

114603

Lej

OBTENCION EN CAMPO DE PRECIOS UNITARIOS  
POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA PARA LA --  
SUBSTRUCTURA DEL VIADUCTO ATENQUIQUE I  
DE LA CARRETERA GUADALAJARA-COLIMA.

OMAR AGUILERA CASTILLO.

TESIS

Presentada a la División de Estudios de  
Posgrado de la  
FACULTAD DE INGENIERIA  
de la  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
como requisito para obtener  
el grado de

MAESTRO EN INGENIERIA  
( CONSTRUCCION )

CIUDAD UNIVERSITARIA 1º de mayo de 1990.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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

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

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

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

## I N D I C E

OBTENCION EN CAMPO DE PRECIOS UNITARIOS POR UNIDAD DE OBRA  
TERMINADA PARA SUBESTRUCTURA DEL VIADUCTO "ATENQUIQUE 1" -  
DE LA CARRETERA GUADALAJARA COLEUA.

	PAG.
INTRODUCCION . . . . .	5-6
CAPITULO 1.- GENERALIDADES . . . . .	7-9
CAPITULO 11.- DESCRIPCION DE LA OBRA Y ORGANI- ZACION PARA LA SUPERVISION. . . . .	10-23
CAPITULO 111.- PROCESO CONSTRUCTIVO DEL VIADUCTO . . . . .	24-46
3.1.- PARQUE DE FABRICACION . . . . .	24-30
3.2.- ESTRIBOS . . . . .	30-33
3.3.- FILAS . . . . .	33-41
CAPITULO 1V.- TRABAJOS DE CAMPO. . . . .	47-58
4.1.- FORJADOS . . . . .	47-51
4.2.- LEVANTAMIENTO DE DATOS. . . . .	51-54
4.3.- BITACORA . . . . .	54-
CAPITULO V.- TRABAJOS DE GABINETE . . . . .	59-66
5.1.- PROCESAMIENTO DE DATOS . . . . .	59-61
5.2.- OBTENCION DE LOS RENDIMIENTOS . . . . .	62-64
5.3.- OBTENCION DE LOS CONSUMOS . . . . . DE MATERIALES. . . . .	65-66

	PAG.
5.4.- OBTENCION DE LOS RENDIMIENTOS DEL EQUIPO .	66
CAPITULO VI. - INTEGRACION DEL PRECIO . . . . .	67-157
CONCLUSIONES .- . . . .	158
BIBLIOGRAFIA .- . . . .	159

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

El análisis de precios unitarios es de suma importancia en la construcción de cualquier obra. A través de estos análisis se observan rendimientos y las causas de variaciones de los mismos, pudiéndose detectar de esta forma dichas desviaciones para su inmediata corrección. Además, se lleva un control de materiales, personal y equipo que redunde en una mayor eficiencia en la ejecución de los trabajos, teniéndose como resultado precios justos de los mismos.

Cuando un proyecto no se concursó o las condiciones de la obra son difíciles se recurre a analizar los precios en campo, de esta manera se estudian precios unitarios o se incluyen nuevos precios por conceptos de obras extraordinarias, modificaciones de proyecto, etc.

En el presente trabajo se describe la organización y procedimiento a seguir para la obtención en campo de precios unitarios. Enfocándose principalmente a los precios obtenidos en la subestructura del viaducto Atenquique I de la carretera Guadalajara-Colima.

Se hace una descripción de la obra, así como del procedimiento constructivo. Se explica la manera de levantar los datos de personal y equipo en obra, la manera de procesar la información en formatos para utilizarlos posteriormente en la elaboración de los precios; el procedimiento para obtener cuadrillas de análisis y rendimientos de personal y equipo, así como consumo de materiales

Posteriormente se hace la integración de los precios más importantes del viaducto, analizados a la fecha de terminación de los trabajos.

## CAPITULO I

### GENERALIDADES

La carretera Guadalajara-Colima se construye a través de un fideicomiso con aportación del Gobierno Federal, estatal, Iniciativa privada, y Banobras, en la que este último es fiduciario.

Así mismo, existe otro fideicomiso de características similares al anterior, para la construcción de los cuatro viaductos y doce puentes que integran dicho tramo.

