0.69 = 65 \text{ cic/hr.}$

- . Prod. Teórica: $65 \times 3.25 = 211 \text{ m}^3/\text{hr-S}$
- . Prod. Comp. : $211/1.3 = 162 \text{ m}^3/\text{hr-b}$
- Considerar Producción = $160 \text{ m}^3/\text{hr-b}$

3.4. Producción Ideal de los Cargadores Frontales

a) Mich -III. A. Cucharón de 3.5

- Ciclo básico del cargador: 26 Seg.
- Eficiencia : 0.75
- Ciclo cargador : 34.67 Seg.
(0.57min)
- Cap. Cucharon : 2.275
- Ciclos/hora : 78
- Producción : $177 \text{ m}^3/\text{hr-S}$
- Con abundamientos: 30% : $136 \text{ m}^3/\text{hr-b}$
- 25% : 141 "
- 15% : 154 "

b) Mich - 175 - B. Cucharón 5

- Ciclos/hora : 78
- Producción : $254 \text{ m}^3/\text{hr-S}$
- Con Abundamiento: 30% : $195 \text{ m}^3/\text{hr-S}$
- 25% : 203 "
- 15% : 220 "

PRODUCCION CARGADOR 3.5 yd - Camion 6m3

Distancia (ida)	t(reg.)	t(desc)	efect.	ciclo sin carga	t.carga	t.total	Nº.Camiones	Fact. Cam.	Espera Carga	Producción
0.16min.	0.11min.	1.0 min.	0.75	1.69 min.	3.33 min.	5.02	1.5 1	-	X	65.5m ³ /hr-S
0.24 "	0.17 "	1.0 "	0.75	1.88 "	3.33 "	5.21	1.56 2	X	-	97.0 "
0.32 "	0.23 "	1.0 "	0.75	2.07 "	3.33 "	5.40	1.62 2	X	-	97.2 "
0.40 "	0.29 "	1.0 "	0.75	2.25 "	3.33 "	5.58	1.67 2	X	-	96.9 "
0.8 "	0.57 "	1.0 "	0.75	3.16 "	3.33 "	6.49	1.95 2	X	-	97.3 "
1.2 "	0.86 "	1.0 "	0.75	4.08 "	3.33 "	7.41	2.22 2	-	X	87.4 "
1.6 "	1.14 "	1.0 "	0.75	5.0 "	3.33 "	8.33	2.5 2	-	X	77.8 "
2.0 "	1.43 "	1.0 "	0.75	5.90 "	3.33 "	9.23	2.77 3	X	-	97.2 "
2.4 "	1.71 "	1.0 "	0.75	6.81 "	3.33 "	10.14	3.04 3	-	X	95.8 "
2.8 "	2.0 "	1.0 "	0.75	7.73 "	3.33 "	11.06	3.32 3	-	X	87.9 "
3.2 "	2.29 "	1.0 "	0.75	8.65 "	3.33 "	11.98	3.59 4	X	-	97.1 "
3.6 "	2.57 "	1.0 "	0.75	9.56 "	3.33 "	12.89	3.87 4	X	-	97.3 "
4.0 "	2.85 "	1.0 "	0.75	10.47 "	3.33 "	13.80	4.14 4	-	X	90.6 "
" 6.32 "	4.51 "	1.0 "	0.75	15.77 "	3.33 "	19.10	5.74 6	X	-	97.4 "
" 8.0 "	5.71 "	1.0 "	0.75	19.61 "	3.33 "	22.94	6.88 7	X	-	97.3 "
" 10.0 "	7.14 "	1.0 "	0.75	24.19 "	3.33 "	27.52	8.26 8	-	X	94.2 "

Producción estimada promedio en tramo carretero considerando distancias variables

PRODUCCION CARGADOR 5yd³ - Camión 6M3

Distancia	t(ida)	t(reg.)	t(desc)	efect.	ciclo sin carga	t.carga	t.total	No. Camiones	Fact. Cam.	Espera Carga	Producción
1 m	0.16 min.	0.11 min.	1.0 min.	0.75	1.69 min.	1.7 min.	3.39 min.	1.99 2	-	-	191 m ³ /hr-S
1 m	0.24 "	0.17 "	1.0 "	0.75	1.88 "	1.7 "	3.65 "	2.14 2	-	X	177 "
"	0.32 "	0.23 "	1.0 "	0.75	2.07 "	1.7 "	3.77 "	2.21 2	-	X	172 "
"	0.40 "	0.29 "	1.0 "	0.75	2.25 "	1.7 "	3.95 "	2.32 2	-	X	164 "
"	0.8 "	0.57 "	1.0 "	0.75	3.16 "	1.7 "	4.86 "	2.85 3	X	-	190 "
"	1.2 "	0.86 "	1.0 "	0.75	4.08 "	1.7 "	5.78 "	3.4 3	-	X	168 "
"	1.6 "	1.14 "	1.0 "	0.75	5.0 "	1.7 "	6.7 "	3.94 4	X	-	190 "
"	2.0 "	1.43 "	1.0 "	0.75	5.90 "	1.7 "	7.6 "	4.47 4	-	X	170 "
"	2.4 "	1.71 "	1.0 "	0.75	6.81 "	1.7 "	8.51 "	5	-	-	190 "
"	2.8 "	2.0 "	1.0 "	0.75	7.73 "	1.7 "	9.43 "	5.54 6	X	-	190 "
"	3.2 "	2.29 "	1.0 "	0.75	8.65 "	1.7 "	10.35 "	6.08 6	-	X	188 "
"	3.6 "	2.57 "	1.0 "	0.75	9.56 "	1.7 "	11.26 "	6.62 7	X	-	190 "
"	4.0 "	2.85 "	1.0 "	0.75	10.47 "	1.7 "	12.17 "	7.15 7	-	X	186 "
1 Km	6.32 "	4.51 "	1.0 "	0.75	15.77 "	1.7 "	17.47 "	10.27 10	-	X	185 "
"	8.0 "	5.71 "	1.0 "	0.75	19.61 "	1.7 "	23.31 "	12.5 12	-	X	167 "
"	10.0 "	7.14 "	1.0 "	0.75	24.19 "	1.7 "	25.89 "	15.2 15	-	X	188 "

Producción estimada promedio en tramo carretero considerando distancias variables.

PRODUCCION ESTIMADA RIPPER

1. Equipo

- Tractor D8K con D (Un diente)

2. Datos :

- Tipo de suelo

Se considera suelos de velocidad de la onda sísmica de:

- a) 4 pies /S (1000)
- b) 5 " "
- c) 6 " "

- Tipo de condición: se considera adversa.

3. Producción

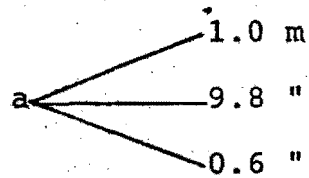
3.1. Según Gráfica

Producción	Eficiencia	Producción Real
$P_4 = 570 \text{ m}^3/\text{hr-b}$	0.75	$425 \text{ m}^3/\text{hr-b}$
$P_5 = 304$ "	0.75	228 "
$P_6 = 190$ "	0.75	142 "
$\bar{P} = 326.5 \text{ m}^3/\text{hr-b}$		Considerar: $300 \text{ m}^3/\text{hr-b}$

3.2. Según Fórmula

$$P = \frac{\text{Vel} \times a \times h}{n} \times f$$

$$v = 1.5 \text{ km/hr}$$



$$h = 0.60$$

$$f = 0.5 - 0.7$$

Para $n = 1$

<u>a</u>	<u>Prod. (f=0.5)</u>	<u>Prod. (f=0.6)</u>	<u>Prod. (f=0.7)</u>
1.0	450 m ³ /hr-b	540 m ³ /hr-b	630 m ³ /hr-b
0.80	360 "	432 "	504 "
0.60	260 "	324 "	378 "

Para $N = 2$

1.0	225 "	270 "	315 "
0.80	180 "	216 "	252 "
0.60	135 "	162 "	189 "

3.3. Según Cálculo

. Tiempo de recorrido: $\frac{100\text{mts}}{1500/\text{hr}} \times 60 \text{ min/hr} =$
 $= 4.0 \text{ min.}$

. Tiempos fijos $= 0.25 "$

. Ciclos / hora: $\frac{60 \times 0.75}{4.25} = 10.6 \text{ cic/hr.}$

. Rendimientos:

<u>a</u>	<u>Volumen Desgarrado por ciclo</u>	<u>Producción/hora</u>
1.0 m	60 m ³	632 m ³ /hr-b
0.9 "	54 "	572 "
0.8 "	48 "	508 "
0.7 "	42 "	445 "
0.6 "	36 "	381 "

NOTA: Considerar 300 m³/hr-b.