El viaducto Atenquique I está contemplado dentro de este fideicomiso y su construcción se hace por medio de la compañía Obras y Proyectos, S.A., con la supervisión de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y con el análisis de los precios unitarios en campo por parte de la empresa Asesoría, Construcción y Diseño, S.A.

Este fideicomiso tuvo en su primera etapa un presupuesto de 40,000 millones de pesos para los cuatro viaductos y doce puentes, de los cuales dos son del tipo empujado; Atenquique I y II,

dos del tipo de doble voladizo; Piaila y Beltrán, y los restantes puentes son de losa sobre trabe prefabricados, dentro de los que --- destacan; la Yegua, Cuatro Casas, Cuahutémec, Los lobos y San Marcos; existiendo uno construido con tridilosa conocido como el Tachón.

La asignación y contratación de las obras se efectuó por parte -- de la S.C.T., convocando a las empresas que tenían experiencia en -- este campo y sustentándose en los artículos 30,33,36 y 56 de la Ley de Obras Públicas, en los cuales las dependencias y entidades pueden contratar en términos del artículo 33 cuando los trabajos requieran de aplicación de sistemas y procedimientos de la tecnología avanzada

La contratación se hizo por medio de precios unitarios y tiempo - determinado, los cuales se fueron ajustando conforme a los rendimientos que se observaban en el campo.

Esto debió principalmente a:

- a).-Tipo de proyecto nuevo en el país.
- b).-Urgencia en la iniciación de los trabajos.
- c).-El proyecto no estaba concluido totalmente.

La contratación de los servicios, tanto de análisis de precios -- unitarios, como de supervisión se hizo apoyándose en el artículo 26-



de la ley de obras públicas. En donde se dan facultades a las dependencias y entidades para contratar servicios profesionales - de consultoría, asesoría, estudios, así como de dirección y supervisión.

En los viaductos solo se contrataron los servicios de análisis de precios unitarios, mientras que la supervisión la realizó la - S.C.T.

En cambio en los puentes, tanto los análisis de precios unitarios como la supervisión fueron contratados.

Estos tipos de contratos se hacen a través de propuestas por parte de las empresas, escogiendo aquellas que por su experiencia y capacidad resulten las más apropiadas. Pagándoseles ya sea por un monto mensual o en el caso de los análisis de precios unitarios por precio unitario que se determine.

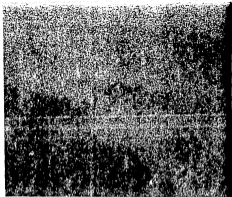
## CAPITULO 11

### DESCRIPCION DE LA OBRA Y ORGANIZACION PARA LA SUPERVISION.

#### DESCRIPCION DE LA OBRA.-

El viaducto Atenquique 1 se encuentra localizado al suroeste del estado de Jalisco, cerca de los límites de Colima, y salva el río Atenquique que le da nombre al viaducto y a la ciudad -- que se localiza en la misma zona.

Este viaducto así como los restantes puentes y viaductos se integran a la carretera Guadalajara-Colima que une dichas ciudades con un tiempo de recorrido aproximado de tres horas, esta misma se une a la autopista Colima-Manzanillo, con un tiempo de cuarenta minutos. Esta carretera servirá para agilizar e incrementar el comercio y turismo entre los estados de Jalisco y -- Colima y en especial el Puerto de Manzanillo que es entrada de productos del exterior y del país respectivamente.



El viaducto Atencuique 1 tendrá una longitud aproximada de 380 mts. y se apoyará en seis pilas de longitud y sección --- variable y en dos estribos, uno de los cuales forma parte del cuerpo del parque de fabricación.

Las pilas son de base rectangular, huecas, de sección --- variable de acuerdo a la altura de cada una de ellas. Descansan en zapatas rectangulares y cuyas secciones son variables dependiendo de la altura de las pilas, a excepción de la pila No. 3, la cual está cimentada en una zapata que descansa en pilotes o pilas de cimentación de seis metros de longitud.

Los estribos son en forma de "C" de secciones rectangulares y descansan en una losa de cimentación de aproximadamente un metro de espesor.