RENDIMIENTO MOTOCONFORMADORA

1. Tipo de Material

$$\text{PVS} = 1420 \quad \text{Kg/m}^3$$

$$\text{PV banco} = 16000 \quad \text{kg/m}^3$$

$$\text{Abund:} \quad 20\%$$

2. Espesor capa área de desplante: 20 cm compactos (90%)

3. Eficiencia: 0.75

4. Condiciones: buenas - buenas factor: 0.62

5. Datos equipo: Vel promedio : 3.8 km/hr.

Ancho efect. hoja: 3 mts.

6. Se considera: Una area de Longitud : 100 mts.

ancho : 12 "

7. Area cubierta/hora

Caso 1: Escarificación - homogenización humedad - afine

$$T = \frac{10 \times 0.1}{0.62 \times 3.8} + \frac{8 \times 0.1}{0.62 \times 7.6} = 0.4244 + 0.1698 = 0.5942 \text{ hrs.}$$

Caso 2: Recorte de cuñas y afine

$$T = \frac{4 \times 0.1}{0.62 \times 3.8} + \frac{2 \times 0.1}{0.62 \times 7.6} = 0.1698 + 0.042 = 0.2122 \text{ hrs.}$$

8. Volumen cubierto/hora: 12 m x 100 mt x 0.2 = 240 m³

Vol. compacto: $184 \text{ m}^3/\text{hr-C}$

9. Producción:

Caso 1: $184/0.5942 = 309 \text{ m}^3/\text{hr-C}$ considerar:
 $300 \text{ m}^3/\text{hr-C}$

Caso 2: $184/0.2122 = 867 \text{ m}^3/\text{hr-C}$

RENDIMIENTO EQUIPO DE COMPACTACION

1. Se considera una área: Long.: 100 mts
 Ancho: 12 "

2. Datos:

Veloc.: 4 km/hr

Ancho: 1.94 m

Espesor capa: 20 cm

3. Compactación al 90% (5 - 7 pasadas)

No. de pasadas	C = 0.6	Producción
5	C = 0.6	$184.2 \text{ m}^3/\text{hr-C}$
6	C = 0.6	152 "
7	C = 0.6	130 "

4. Compactación al 95% (7 - 9 pasadas)

No. de Pasadas	C = 0.6	Producción
7	0.6	130 m ³ /hr-C
8	0.6	114 "
9	0.6	110 "

5. Compactación al 100%

10	0.6	91 "
11	0.6	82 "
12	0.6	76 "

6. Considerar: Prod. comp. al 90% = 120 m³/hr

95%	=	90 "
100%	=	60 "

PRODUCCION CARGADOR 3.5 yd³ - Camión 6M3

Alternativa I

Carga	t(ida)	t(regres)	t(desc)	efect.	Ciclos/carga	t.carga	t.total	No.Camión	Factor de espera		Producción
									Camión	Cargador	
0.16 min.	0.11 min.	1.0 min	0.75	1.69 min.	2.5 min	4.19	1.68	2	X	-	129.90 m ³ /hr-S
0.24 "	0.17 "	1.0 "	0.75	1.88 "	2.5 "	4.38	1.75	2	X	-	129.5 "
0.32 "	0.23 "	1.0 "	0.75	2.07 "	2.5 "	4.57	1.82	2	X	-	129 "
0.40 "	0.29 "	1.0 "	0.75	2.25 "	2.5 "	4.57	1.9	2	X	-	129.6 "
0.80 "	0.57 "	1.0 "	0.75	3.16 "	2.5 "	5.66	2.26	2	-	X	115 "
1.2 "	0.86 "	1.0 "	0.75	4.08 "	2.5 "	6.58	2.63	3	X	-	129.5 "
1.6 "	1.14 "	1.0 "	0.75	5.0 "	2.5 "	7.5	3.0		-	X	129.6 "
2.0 "	1.43 "	1.0 "	0.75	5.90 "	2.5 "	8.4	3.36	3	-	X	115.7 "
2.4 "	1.71 "	1.0 "	0.75	6.81 "	2.5 "	9.31	3.72	4	X	-	129.5 "
2.8 "	2.0 "	1.0 "	0.75	7.13 "	2.5 "	10.23	4.09	4	-	X	126.7 "
3.2 "	2.29 "	1.0 "	0.75	8.65 "	2.5 "	11.15	4.46	4	-	X	116.2 "
3.6 "	2.57 "	1.0 "	0.75	9.56 "	2.5 "	12.06	4.82	5	X	-	129.5 "
4.0 "	2.85 "	1.0 "	0.75	10.47 "	2.5 "	12.97	5.18	5	-	X	124.9 "
6.32 "	4.51 "	1.0 "	0.75	15.77 "	2.5 "	18.27	7.3	7	-	X	124.9 "
8.0 "	5.71 "	1.0 "	0.75	19.61 "	2.5 "	22.11	8.24	9	X	-	129.5 "
10.0 "	7.14 "	1.0 "	0.75	24.19 "	2.5 "	26.69	10.67	11	X	-	129.5 "

NUMERO DE UNIDADES - VOLUMENES DE PRODUCCION

ALT. I

Cia	No. Camiones		Factores de Corr.		Factor	No. de Viajes/Hr.	Prod.		Prod. Camiones	Producc. Cargador	
	Solic.	Real	Camión	Carga			Abund.	Vol/hr.S		V/hr.C	Si espera
m.	1.68	2	1.19	0.84	20%	14.30	77.30	61.41m ³	108 m ³ /hr-b	64.62 m ³ /hr-b	103 m ³ /hr-b
"	1.75	2	1.14	0.875	20%	13.69	73.92	61.60	107.8 "	61.60 "	107.8 "
"	1.82	2	1.09	0.91	20%	13.13	70.09	59.08	107.5 "	59.10 "	107.5 "
"	1.9	2	1.05	0.95	20%	12.6	68.2	56.84	106 "	56.70 "	108 "
m	2.26	2	1.13	0.885	20%	10.6	57.24	47.70	95.4 "	95.40 "	108 "
"	2.63	3	1.14	0.876	20%	9.1	49.14	40.95	106.6 "	82.10 "	107.6 "
"	3	3	1	1	20%	8.0	43.2	36.00	108 "	82.10 "	108 "
"	3.36	3	1.21	0.893	20%	7.1	38.34	31.95	95.85 "	95.8 "	-
"	3.72	4	1.08	0.93	20%	6.4	34.89	29.0	107.88 "	87.0 "	107.8 "
"	4.09	4	1.022	0.978	20%	5.8	31.32	26.1	104.4 "	103.2 "	104.4 "
"	4.46	4	1.115	0.897	20%	5.4	29.1	24.3	97.2 "	97.2 "	-
"	4.82	5	1.037	0.964	20%	4.9	26.46	22.05	106.28 "	89.5 "	106.28 "
"	5.18	5	1.036	0.965	20%	4.6	24.84	20.70	199.88 "	99.88 "	-
"	7.3	7	1.043	0.959	20%	3.3	17.82	14.85	103.95 "	103.95 "	-
"	8.84	9	1.018	0.982	20%	2.7	14.58	12.15	107.40 "	97.7 "	107.40 "
"	10.67	11	1.031	0.97	20%	2.25	12.14	10.11	107.94 "	101.16 "	107.94 "

Cargador 3.5 yd³ - Camión 6 M3

PRESUPUESTO GENERAL

SECCION I (LA CEIBITA - LA UNION)

Descripción	Un	Canti- dad	Precio Unitario	Importe	
				Lempiras	Dolares (USA)
1. Desmante y Desbroce C.B1.Ia) A mano	Ha	15.33	459.80	7,048.32	3,524.48
C.B1.Ib) Con Equipo	Ha	61.32	779.56	47,802.54	23,901.27
2. Excavación común	m ³	516,490	4.39	2'267,812.04	1'133,906.02
3. Excavación en roca:					
C.B3.Ia) Dinamitado de roca	m ³	91,650	13.22	1'211,776.14	605,888.10
C.B3.Ib) Exc. transporte y colocación de roca	m ³	91,650	4.67	428,040.40	214,020.16
4. Remoción de derrumbes	m ³	32,969	4.67	153,978.00	76,989.00
5. Préstamo especial	m ³	6,000	33.51	201.090.00	100,545.00
6. Sub-base (Acarreo y Proceso constructivo)	m ³	21,902	15.74	344,691.00	172,345.00
7. Base: (De agregado - Triturado)					
C.B7.Ia) Trituración de material para base	m ³	29,754	31.48	936,529.00	468,264.00
C.B7.Ib) Acarreo y proce so constructivo	m ³	29,754	19.24	572,486.00	286,243.00
8. Sello (con material bi tuminoso AC-85-100)	Gls.	133,815	4.39	587,557.00	293,779.00
9. Imprimación Material bituminoso M-C-70)	Gls	79,747.6	4.11	327,862.00	163,391.00
10. Primera capa superfi- cial de doble trata- miento	Kgs.	4'020.258.3			
C.B10.Ia) Trituración de material de agregado	m ³	2,365	34.48	74,440.00	37,220.00

Sub-Total \$ 3'577,549.13

3'577,549.13

SECCION I (Continuación)

Descripción	Un	Canti- dad	Precio Unitario	Importe	
				Lempiras	Dolares (USA)
CB.10.Ib) Colocación del agregado No. 1	m ³	2,325	55.16	130,445.00	65,222.60
11. Segunda capa superfi- cial de doble trata- miento					
CB.11.Ia) Trituración de material de agregado	m ³	1,330	31.48	41,863.00	20,931.40
CB.11.Ib) Colocación del agregado No. 2	m ³	1,330	55.16	73,358.18	36,679.10
12. Tubería de concreto					
CB.12.Ia) T.C.R. 24" (II)	ml	935	139.42	130,358.40	65,179.20
CB.12.Ib) T.C.R. 24" (III)	ml	129	139.06	17,939.00	8,967.30
CB.12.Ic) T.C.R. 24" (IV)	ml	142	179.15	25,440.00	12,720.00
CB.12.Id) T.C.R. 24" (V)	ml	325	199.87	64,959.00	32,979.30
CB.12.Ie) T.C.R. 30" (III)	ml	82	203.40	16,675.00	8,338.00
CB.12.If) T.C.R. 30" (III)	ml	30	221.65	6,649.40	3,324.70
CB.12.Ig) T.C.R. 30" (V)	ml	114	277.30	31,612.00	15,806.00
CB.12.Ih) T.C.R. 36" (II)	ml	60	276.97	16,618.00	8,309.00
CB.12.Ii) T.C.R. 36" (V)	ml	102	404.10	41,217.00	20,608.40
CB.12.Ij) T.C.R. 42" (V)	ml	34	566.79	19,271.00	9,635.50
CB.12.Ik) T.C.R. 48" (II)	ml	56	515.00	28,837.70	14,419.00
CB.12.Il) T.C.R. 60" (II)	ml	20	741.80	14,836.00	7,418.00
CB.12.Im) T.C.R. 60" (III)	ml	54	649.20	35,055.00	17,527.50
CB.12.In) T.C.R. 60" (V)	ml	36	1,064.00	38,305.00	19,152.40
CB.12.Iñ) T.C.R. 72" (V)	ml	386	1,573.00	607,100.72	303,550.40
13. Mampostería	m ³	600	214.00	128,271.00	64,135.50
14. Tragantes	Un	36	1,200.50	43,217.50	21,608.70
15. Cercado	ml	41,324	13.98	577,637.20	288,818.60
16. Administración de- legada	m			164,450.00	82,225.00
				Sub-Total	1,127,040.30
				Total Secc.I	\$ 5,104,901.36

SECCION II LA UNION - ILAMA

Descripción	Un	Canti- dad	Precio Unitario	I m p o r t e	
				Lempiras	Dólares (USA)
1. Remoción de derrumbes	m ³	30,000	2.04	61,175.40	30,582.70
2. Préstamo especial	m ³	6,000	4.05	24,272.80	12,136.41
3. Reacondicionamiento de superficie (sub-rasante)	m ³	20	3,728.74	74,574.79	37,287.40
4. Sub-Base (Acarreo y proce- so Constructivo)	m ³	21,486	6.78	145,575.00	72,787.50
5. Base (De agregado Triturado)				41,969.00	20,984.50
CB.7.IIa) Trituración de mat. para base	m ³	29,189	31.48	918,245.00	459,372.54
CB.7.IIb) Acarreo y proceso constructivo	m ³	29,189	20.25	605,797.00	302,888.30
6. Sello (con material bitumi- noso AC-85-100)	Gls	131,289	4.39	576,465.71	288,232.90
7. Imprimación (material bitu- minoso M-C-70)	Gls	78,242.2	4.11	371,673.24	160,836.62
8. Primer capa superficial de doble tratamiento	Kgs	3'994,368		18,871.00	9,435.50
CB.10.IIa) Trituración de material de agregado	m ³	2,320	31.48	73,023.70	36,511.85
CB.10.IIb) Colocación del agregado No. 1	m ³	2,320	55.16	122,963.15	63,981.60
9. Segunda capa superficial de doble tratamiento	Kgs	2'218,132.1		11,055.00	5,527.50
CB.11.IIa) Trituración de material de agregado	m ³	1,305	31.48	41,075.83	20,537.91
CB.11.IIb) Colocación del agregado No. 2	m ³	1,305	55.16	71,979.27	35,989.64
				T O T A L \$ 1'520,083.91	

SECCION III ILAMA-STA BARBARA - DESV. SN.
NICOLAS

e s c r i p c i ó n	Un	Canti- dad	Precio Unitario	I m p o r t e	
				Lempiras	Dólares (USA)
. Desmante y Desbroce					
B.1.IIIa) a mano	Ha	17.47	1,062.77	18,567.62	9,283.34
B.1.IIIb) con equipo	Ha	69.90	777.39	54,339.42	27,169.71
. Excavación común	m ³	366,574	4.41	1'615,586.93	807,793.46
. Excavación en roca					
B.3.IIIa) Dinamitado de roca	m ³	111,000	12.96	1'438,411.26	719,205.63
B.3.IIIb) Escav., trans., y colocación de roca	m ³	111,000	5.21	578,650.22	289,325.11
. Remoción de derrumbes	m ³	24,298.80	4.08	99,099.25	49,549.63
. Préstamo especial	m ³	8,000	25.98	207,865.00	103,392.40
. Sub-base (acarreo y proceso constructivo	m ³	26,376.2	14.87	392,116.00	196,058.00
. Base (de agregado triturado).					
B.7.IIIa) Triturado de material para base	m ³	35,831.8	31.48	1'127,832.10	563,916.03
B.7.IIIb) Acarreo y proceso constructivo	m ³	35,831.8	20.75	743,638.50	371,819.24
. Sello (con material bituminoso AC-85-100)	gls	161,148	4.37	704,921.00	352,460.50
. Imprimación (Material bituminoso M-C-70)	gls	96,036.8	4.11	394,831.30	197,415.65
. Primer capa superficial de doble tratamiento	kgs	4'841.434			
B.10.IIIa) Trituración de material de agregado	m ³	2,850	31.48	89,706.00	44,853.00
B.10.IIIb) Colocación del - agregado No. 1	m ³	2,850	55.16	157,196.11	78,598.00
1. Segunda capa superficial de doble tratamiento	kg	2'722,601.3			
B.11.IIIa) Trituración de material agregado	m ³	1,605	31.48	50,519.00	25,260.00
				SUB-TOTAL	\$ 3'836,906.40

SECCION III (Continuación)