Junto al estribo No. 8 se localiza el parque de fabricación de 12 x 26 mts. de largo el cual está apoyado en una losa de cimentación de aproximadamente 40 cms. de espesor. En los extremos y a lo largo del parque se encuentran unos muros de concreto reforzado de 60 cms. de ancho y de 1.20 mts. de altura con salientes -- aproximadamente a cada dos metros formando un cubo de 1.20 mts. - de sección a lo largo, ancho y alto, en los cuales posteriormente se colocan gatos hidráulicos, que sirven para empujar las dovelas.

Este parque de fabricación es el lugar donde se harán las dovelas que en su conjunto formarán la superestructura del viaducto, - las cuales una vez que se cuellan se empujan a través de gatos --- hidráulicos colocados en los extremos del parque y guiadas a través de una nariz de lanzamiento de estructura metálica: esta a su vez se apoyará en las pilas conforme se fabrican las dovelas y se empujan, hasta llegar al otro extremo donde se encuentra el otro estribo que servirá de anclaje de la superestructura.

Las dovelas son de sección trapecial con salientes en los extremos superiores, huecas, con un ancho aproximado de doce metros en la parte inferior y de catorce metros en la parte superior y - con una altura de 2.20 mts.

La nariz de lanzamiento es de estructura metálica y tiene una longitud de 30 mts. aproximadamente.

Para llegar al parque de fabricación, estribos y pilas existen dos caminos de acceso; uno que comunica con las pilas nos. 4 y 5 a través de un puente de mampostería construido con esta finalidad y en donde se colocó un patio de habilitado para todo el acero de dichas pilas.

El otro camino de acceso se comunica con las pilas nos. 6 y 7 y estribo no. 8, así como con el parque de fabricación y el viaducto Atenquique II, en donde también se colocó un patio de habilitado para el acero de las estructuras mencionadas anteriormente.

A un costado de este patio de habilitado se instaló una dosificadora marca ORU de  $18 \text{ m}^3/\text{hora}$  que abastece a través de ollas revolventoras y bombas todo el concreto necesario para el colado de las pilas, estribos y parque de fabricación, así como para taludes y plantillas.

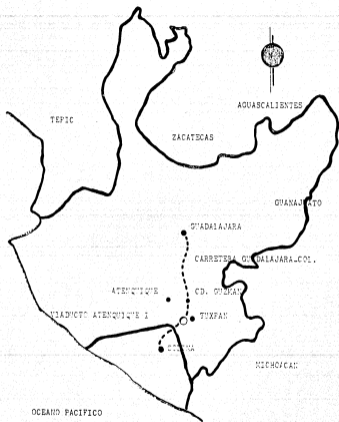
Los taludes de los caminos de acceso se revistieron con concreto lanzado para protegerlos de derrumbes ocasionados por lo inestable del material.

Por medio de la carretera se llega a las pilas nos. 3, 7 y estribo no. 1 y a los caminos de acceso.

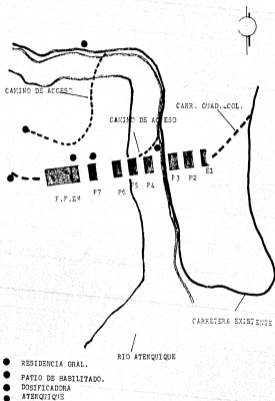
A un costado del parque de fabricación se tienen las oficinas de la constructora y supervisión, así como los almacenes.

Al mes de Diciembre de 1983 se tiene terminada la pile no. 7 y el abarcón y a nivelmente con un avance del 90% están las pilas nos. 3,4,5 y pircue de fabricación. Las excavaciones llevan un avance del 60% y en las pilas nos. 2 y 6 se contemplan terminar esta obra para 1984.

PLANO DE LOCALIZACION DEL VIADUCTO ATENQUIQUE I  
DE LA CARRETERA GUADAJAJARA-OTIMA.

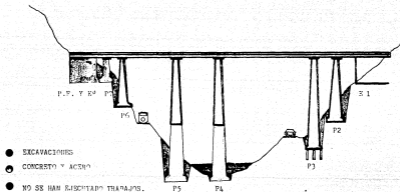


OPORTUNIDADES DE LOCALIZACIÓN DE LOS CAMINOS DE ACCESO  
AL VIADUCTO ATENQUIQUE I DE LA CARRETERA CUADA.  
LAJANA-COLIMA.





VISTA LATERAL DEL VIADUCTO ATENQUIQUE 1 CON EL  
AVANCE QUE TIENE A DICIEMBRE DE 1960.