Descripción	Un	Canti- dad	Precio Unitario	Importe	
				Lempiras	Dólares (USA)
.11.IIIb) Colocación del agregado No. 2	m ³	1,605.00	55.16	88,526.23	44,263.12
. Tubería de Concreto					
.12.IIIa) T.C.R. 24\$ (I)	ml	20.70	2.99	61.95	30.98
.12.IIIb) T.C.R. 24" (II)	ml	284.50	2.14	608.22	304.11
.12.IIIc) T.C.R. 24" (III)	ml	231.50	2.24	517.75	259.00
.12.IIIId) T.C.R. 24" (IV)	ml	254.30	2.24	568.75	285.32
.12.IIIe) T.C.R. 24" (V)	ml	283	2.53	716.71	358.35
.12.IIIIf) T.C.R. 30" (II)	ml	80.50	5.26	463.34	231.67
.12.IIIIg) T.C.R. 30" (III)	ml	27.80	5.26	160.01	80.00
.12.IIIh) T.C.R. 30" (IV)	ml	123	5.85	720.09	360.05
.12.IIIIi) T.C.R. 30" (V)	ml	156	5.62	877.40	438.70
.12.IIIIj) T.C.R. 36" (I)	ml	25.10	6.15	154.40	77.20
.12.IIIIk) T.C.R. 36" (II)	ml	40	6.45	257.90	128.93
.12.IIIl) T.C.R. 36" (III)	ml	55.60	6.94	385.90	192.90
.12.IIIIm) T.C.R. 36" (IV)	ml	78.30	7.24	566.60	283.28
.12.IIIIn) T.C.R. 36" (V)	ml	206	6.74	1,388.90	694.50
.12.IIIIñ) T.C.R. 42" (IV)	ml	26	7.93	206.10	103.00
.12.IIIIo) T.C.R. 42" (V)	ml	18	8.58	154.52	77.30
.12.IIIIp) T.C.R. 48" (I)	ml	18.50	8.35	154.55	77.28
.12.IIIIq) T.C.R. 48" (V)	ml	32.70	2.86	257.05	128.52
.12.IIIIr) T.C.R. 60" (II)	ml	73	7.76	566.63	283.31
.12.IIIIs) T.C.R. 60" (IV)	ml	24	8.58	206.00	103.00
.12.IIIIt) T.C.R. 60" (V)	ml	130	7.93	1,030.44	515.22
. Concreto clase "B"	m ³	251.46	470.54	118,322.20	59,161.10
. Varillas de refuerzo	Ton	28.5	3,532.00	100,652.40	50,326.20
. Excavación estructural	m ³	235.3	19.01	4,473.15	2,236.60
. Mampostería	m ³	414.4	213.80	88,592.50	44,296.25
. Tragantes	pza.	22	1,200.50	26,410.70	13,205.34
. Cercado	ml	51,127.10	13.98	714,667.40	357,333.70
. Admón. Delegada				164,450.00	82,225.00
TOTAL SECCION III				\$	4'495,069.03
TOTAL TOTALORUM				\$	<u>10'719,742.40</u>

ANALISIS DEL FACTOR DE PRECIO UNITARIO:

1. Porcentaje de costos indirectos e impuestos:
 a) Considerando el costo directo (C.D.) como el punto de partida:

Costo Directo (C.D.)	=	1.000 CD.
Costo Indirecto (C.I.)	=	0.2941 C.D.

- b) Si consideramos un 10% de Utilidad de suma del CI + CD : $0.10 \times 1.2941\text{CD} = 0.1294 \text{ CD.}$

- c) Cargos por impuestos sobre utilidades (ISU) considerando 42% de la utilidad

$$\frac{0.0647 \text{ CD}}{1-0.42} \times 0.42 = 0.0496 \text{ CD,} \quad \underline{0.0469 \text{ CD.}}$$

CD + CI + UT + ISU +	SUB-TOTAL	1.4704
----------------------	-----------	--------

2. Oficina Matriz: (1) 2% de PU

3. Cargos por deducciones:

- a) Obras de bienestar regional 1% de P.U.
- b) Servicios de inspección de 0.5% de P.U.
SCOPYT
- c) Capacitación de personal 0.2% de P.U.
1.7% de P.U.

Factor de deducciones

Factor de deducciones

$$\frac{1}{1-0.017} - 1 = (2) 0.017294 \text{ P.U.}$$

$$\text{Cargo por deducciones} = 1.73\% \text{ P.U.}$$

4. Cargos por fianzas y seguros

a) Por sostenimiento de oferta:

$$\text{(Cuatro (4) meses)} \quad 2\% \times 0.625\% \times \frac{4}{12}$$

$$2\% \times 0.625\% \times \text{P.U.} = 0.0000417 \text{ P.U.}$$

b) Por cumplimiento del contrato:

$$15\% \times 0.625\% \times \frac{30}{12} \times \text{P.U.} = 0.002344 \text{ P.U.}$$

c) Por pago a terceros:

$$15\% \times 0.625\% \times \frac{30}{12} \times \text{P.U.} = 0.002344 \text{ P.U.}$$

d) Por Mantenimiento:

$$25\% \times 0.625\% \times \frac{12}{12} \times \text{P.U.} = 0.000156 \text{ P.U.}$$

e) Por anticipo

$$20\% \times 0.625\% \times \frac{12}{12} \times \text{P.U.} = \underline{0.001250 \text{ P.U.}}$$

$$\text{Cargo por F.F. y S.S.} \quad (3) 0.0080107 \text{ P.U.}$$

5. Cargo Financiero:

$$\text{Costo Financiero/CD} = \frac{(\$ 61,520 \times 2) + 570,000}{\$ 6,518,542 \times 2}$$

$$= 4.55\% \text{ C.D.} = \frac{0.067 \text{ CD}}{1.5374 \text{ CD}}$$

SUB-TOTAL 1.5374 CD.

6. Cargo total por indirectos variables

$$\text{F.P.U.} = (2\% + 1.73\% + 0.801) \text{ PU}$$

$$= (0.02 + 0.0173 + 0.00801) (1.5374 \text{ CD})$$

$$= (0.0697) (1.53474 \text{ CD}) = 0.1071 \text{ CD.}$$

$$\text{FACTOR DE PRECIO UNITARIO} = 1.6445 \text{ C.D.}$$

CLAVE DE ACTIVIDADES

SECCION I

Clave	Descripción
1	Movilización
2	Desmante (1)
3	Desmante (2)
4	Desmante (3)
5	Desmante (4)
6	Desmante (5)
7	Excavación común (1)
8	Excavación común (2)
9	Excavación común (3)
10	Excavación común (4)
11	Excavación común (5)
12	Excavación en roca (1)
13	Excavación en roca (2)
14	Excavación en roca (3)
15	Excavación en roca (4)
16	Excavación en roca (5)
17	Tubería de Concreto reforzado
18	Mampostería
19	Tragantes
20	Cercado
21	Remoción de derrumbes
22	Préstamo especial
23	Sub-base (1)
24	Sub-base (2)

SECCION I (Continuación)	
Clave	Descripción
25	Sub-base (3)
26	Sub-base (4)
27	Sub-base (5)
28	Sub-base (6)
29	Sub-base (7)
30	Sub-base (8)
31	Base (1)
32	Base (2)
33	Base (3)
34	Base (4)
35	Base (5)
36	Base (6)
37	Base (7)
38	Base (8)
39	Imprimación (1)
40	Imprimación (2)
41	Imprimación (3)
42	Imprimación (4)
43	Imprimación (5)
44	Imprimación (6)
45	Imprimación (7)
46	Imprimación (8)
47	Sello (1)
48	Sello (2)
49	Sello (3)

SECCION I (Continuación)

Clave	Descripción
50	Sello (4)
51	Sello (5)
52	Sello (6)
53	Sello (7)
54	Sello (8)
55	Agregado No. 1 (1)
56	Agregado No. 1 (2)
57	Agregado No. 1 (3)
58	Agregado No. 1 (4)
59	Agregado No. 1 (5)
60	Agregado No. 1 (6)
61	Agregado No. 1 (7)
62	Agregado No. 1 (8)
63	Agregado No. 2 (1)
64	Agregado No. 2 (2)
65	Agregado No. 2 (3)
66	Agregado No. 2 (4)
67	Agregado No. 2 (5)
68	Agregado No. 2 (6)
69	Agregado No. 2 (7)
70	Agregado No. 2 (8)

SECCION II

Clave	Descripción
71	Remoción de derrumbes
72	Préstamo especial
73	Reacondicionamiento de sub-rasante (1)
74	Reacondicionamiento de sub-rasante (2)
75	Reacondicionamiento de sub-rasante (3)
76	Reacondicionamiento de sub-rasante (4)
77	Reacondicionamiento de sub-rasante (5)
78	Sub-base (1)
79	Sub-base (2)
80	Sub-base (3)
81	Sub-base (4)
82	Sub-base (5)
83	Base (1)
84	Base (2)
85	Base (3)
86	Base (4)
87	Base (5)
88	Imprimación (1)
89	Imprimación (2)
90	Imprimación (3)
91	Imprimación (4)
92	Imprimación (5)
93	Sello (1)
94	Sello (2)

SECCION II (Continuación)

Clave	Descripción
95	Sello (3)
96	Sello (4)
97	Sello (5)
98	Agregado No. 1 (1)
99	Agregado No. 1 (2)
100	Agregado No. 1 (3)
101	Agregado No. 1 (4)
102	Agregado No. 1 (5)
103	Agregado No. 2 (1)
104	Agregado No. 2 (2)
105	Agregado No. 2 (3)
106	Agregado No. 2 (4)
107	Agregado No. 2 (5)

SECCION III

* 108	Tubería de Concreto
* 109	Mampostería
* 110	Tragantes
* 111	Cercado
112	Desmonte
113	Excavación común
114	Excavación en roca
115	Remoción de derrumbes

SECCION III (Continuación)

Clave	Descripción
116	Préstamo especial
* 117	Concreto clase "B"
* 118	Acero de refuerzo
* 119	Excavación estructural
120	Sub-base (1)
121	Sub-base (2)
122	Sub-base (3)
123	Sub-base (4)
124	Sub-base (5)
125	Sub-base (6)
126	Sub-base (7)
127	Sub-base (8)
128	Sub-base (9)
129	Base (1)
130	Base (2)
131	Base (3)
132	Base (4)
133	Base (5)
134	Base (6)
135	Base (7)
136	Base (8)
137	Base (9)
138	Imprimación (1)
139	Imprimación (2)

SECCION III (Continuación)

Clave	Descripción
140	Imprimación (3)
141	Imprimación (4)
142	Imprimación (5)
143	Imprimación (6)
144	Imprimación (7)
145	Imprimación (8)
146	Imprimación (9)
147	Sello (1)
148	Sello (2)
149	Sello (3)
150	Sello (4)
151	Sello (5)
152	Sello (6)
153	Sello (7)
154	Sello (8)
155	Sello (9)
156	Agregado No. 1 (1)
157	Agregado No. 1 (2)
158	Agregado No. 1 (3)
159	Agregado No. 1 (4)
160	Agregado No. 1 (5)
161	Agregado No. 1 (6)
162	Agregado No. 1 (7)
163	Agregado No. 1 (8)

SECCION III (Continuación)

Clave	Descripción
164	Agregado No. 1 (9)
165	Agregado No. 2 (1)
166	Agregado No. 2 (2)
167	Agregado No. 2 (3)
168	Agregado No. 2 (4)
169	Agregado No. 2 (5)
170	Agregado No. 2 (6)
171	Agregado No. 2 (7)
172	Agregado No. 2 (8)
173	Agregado No. 2 (9)

CONSTRUCTORA: _____ _____ OBRA: _____	Máquina: <u>GRAN LINK BELT</u> Modelo: <u>2395</u> Datos Adic.: _____	Hoja No. _____ Calculo: _____ Revisó: _____ Fecha: _____
---	---	---

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ <u>158,625</u> Equipo adicional: _____ _____ Valor inicial (Va): \$ <u>158,625</u> Valor rescate (Vr): _____ % Tasa interes (i): <u>12</u> % Prima seguros (s): <u>2</u> %	Fecha cotización: _____ Vida económica (Ve): <u>5</u> años Horas por año (Ha): <u>2000</u> h/año Motor: <u>450cc</u> de <u>115</u> HP Factor operación: <u>75</u> Potencia operación: <u>100.15</u> HP op. Coeficiente almacenaje (K): _____ Factor mantenimiento (Q): <u>.80</u>
---	--

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:	$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$	$= \frac{158,625}{10,000}$	$=$	15.86
b) Inversión:	$I = \frac{V_a + V_r}{2 Ha}$	$= \frac{158,625 + 12}{2 \times 2000}$	$=$	4.76
c) Seguros:	$S = \frac{V_a + V_r}{2 Ha}$	$= \frac{158,625 \times .02}{2 \times 2000}$	$=$	$.79$
d) Almacenaje:	$A = KD$		$=$	
e) Mantenimiento:	$M = QD$	$= 15.86 \times .80$	$=$	12.69
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA				\$ 34.10

II.- CONSUMOS.

a) Combustible:	$E = e \times P_c$			
Diesel:	$E = 0.1514 \times 108.75$	HP. op. x \$	$.30$	lit. = \$ 4.94
Gasolina:	$E = 0.24 \times$	HP. op. x \$		lit. =
b) Otras fuentes de energía:				
c) Lubricantes: $L = a \times P_e$				
Capacidad cárter:	$C = 22.7$	litros		
Cambios aceite:	$\gamma = 100$	torces		
$a = C/\gamma + \frac{0.0035}{0.0030}$	$= \frac{22.7}{100} + 1.1667$			
$L = a \times 108.75$	$= 126.6$	HP. op. x	$.61$	lit/hr = 0.21
d) Llantos:	$L_l = \frac{V_l}{H_v}$	(valor llantos) / (vida económica)		
Vida económica:	$H_v =$	horas		
$L_l =$	\$	horas		
SUMA CONSUMOS POR HORA				\$ 5.15

III.- OPERACION.

Salarios: \$				
operador: \$				
Sal/turno-prom: \$				
Horas/turno-prom: (H)				
$M = 8$ horas x	(factor rendimiento)	=	horas	
Operación: $O = \frac{S}{H}$			\$	
SUMA OPERACION POR HORA				\$

CONSTRUCTORA: _____ _____ OBRA: _____ _____	Maquina: <u>CAJPT. 4132 P. (CUBA)</u> Modelo: _____ Datos Adic.: _____	Hoja No. _____ Calculo: _____ Revisó: _____ Fecha: _____
--	--	---

DATOS GENERALES.

Precio adquisicón: \$ <u>66 820</u> Equipo adicional: <u>LUBRICANTES</u> <u>1700</u> Valor inicial (Vo): \$ <u>65 120</u> Valor rescate (Vr): % = \$ _____ Tasa interes (i): <u>12</u> % Prima seguros (s): <u>2</u> %	Fecha colocación: _____ Vida económica (Ve): <u>5</u> años Horas por año (Ha): <u>2000</u> hr/año Motor: <u>125CC</u> ca <u>120</u> HP. Factor operación: <u>.75</u> Potencia operación: <u>121.50</u> HP.op. Coeficiente almacenaje (K): _____ Factor mantenimiento (Q): <u>1.0</u>
---	---

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:	D = $\frac{V_o - V_r}{V_e}$	= $\frac{65 120}{10 000}$	= \$ <u>6.512</u>	
b) Inversión:	I = $\frac{V_o + V_r}{2 H_a}$	= $\frac{65 120 + 1700}{2 * 2000}$	= <u>1.95</u>	
c) Seguros:	S = $\frac{V_o + V_r}{2 H_a}$	= $\frac{65 120 * .02}{2 * 2000}$	= <u>0.33</u>	
d) Almacenaje:	A = KD	= _____	= _____	
e) Mantenimiento:	M = QD	= $6.512 * 1.0$	= <u>6.512</u>	
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA			\$ <u>15.30</u>	

II.- CONSUMOS.

a) Combustible:	E = $\frac{E_s + P_c}{0.1514}$	= $\frac{12 750}{0.1514}$ HP. op. = \$ <u>30</u> /hr.	= \$ <u>5.79</u>	
	E = 0.24	= _____ HP. op. = \$ _____ /hr.	= _____	
b) Otras fuentes de energía:				
c) Lubricantes: L = a Pe				
Capacidad cárter: Ca <u>29</u> litros				
Cambios aceite: r = <u>160</u> veces				
C = $\frac{C}{r} + \frac{0.0035}{0.0030} = \frac{12 750}{160} + 0.71$ HP. op. = <u>0.71</u> hr/hr.				
∴ L = <u>0.71</u> lit/hr = \$ <u>.35</u> /hr.			= <u>0.26</u>	
d) Llantas:	Ll = $\frac{Vll}{Hv}$ (valor llantas) / (vida económica)			
Vida económica: Hv = <u>1500</u> horas				
∴ Ll = \$ <u>1.10</u> / 1500 horas			= <u>1.10</u>	
SUMA CONSUMOS POR HORA			\$ <u>7.10</u>	

III.- OPERACION.

Salarios: S	operador: \$ _____			
Sal/turno-prom:	\$ _____			
Horas/turno-prom: (H)	Ha 8 horas = _____ (factor rendimiento) = _____ horas			
Operación: O = $\frac{S}{H}$	= \$ _____ / horas			
SUMA OPERACION POR HORA			\$ _____	

CONSTRUCTORA:

Máquina: COMEN UNICO

Hoja No. _____

Modelo: 1-100

Calculo: _____

Fecha Adic: _____

Revisó: _____

OBRA: _____

Fecha: _____

DATOS GENERALES.