## ORGANIZACION PARA LA SUPERVISION.-

La supervisión se hace a través de la residencia general que se encuentra ubicada en el viaducto y que depende inmediatamente de la jefatura regional de puentes, la que se localiza en Ciudad Guzmán Jal. y que coordina todas las supervisiones y análisis de precios unitarios de la secretaría y contratados de los cuatro viaductos y doce puentes. Esta a su vez depende de la subdirección y construcción de puentes de S.C.T.

Esta residencia supervisa trabajos y avances de la constructora, observando que se pegue a las características del proyecto además coordina los análisis de precios unitarios con la empresa encargada de esto.

En cuanto al proyecto observa que las características de este se cumplan en su totalidad y conforme lo marcan las especificaciones, observando lo siguiente:

### a).- Excavaciones:

- Localizaciones.
- Informe general
- Registro de estratos del suelo
- Conformidad con el proceso de excavación
- Calidad estrato de apoyo

- Verticalidad y dimensiones de la excavación
  - Limpieza del fondo
  - Filtraciones.
- b).-Acero:
- Localización.
  - Información general.
  - Observar condiciones paredes de la excavación.
  - Observar que el acero de refuerzo esté limpio y colocado en posición correcta.
  - Observar que el diámetro y longitud de las varillas sea el correcto.
  - Observar que en varillas de diámetros mayores al no. 10 los traslapes se hagan a base de soldadura.
- c).-Concreto:
- Localización.
  - Información general.
  - Calidad del concreto, observando su proporcionamiento y tiempo después de mezclado.
  - Tomar cilindros de cada olla revolovedora y probarlos a 7,14 y 28 días.
  - Observar la colocación del concreto, evitando segregación.
  - Observar el fondo de la excavación.
  - Realizar pruebas al concreto fresco de revenimiento, aire incluido y peso volumétrico.
  - Asegurarse de que el concreto se coloca en forma continua.
  - Calcular el volumen de concreto colocado y compararlo con el de proyecto.

- Evitar contaminación del concreto y vibrar .

Además de llevar un programa de obra con los avances que se tienen en la ejecución de los trabajos.

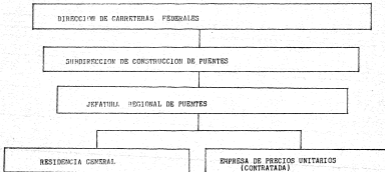
En cuanto a la coordinación que tiene con los análisis de -- precios unitarios se proporciona lo siguiente:

- Facturas y costos de adquisición.
- Volúmenes de obra ejecutados.
- Fechas y horarios de colados.
- Información sobre localización de bancos, obras extraordi--narias y cualquier información que sea necesaria para elabo--rar precios.

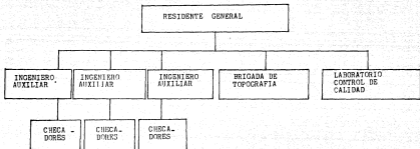
A la vez coordina con la constructora y el despacho de precios unitarios los levantamientos en campo y gabinete de personal y -- equipo que hacen los chequeadores de ambas partes y secretario.

Por su parte la compañía de precios unitarios se encarga de -- elaborar los precios unitarios una vez terminado algún concepto -- de obra, basándose en los rendimientos observados, en el personal y equipo conciliado, y en las facturas y volúmenes dados por le -- secretario.

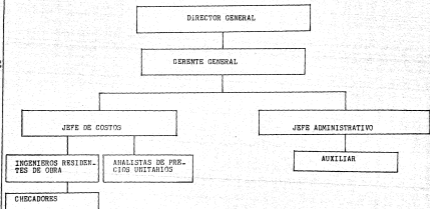
ORGANIGRAMA DE LA S.C.T. EN EL VIADUCTO ATEN-  
QUIQUE I DE LA CARRETERA GUADALAJARA-COLIMA.



ORGANIGRAMA DE LA RESIDENCIA GENERAL DE  
I.A. S.C.T. EN EL VIADUCTO ATENQUIQUE I.



ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA DE PRECIOS UNITARIOS  
EN EL VIADUCTO ATENQUIQUE I DE LA CARRETERA -  
GUADAJARA COLIMA.



## CAPITULO III

### PROCESO CONSTRUCTIVO DEL VIADUCTO

#### 3.1 PARQUE DE FABRICACION.

En esta estructura se habilitan, arman y cuelan las dovelas - que posteriormente a su fraguado se empujarán hacia el otro extremo del viaducto guiadas por la nariz de lanzamiento y apoyándose - en estribos y pilas.

Una vez que el procedimiento se ha establecido generalmente - se arman y cuelan cada dovela por semana , dependiendo este rendimiento de las condiciones existentes en la obra, así como el número de turnos que se tengan.

El fraguado se acelera a través de aditivos para que en un --- lapso de 24 hrs. después del colado se pueda lanzar la estructura- hacia el extremo opuesto.

Este lanzamiento se efectúa por medio de gatos hidráulicos los cuales empujan a la dovela, la cual se presfuerza aplicándole una fuerza de 1.5 a 3.0 tons.



Una vez que se ha empezado a lanzar las dovelas, estas junto con la marfil de lanzamiento estarán en constante roce con las superficies de las pilas y estribos por lo que se colocan neoprenos en dichas superficies para reducir la fricción y el empuje de las dovelas contra las pilas y estribos.

El parque de fabricación es de forma rectangular de 12 x 26 mts. apoyados en una losa de cimentación de 40 cms. de espesor con muros laterales de concreto reforzado de 60 cms. de espesor y de 1.20 mts. de alto con preparaciones a cada 2 mts. para la colocación de los gatos hidráulicos y con un encofrado metálico que servirá de cimbrado para las dovelas y facilitará el empuje de estas.

Dentro del proceso constructivo se distinguen las siguientes etapas:

- Excavación
- Colocación de plantilla
- Colocación de concreto lanzado en taludes cercanos a la estructura para protección.
- Habilitado, armado y colado de losa de cimentación
- Habilitado, armado y colado de muros laterales.
- Colocación de encofrado.

#### Excavación :

Una vez que se limpia la zona y que se marca el perímetro de la misma se procede a excavar. La excavación se hace a cielo abierto con una retroexcavadora, el afine de los taludes y el fondo se hace a mano con una cuadrilla. Debido a las dimensiones de la excavación y a la profundidad de la misma que fué de 1.60 mts., así como a la cohesión que tenía el suelo no fue necesario apuntalar ni drenar,-- tampoco hubo necesidad de medir deformaciones.

Debiéndose observar lo siguiente:

- Evitar remoldeo y entrada de material extraño al fondo de la excavación.
- Observar la estratigrafía del suelo.
- Observar que el volumen de la excavación sea similar a la del proyecto.

#### Colocación de plantilla:

Una vez terminada la excavación se procede a colocar una plantilla de concreto de 7 cms. de espesor. La colocación de la plantilla se hizo por medio de canalones con un canchón revolvente, teniendo cuidado en lo siguiente:

- Evitar segregación del concreto
- Observar que el volumen del concreto sea similar al del proyecto.
- Observar calidad del concreto.

### Colocación de concreto lanzado en taludes:

Tern darle protección a la excavación y evitar la entrada de material a esta se procedió a colocar concreto lanzado en los taludes cercanos a dicha excavación .

La colocación se efectúa a través de una mezcladora y una lanzadora de concreto Aliva la cual envía concreto a presión por medio de una -- manguera. Observando que la posición de la boquilla al final de la --- manguera esté perpendicular a la superficie que incide, para una mejor adherencia y menos desperdicio por rebote.

Antes de la colocación del concreto se coloca una malla de acero,--- la cual se sujeta con anclas de 1.20 mts. de longitud.

Estas se colocan haciendo una perforación previa en el suelo, ----- colocando el ancla y posteriormente llenando el orificio con mortero -- de cemento-arena.

Se deberá observar lo siguiente:

- Posición perpendicular del lanzado del concreto con la superficie.
- Que la superficie no esté mojada.
- Que exista buena adherencia.

Habilidad, armado y colado de losa de cimentación

Una vez colocada la plantilla se procede a labillar y amarrar el acero que formará la losa de cimentación. El acero utilizado es de 1" de diámetro con separaciones a 20 cms. en ambas direcciones y con dos lectos: uno superior y otro inferior.