Preço adquisición: \$ 30 000
 Equipo adicional: 1 200
LAJUNAS
 Valor inicial (Va): \$ 25 000
 Valor rescate (Vr): % = \$ _____
 Tasa interes (i): 12 %
 Prima seguros (s): 2 %

Fecha colocación: _____
 Vida económica (Ve): 5 años
 Horas por año (Ha): 2000 h/año
 Motor: 1/2 HP de 100 HP.
 Factor operación: 1.75
 Potencia operación: 1.75 HP op.
 Coeficiente almacenaje (K): _____
 Factor mantenimiento (Q): 1.0

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación: $D = \frac{V_a - V_r}{V_a}$ = $\frac{25 000 - 10 000}{25 000}$ = 2.88
 b) Inversión: $I = \frac{V_a + V_r}{2 H_a}$ = $\frac{25 000 + 1 200}{2 * 2000}$ = 0.86
 c) Seguros: $S = \frac{V_a + V_r}{2 H_a}$ = $\frac{25 000 + 1 200}{2 * 2000}$ = 0.14
 d) Almacenaje: $A = KD$ = _____
 e) Mantenimiento: $M = QD$ = $2.88 * 1.0$ = 2.88

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 6.76

II.- CONSUMOS.

a) Combustibles: $E = a P_c$
 Diesel: $E = 0.1514 * 150$ HP op. = \$ 22.71
 Gasolina: $E = 0.24 * \text{HP op}$ = \$ _____
 b) Otras fuentes de energía: _____
 c) Lubricantes: $L = a P_o$
 Capacidad cárter: $C = 6.6$ litros
 Cambios aceite: $r = 100$ veces
 $a = C/r + \frac{0.0035}{0.0030} = \frac{6.6}{100} + 1.1667 = 1.1767$
 $L = 1.1767 * 150$ HP op. = 176.5 g/h
 $L = \frac{176.5}{1000}$ \$ = 0.1765 \$/h
 d) Llantas: $Ll = \frac{Vll}{H_v}$ (valor llantas) / (vida económica)
 Vida económica: $H_v = 1500$ horas
 $Ll = \frac{1200}{1500}$ \$ = 0.80

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 7.82

III.- OPERACION.

Salarios: \$
 operador: \$ _____

Sal/turno-prom: \$ _____

Horas/turno-prom: (H) _____

$H = 8$ horas * _____ (factor rendimiento) = _____ horas

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

SUMA OPERACION POR HORA \$ _____

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 14.58

Forma para el análisis del costo directo: hora-máquina.

CONSTRUCTORA: _____ _____ OBRA: _____	Máquina: <u>WILSON DITA</u> Modelo: <u>F-600</u> Datos Adic.: _____	Hoja No. _____ Cálculo: _____ Revisó: _____ Fecha: _____
---	---	---

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ <u>24 500</u> Equipo adicional: <u>2000</u> <u>2000</u> Valor inicial (Vo): \$ <u>23 300</u> Valor rescate (Vr): _____ % = \$ _____ Tasa interés (i): <u>12</u> % Prima seguros (s): <u>2</u> %	Fecha colocación: _____ Vida económica (Ve): <u>5</u> años Horas por año (Ha): <u>2000</u> h/año Motor: <u>11500</u> da <u>200</u> HP Factor operación: <u>75</u> Potencia operación: <u>150</u> HP op. Coeficiente almacenaje (K): _____ Factor mantenimiento (Q): <u>1.0</u>
--	---

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:	Dz = $\frac{Vo - Vr}{Ve}$	= $\frac{23 300}{10 000}$	= \$ <u>2.33</u>	
b) Inversión:	Iz = $\frac{Vo + Vr}{2 Ha}$	= $\frac{23 300 (12)}{2 * 2000}$	= <u>0.70</u>	
c) Seguros:	Sz = $\frac{Vo + Vr}{2 Ha}$	= $\frac{23 300 (0.02)}{2 * 2000}$	= <u>0.12</u>	
d) Almacenaje:	Az = KQ	= _____	= _____	
e) Mantenimiento:	Mz = QD	= <u>2.33 (1)</u>	= <u>2.33</u>	
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA			\$ <u>5.48</u>	

II.- CONSUMOS.

a) Combustible: Es e Pc	E = $\frac{0.1514}{0.1514}$	= <u>150</u> HP. op. x \$ <u>30</u> /lt.	= \$ <u>4.681</u>	
Diesel:	E = $\frac{0.1514}{0.1514}$	= _____ HP. op. x \$ _____ /lt.	= _____	
Gasolina:	E = 0.24	= _____ HP. op. x \$ _____ /lt.	= _____	
b) Otras fuentes de energía:				
c) Lubricantes: Lz a Pa				
Capacidad cárter: Cz = <u>6.6</u> litros				
Cambios aceite: pz = <u>100</u> veces				
de C/T + $\frac{0.0035}{0.0030}$		= <u>150</u> HP op. = <u>59</u> lt/hr		
∴ Lz = <u>59</u> lt/hr x \$ <u>35</u> /lt.			= <u>0.21</u>	
d) Lentes: Lz = $\frac{Vz (valor mantas)}{Hv (vida económica)}$				
Vida económica: Hv = <u>1500</u> horas				
∴ Lz = \$ <u>1200</u> / <u>1500</u> horas			= <u>0.80</u>	
SUMA CONSUMOS POR HORA			\$ <u>7.82</u>	

III.- OPERACION.

Salarios: S operador: \$ _____ _____ Sal/turno-prom: \$ _____ Horas/turno-prom: (H) H = 8 horas x _____ (factor rendimiento) = _____ horas	Operación: O = $\frac{S}{H}$ = $\frac{5}{8}$ = _____ \$ / hora	
SUMA OPERACION POR HORA		\$ _____

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 13.30

CONSTRUCTORA: _____ _____ OBRA: _____	Máquina: <u>COMPRESOR PORTATIL</u> Modelo: <u>750</u> Datos Adic.: _____	Hoja No. _____ Calcuto: _____ Revisó: _____ Fecha: _____
---	--	---

DATOS GENERALES.

Precio adquisición:	\$ <u>40 000</u>	Fecha colocación:	_____
Equipo adicional:	_____	Vida económica (Ve):	<u>5</u> años
Valor inicial (Vo):	\$ <u>40 000</u>	Moras por año (Ma):	<u>2000</u> \$/año
Valor rescate (Vr):	% = \$ _____	Motor:	<u>125cc</u> ca <u>315</u> HP
Tasa interés (i):	<u>12</u> %	Factor operación:	<u>1.35</u>
Prima seguros (s):	<u>2</u> %	Potencia operación:	<u>2.20</u> HP op.
		Coefficiente almacenaje (K):	_____
		Factor mantenimiento (Q):	<u>.80</u>

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:	$D = \frac{V_o - V_r}{V_e}$	$= \frac{40\ 000 - 10\ 000}{10\ 000}$	$= 3.0$
b) Inversión:	$I = \frac{V_o + V_r}{2 H_a}$	$= \frac{40\ 000 + 10\ 000}{2}$	$= 25\ 000$
c) Seguros:	$S = \frac{V_o + V_r}{2 H_a}$	$= \frac{40\ 000 + 10\ 000}{2}$	$= 25\ 000$
d) Almacenaje:	A = KD		
e) Mantenimiento:	M = QO	$= .80 \times 4$	$= 3.2$
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA			\$ <u>8.60</u>

II.- CONSUMOS.

a) Combustibles: E _s e P _c			
Diésel:	$E = 0.1614$	$\times 356.25$ HP op.	$\times \$.30$ /lt.
Gasolina:	$E = 0.24$	\times _____ HP op.	$\times \$$ _____ /lt.
b) Otras fuentes de energía:			
c) Lubricantes: L _s e P _c			
Capacidad cárter:	C _s = <u>41</u> litros		
Cambios aceite:	$\gamma =$ <u>160</u> horas		
$\alpha = C/\gamma + \begin{cases} 0.0035 \\ 0.0030 \end{cases}$	$\times 236.25$ HP op.	$=$ <u>1.25</u> lt/hr.	
$\therefore L_s =$ <u>124</u> lt/hr	$\times \$.35$ /lt.		$=$ <u>43.40</u>
d) Llantas: $L_l = \frac{V_l (valor llantas)}{H_v (vida económica)}$			
Vida económica: H _v = _____ horas			
$\therefore L_l =$ \$ _____	horas		
SUMA CONSUMOS POR HORA			\$ <u>11.16</u>

III.- OPERACION.