Una vez armado se cimbra colocando hojas de tri-lex de longitud de espesor de 1.25 x 2.44 mts. en el perímetro de la excavación sujetándolas con largueros y apoyadas con puntales encastrados en las paredes de la excavación.

Terminado el cimbrado se procede a colocar el concreto por medio de canales colocados en los extremos de la excavación.

Observábase lo siguiente:

- Que el acero sea de las dimensiones y longitudes de proyecto, así como los traslapes y soldaduras cumplan los especificaciones.
- Que las paredes de la cimbra estén verticales, lisas y lubricadas y aporten perfectamente la colocación del concreto.
- Que no penetre material extraño al colado
- Que se observe la calidad del concreto

- Que el volumen de concreto sea el mismo que el de proyecto.

#### Habilitado, armado y colado de muros laterales:

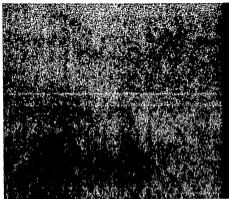
Una vez armada la losa de cimentación se dejan preparaciones o el armado de los muros laterales, para que posterior al fra-  
gundo de la losa se terminen de armar estos muros.

El armado de los muros es con acero de 1" de diámetro en un -  
sentido y con 5/8" en el otro, con una separación de 20 y 15 cms.  
respectivamente.

Posteriormente se cimbra y cuele la estructura observando las  
mismas recomendaciones que se dieron para la losa de cimentación.

#### Colocación de encofrado:

El encofrado con placas de acero que se colocan en los extremos  
del marco de fabricación, encima de los muros laterales, definiendo  
se en el colado de los muros preparaciones para por medio de alca-  
ces y soldadura fijar dicho encofrado. Este servirá como parte de  
la cimbra de las bóvedas facilitando su empuje.



### 3.2 ESTRIBOS.

Los estribos son los que soportarán un tramo del viaducto, proporcionando a la vez soporte lateral por el empuje del y de las dovelas.

El estribo no. 8 forma parte del cuerpo del parave de fabricación.

Los dos estribos son en forma de "U" apoyados en una área de 12 x 24 mts. cada uno, y con una altura de aproximadamente 4 mts.

Dentro del proceso constructivo se distinguen las siguientes etapas:

Excavación:

- Colocación de plantilla.
- Habilitado, armado y colado de losa de cimentación.
- Habilitado, armado y colado de paredes o pila y aleros.

#### Excavación:

La excavación se hace a cielo abierto por medio de una retroexcavadora y con el afino a mano de los taludes y el fondo con una cuedrilla. Debido a las dimensiones de la excavación no hay necesidad de ademar o apuntalar, ni de drenar.

Se deberá observar los puntos recomendados anteriormente para la excavación del parque de fabricación.

#### Colocación de plantilla:

Esta sirve para dar uniformidad en el estrato de apoyo y tiene un espesor de 7 cms. de concreto que se coloca directamente con cantones. Se observarán los puntos recomendados anteriormente para la plantilla del parque de fabricación.

#### Habilitado, armado y colado de losa de cimentación:

Esta losa en su proceso constructivo es semejante a la del parque de fabricación. Debiéndose dejar las preparaciones en el armado para las paredes del estribo.

Habilitado, armado y colado de paredes o pila y aleros.

Una vez fraguada la losa y teniendo las preparaciones en el acero se empieza a colocar el armado de las paredes, estas van doblemente armadas con acero de 1" de diámetro a 12 cms. de separación con estribos a cada 10 cms. de separación en el arranque de las paredes y de 15 cms. en las demás secciones, con acero de 5/8" de diámetro. En la parte superior lleva un remate de cabezal. En el estribo no 8 se une el acero de los muros laterales con el de las paredes del estribo.

Se observará lo siguiente:

- Que el diámetro y longitud del acero estén de acuerdo a proyecto y que este cumpla con las especificaciones y normas establecidas.
- Que la separación de los estribos sea la marcada en proyecto.
- Que la cincha esté vertical, limpia y lubricada y que soporte la colocación del concreto.
- Que el volumen de concreto sea el mismo que el de proyecto.





### 3.3 PILAS:

La función de las pilas es servir de apoyo a la superestructura y transmitir las cargas de ésta a las zapatas, las cuales la transmitirán al subsuelo con una presión adecuada a las propiedades de éste.