Salarios: S operador:	\$ _____		
Sal/turno-prom:	\$ _____		
Horas/turno-prom: (H)			
M = S horas	\times _____ (factor rendimiento)	$=$ _____ horas	
Operación = O = $\frac{S}{H}$	\times _____	$=$ _____	\$ _____
SUMA OPERACION POR HORA			\$ _____

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 19.76

CONSTRUCTORA: _____ _____ _____ OBRA: _____	Máquina: <u>CATERPILLAR FLEETMASTER</u> Modelo: <u>CHI-786C</u> Datos Adic.: _____	Hoja No. _____ Cálculo: _____ Revisó: _____ Fecha: _____
--	--	---

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ <u>147,800</u> Equipo adicional: <u>11,000</u> \$ <u>8,400</u> Valor inicial (Vo): \$ <u>158,800</u> Valor rescate (Vr): % = \$ _____ Tasa interés (i): <u>12</u> % Prima seguros (s): <u>3</u> %	Fecha colocación: _____ Vida económica (Ve): <u>5</u> años Horas por año (Ha): <u>2000</u> h/año Motor: <u>11456C</u> de <u>170</u> HP Factor operación: <u>.75</u> Potencia operación: <u>127.50</u> HP.op. Coeficiente almacenaje (K): _____ Factor mantenimiento (Q): <u>.68</u>
---	--

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:	D = $\frac{Vo - Vr}{Ve}$	= $\frac{158,800}{5}$	= \$ <u>31,760</u>	
b) Inversión:	I = $\frac{Vo + Vr}{2 Ha}$	= $\frac{158,800 + 11,000}{2 \times 2000}$	= \$ <u>0.40</u>	
c) Seguros:	S = $\frac{Vo + Vr}{2 Ha}$	= $\frac{158,800 + 11,000}{2 \times 2000}$	= \$ <u>0.07</u>	
d) Almacenaje:	A = KD	= <u>0.68 \times 31,760</u>	= \$ <u>21,696.80</u>	
e) Mantenimiento:	M = QD	= <u>.68 \times 31,760</u>	= \$ <u>21,696.80</u>	
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA				\$ <u>23.68</u>

II.- CONSUMOS.

a) Combustible:	E = $\frac{C}{Ha}$	= $\frac{0.1514 \times 2000}{2000}$	= \$ <u>0.30</u> /lt.	
Diesel:	E = $\frac{C}{Ha}$	= $\frac{0.1514 \times 2000}{2000}$	= \$ <u>0.30</u> /lt.	
Gasolina:	E = $\frac{C}{Ha}$	= $\frac{0.24 \times 2000}{2000}$	= \$ <u>0.48</u> /lt.	
b) Otras fuentes de energía:				
c) Lubricantes: L = $\frac{C}{Ha}$				
Capacidad cárter: C = <u>26.5</u> litros				
Cambios aceite: $\tau = \frac{C}{Ha}$				
C = $\frac{C}{Ha} + \left[\frac{0.0035}{0.0030} \times \frac{C}{Ha} \right]$				
L = $\frac{C}{Ha}$				
d) Llantas: L = $\frac{Vll}{Hv}$				
Vida económica: Hv = <u>1500</u> horas				
L = $\frac{Vll}{Hv}$				
SUMA CONSUMOS POR HORA				\$ <u>11.64</u>

III.- OPERACION.

Salarios: S	operador: \$ _____			
Sal/turno-prom: \$ _____				
Horas/turno-prom: (H)				
H = 8 horas \times (factor rendimiento) = _____ horas				
Operación: O = $\frac{S}{H}$				
SUMA OPERACION POR HORA				\$ _____

CONSTRUCTORA: _____ _____ OBRA: _____	Máquina: <u>AGRESORA</u> Modelo: <u>HT-67B</u> Datos Adic.: _____	Hoja No. _____ Calculo: _____ Revisó: _____ Fecha: _____
---	---	---

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ <u>261,198</u>	Fecha cotización: _____
Equipo adicional: _____	Vida económica (Ve): <u>2</u> años
<u>LIBROS</u> <u>13,862</u>	Moras por año (Ma): <u>2000</u> \$/año
Valor inicial (Vo): \$ <u>247,336</u>	Motor: <u>4.2500</u> cc <u>450</u> HP
Valor rescate (Vr): <u>0</u> %	Factor operación: <u>0.75</u>
Tasa interés (i): <u>1</u> %	Potencia operación: <u>551.50</u> HP.op.
Prima seguros (s): <u>2</u> %	Coefficiente almacenaje (K): _____
	Factor mantenimiento (Q): <u>0.55</u>

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación: $D = \frac{V_o - V_r}{V_e}$	<u>247,336</u>	<u>10,000</u>	<u>24.73</u>
b) Inversión: $I = \frac{V_o + V_r}{2 Ma}$	<u>247,336 (.12)</u>	<u>2 * 2000</u>	<u>7.42</u>
c) Seguros: $S = \frac{V_o + V_r}{2 Ma}$	<u>247,336 (.02)</u>	<u>2 * 2000</u>	<u>1.24</u>
d) Almacenaje: $A = KD$			
e) Mantenimiento: $M = QD$	<u>0.55 (24.73)</u>		<u>21.02</u>
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA			<u>\$ 54.41</u>

II.- CONSUMOS.

a) Combustible: $E = \frac{E_c + P_c}{0.1514}$	Diesel: $E = 337$ HP.op. x \$ <u>.30</u> /lt.	<u>15.31</u>	
	Gasolina: $E = 0.24$ HP.op. x \$ _____ /lt.		
b) Otras fuentes de energía: _____			
c) Lubricantes: $L = \frac{C_a + P_a}{C/T + \frac{0.0035}{0.0030}}$	Capacidad cárter: $C_a = 13$ litros		
	Cambios aceite: $P_a = 100$ veces		
	$L = 1.61$ lt/hr x \$ <u>.35</u> /lt.	<u>0.56</u>	
d) Llantas: $L_t = \frac{VII (valor llantas)}{M_v (vida económica)}$	Vida económica: $M_v = 2250$ horas		
	$L_t = \frac{13,862}{2,250}$ horas	<u>6.10</u>	
SUMA CONSUMOS POR HORA			<u>\$ 27.03</u>

III.- OPERACION.

Salaros: \$	operador: \$ _____	
Sal/turno-prom: \$ _____		
Horas/turno-prom: (H)	$H = 8$ horas x _____ (factor rendimiento) = _____ horas	
Operación: $O = \frac{S}{H}$	$O = \frac{S}{H}$ \$ _____	
SUMA OPERACION POR HORA		<u>\$ _____</u>

CONSTRUCTORA: _____ _____ OBRA: _____	Máquina: <u>AGRICULTORA</u> Modelo: <u>217-1000</u> Datos Adic.: _____	Hoja No. _____ Calcule: _____ Revisó: _____ Fecha: _____
---	--	---

DATOS GENERALES.

Prece adquisición: \$ <u>121,244.00</u>	Fecha colocada: _____
Equipo adicional: <u>11111115</u> \$ <u>3,500</u>	Vida económica (Ve): <u>5</u> años
Valor inicial (Vo): \$ <u>117,744.00</u>	Moras por año (Ma): <u>2000</u> \$/año
Valor rescate (Vr): % = \$ <u>0</u>	Motor: <u>12562</u> de <u>150</u> HP.
Tasa interés (i): <u>12</u> %	Factor operación: <u>.70</u>
Prima seguros(s): <u>2</u> %	Potencia operación: <u>12.50</u> HP.op.
	Coefficiente almacenaje (K): _____
	Factor mantenimiento (Q): <u>.75</u>

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación: $D = \frac{Vo - Vr}{Ve}$	$= \frac{117,744}{10,000}$	$= 11.78$
b) Inversión: $I = \frac{Vo + Vr}{2 Ma}$	$= \frac{117,744 (.12)}{2 * 2000}$	$= 3.53$
c) Seguros: $S = \frac{Vo + Vr}{2 Ma}$	$= \frac{117,744 (.02)}{2 * 2000}$	$= 0.59$
d) Almacenaje: $A = KO$	$=$	$=$
e) Mantenimiento: $M = QO$	$= 11.78 * .75$	$= 8.84$
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA		\$ <u>24.74</u>

II.- CONSUMOS.

a) Combustibles: $E = G * Pc$		
Diesel: $E = 0.1514 * 150$ HP.op. = \$ <u>.30</u> /ll.		$= 6.70$
Gasolina: $E = 0.24 * 150$ HP.op. = \$ _____ /ll.		$=$
b) Otras fuentes de energía: _____		$=$
c) Lubricantes: $L = a Pa$		
Capacidad cartón: $C = 28$ litros		
Cambios aceites: $P = 100$ torcas		
de C/t + $\begin{cases} 0.0035 \\ 0.0030 \end{cases} = 150$ HP.op. = <u>.81</u> \$/hr.		$= 0.28$
$\therefore L = .81$ \$/hr = \$ <u>.35</u> /ll.		
d) Liantos: $L = \frac{Vr}{Hv}$ (valor rescate)		
$L = \frac{3,500}{2,250}$ (vida económica)		$= 1.56$
Vida económica: $Hv = 2,250$ horas		
$\therefore L = \frac{3,500}{2,250}$ horas		
SUMA CONSUMOS POR HORA		\$ <u>8.54</u>

III.- OPERACION.

Salarios: \$		
operador: \$ _____		

Sal/turno-prom: \$ _____		
Horas/turno-prom: (H)		
$H = 8$ horas (factor rendimiento) = _____ horas		
Operación: $O = \frac{S}{H}$ = \$ _____ /hr.		$=$
SUMA OPERACION POR HORA		\$ _____

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 33.28

CONSTRUCTORA: _____ _____ OBRA: _____	Máquina: <u>700000 5/12</u> Modelo: <u>125-06</u> Datos Adici.: _____	Hoja No. _____ Calculo: _____ Revisó: _____ Fecha: _____
---	---	---

DATOS GENERALES.		Fecha colocación: _____
Precio adquisición: \$ <u>105,900.00</u>	Equipo adicional: _____	Vida económica (Ve): <u>3</u> años
Valor inicial (Va): \$ _____	Valor rescate (Vr): <u>0</u> % de \$ _____	Horas por año (Ha): <u>2000</u> hr/año
Tasa interés (i): <u>12</u> %	Primo seguros (s): <u>2</u> %	Motor: <u>1.25</u> cc <u>125</u> HP
		Factor operación: <u>0.15</u>
		Potencia operación: <u>125</u> HP op.
		Coefficiente almacenaje (K): _____
		Factor mantenimiento (Q): <u>1.0</u>

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:	$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$	$= \frac{105,900}{10,000}$	$= 10.59$
b) Inversión:	$I = \frac{V_a - V_r}{2 \cdot H_a}$	$= \frac{105,900 (.12)}{2 * 2000}$	$= 3.18$
c) Seguros:	$S = \frac{V_a - V_r}{2 \cdot H_a}$	$= \frac{105,900 (.02)}{2 * 2000}$	$= 0.53$
d) Almacenaje:	$A = K \cdot D$		
e) Mantenimiento:	$M = Q \cdot D$	$= 1 * 10.59$	$= 10.59$
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA			\$ 15.89

II.- CONSUMOS.

a) Combustibles: $E = e \cdot P_c$			
Diesel: $E = 0.1514$	$= 140$ HP op. x \$ <u>.30</u> /lt.	$= 6.36$	
Gasolina: $E = 0.24$	$=$ HP op. x \$ _____ /lt.	$=$	
b) Otras fuentes de energía:			
c) Lubricantes: $L = a \cdot P_a$			
Capacidad cárter: $C = 29$ litros			
Cambios aceite: $\tau = 100$ veces			
$a = C/\tau + \begin{cases} 0.0035 \\ 0.0030 \end{cases}$	$= 140$ HP op. x <u>.78</u> \$/hr.	$= 0.27$	
$\therefore L = .78$ \$/hr			
d) Llamas: $L_i = \frac{V_{ll} \text{ (valor llamas)}}{H_v \text{ (vida económica)}}$			
Vida económica: $H_v =$ _____ horas			
$\therefore L_i =$ \$ _____			
SUMA CONSUMOS POR HORA			\$ 6.63

III.- OPERACION.

Salarios: \$	operador: _____		
Sal/turno-prom: \$			
Horas/turno-prom: (H)	$H = 8$ horas x _____ (factor rendimiento) = _____ horas		
Operación: $O = \frac{S}{H}$	$=$ \$ _____	$=$ \$ _____	
SUMA OPERACION POR HORA			\$ _____

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ _____

Formato para el analisis del costo directo: hora-maquina.

CONSTRUCTORA: _____ _____ OBRA: _____	Máquina: <u>TRUMICK 2/2</u> Modelo: <u>235-DB</u> Datos Adic.: _____	Hoja No. _____ Calculo: _____ Revisó: _____ Fecha: _____
---	--	---

DATOS GENERALES.

Precio adquisición: \$ <u>235,100.00</u> Equipo adicional: _____ Valor inicial (Vo): \$ <u>235,100.00</u> Valor rescate (Vr): <u>0</u> % = \$ _____ Tasa interes (i): <u>12</u> % Prima seguros (s): <u>2</u> %	Fecha colocación: _____ Vida económica (Ve): <u>5</u> años Horas por año (Ha): <u>2000</u> hr/año Motor: <u>DIESEL</u> de <u>300</u> HP. Factor operación: <u>0.75</u> Potencia operación: <u>225</u> HP.op. Coeficiente almacenaje (K): _____ Factor mantenimiento (Q): <u>1.11</u>
--	---

I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:	D = $\frac{V_o - V_r}{V_e}$	= $\frac{235,100 - 0}{5}$	= \$ <u>23.51</u>	
b) Inversión:	I = $\frac{V_o + V_r}{2 H_a}$	= $\frac{(235,100 + 0)(.12)}{2 * 2000}$	= <u>7.05</u>	
c) Seguros:	S = $\frac{V_o + V_r}{2 H_a}$	= $\frac{(235,100 + 0)(.02)}{(2 * 2000)}$	= <u>1.18</u>	
d) Almacenaje:	A = KD	= _____	= _____	
e) Mantenimiento:	M = QD	= <u>1.11 * 23.51</u>	= <u>26.10</u>	
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA				\$ <u>57.84</u>

II.- CONSUMOS.

a) Combustibles:	E = $\frac{P_c}{P_e}$	= $\frac{350}{0.1514}$ HP.op. x \$ <u>.30</u> /hr.	= \$ <u>13.40</u>	
		Gasolina: E = 0.24 x _____ HP.op. x \$ _____ /hr.	= _____	
b) Otras fuentes de energía:				
c) Lubricantes: L = $\frac{C_a}{P_a}$				
Capacidad cárter: C = <u>29</u> litros				
Cambios aceite: τ = <u>100</u> horas				
es C/ τ + $\frac{0.0035}{0.0030}$ = <u>300</u> HP.op. = <u>1.34</u> \$/hr.				
∴ L = <u>1.34</u> \$/hr x \$ <u>0.35</u> /lt. = <u>0.47</u>				
d) Mantos: L = $\frac{V_l}{H_e}$ (valor mantos)				
Vida económica: H = _____ horas				
∴ L = \$ _____ horas				
SUMA CONSUMOS POR HORA				\$ <u>13.87</u>

III.- OPERACION.

Salarios: S	operador: \$ _____			
Sal/turno-prom: \$ _____				
Horas/turno-prom: (H)				
H = 8 horas x _____ (factor rendimiento) = _____ horas				
Operación = $\frac{S}{H}$ = $\frac{\$}{\text{horas}}$ = \$ _____				
SUMA OPERACION POR HORA				\$ _____

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 71.71

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

- 1.- Modelos para el cálculo de costos horarios de maquinaria y precios unitarios, "Costos de Construcción Pesada", Compuobras, México, 1984.
- 2.- Apuntes de "Movimientos de Tierra", División de Educación Continua, UNAM, México, 1984.
- 3.- A. Rico y F. del Castillo, "La Ingeniería de los suelos en las vías terrestres", Vol. 1 y 2, Limusa, México, 1981.
- 4.- Pliego de Licitación, Secretaría de Caminos, Obras Públicas y Transportes, (SCOPYT), Honduras, 1983.
- 5.- "Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes". SCOPYT), Honduras, 1976.
- 6.- Castro O. José. "Planeación y Control de Avance de Obra". Depto. de Materiales, U.A.M.-A. México, 1984.
- 7.- Peurifoy R., "Métodos, planeamiento y equipos de construcción" Diana, México, 1981.
- 8.- Apuntes de "Administración de la Construcción". División de Educación Continua, UNAM, México, 1984.
- 9.- Uriegas T. Carlos, "Análisis económico de sistemas en la Ingeniería", México, 1983.

- 10.- "Caterpillar Performance Handbook", Caterpillar Tractor Co, Edic. No. 12, 1981.
- 11.- Grant Eugene, "Principles of Engineering Economic". Edit. The Ronald Pres Co., New York, 1975.
- 12.- Antill, James M. And Woodhead Ronald. "Critical Path Methods in Construction Practice". John Wiley and Sons, New York, 1970
- 13.- Vanegas H. Ronald J., "Proc. Constructivo, presupuesto y planeación financiera de las terracerías de la carretera Puebla-Esperanza, tramo Puebla-Acatzingo", Tesina. DEPMI, UNAM. México, 1984.
- 14.- "Financial Foreign Operation", CACM, Business International Corp. Dic. 1982.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- 1.- Franks J.R. & Broyles J.E., "Modern Managerial Finance", Edit. John Wiley & Sons. New York, 1979.
- 2.- Bierman Harold Jr., Seywaur Smidt, "The capital Budgeting Decision", Mc Millan Publishing, Co. New York. 1975.
- 3.- Brealy & Stewart, "Principles of Corporate Finance" Mc Graw Hill, New York, 1981.

4.- Benett. "Critical path precedence networks", McGraw -
Hill, New York, 1970. *