En la pila no. 3 además se han colocado pilotes o pilas de cimentación para soportar el empuje lateral del suelo a lo largo del talud.

Las pilas son de base rectangular y sección variable conforme crecen se apoyan en zapatas rectangulares con sección piramidal.

En el proceso constructivo se observan los siguientes ciclos:

- Excavación.
- Colocación de plantilla
- Habilitado, armado y colado de concreto.
- Habilitado, armado y colado de pila y coronal.

Para la pila no. 3 se distinguen los siguientes conceptos:

- Corte y formación de terraplen
- Hincado de viguetas para protección de talud.
- Perforación de barrenos
- Habilitado, armado y colado de pilas de cimentación.
- Habilitado, armado y colado de vacantes.
- Habilitado, armado y colado de pila y coronal.

Excavación:

Se hace por el mismo procedimiento descrito anteriormente para el proceso de fabricación. A excepción de las pilas nos. 4 y 5 los curles se encuentran en el centro y al margen del río respectivamente, utilizando el procedimiento siguiente:

- a).- Se desvió el río para trabajar en seco en el área de las dos pilas.
- b).- Se colocó una pantalla de plástico en el nuevo encauzamiento del río para evitar filtraciones hacia las excavaciones de las pilas.
- c).- Se procedió a excavar por medio de una retroexcavadora.
- d).- Se bombeó el agua proveniente de las filtraciones aún existentes hacia río abajo.

#### Colocación de plantillas:

Mismo procedimiento que para el parque de fabricación y estribos.

#### Habilitado, armado y colado de zapatas:

En las obras de habilitado se le dió forma a todo el acero necesario para el armado de las zapatas, transportándolo en camiones volteo o plataformas hacia el frente.

Posteriormente se comenzó a armar el acero de 1" de diámetro en dos lectos en una y otro sentido a 20 cms. de separación. Dejóse precauciones en el armado para el arranque del cuerpo de pile.

Una vez armado se procedió a cubrir y colar. La pendiente o forma piramidal de la parte superior de las zapatas se le dió un oficial albañil directamente en la colocación.

Se deberá observar principalmente:

- La calidad del concreto
- Evitar segregación del concreto
- Que el volumen de concreto sea el mismo que el de proyecto.

Habilitado, armado y colado de pilas y cabezales:

Una vez que se han colado las zapatas se procede a armar y colar el cuerpo de arranque y demás secciones de la pila. Como la altura de las pilas es considerable se procede a armar, cimbrar y colocar una sección dejando preparaciones en el armado para posteriormente volver a armar, cimbrar y colar la próxima sección y así sucesivamente hasta llegar al cabezal.

Las pilas están huecas y van doblemente armadas con acero de 1" de diámetro separado a 12 cms. y con estribos a cada 10 cms. en el arranque y a 15 y 20 cms. en las demás secciones.

El colado de las pilas se hace a través de bombas de concreto adaptadas a camiones con estos fines.

Una vez colado la pila se procede al armado, cimbrado y colado del cabezal. Este tiene una servilla de acero de 15 cms. de espesor que sobresale de la pila aproximadamente 10 cms. en todo su contorno y que sirve para fijar la pila al momento del empuje de las dovelas.

Etapa de la pile no. 3:

Corte y formación de terraplén:

Debido a que la colocación de esta pile está en un talud, se procede a hacer un corte y a la vez una formación de terraplén. Esto se logra con un tractor que a la vez de hacer el corte nivela la superficie, dejando un talud de 1.5: 1. Posteriormente se colocan las referencias para la localización de las pilas de cimentación.

Hincado de vigas para protección de talud:

Para evitar que material suelto del talud entre en el área de las pilas obstruyendo su construcción se procede a hincar vigas "I".

Una vez hincadas estas vigas en el contorno del talud a través de un grúa y un martillo pilotador se le colocan tablas transversales a la longitud de la viga hasta una altura en que ya no penetre material o hasta que la longitud de la viga lo permite.

Perforación de barrenos:

Una vez localizados los puntos en donde se construirán las pilas se procede a su excavación a través de una grúa y una perforadora rotatoria, la cual gira por medio de una barra (Kelly).

La excavación o perforación del barrenado se hace vertical y cilíndrica hasta una profundidad de 6 mts. y con un diámetro de 1.20 mts.

La perforación deberá ser vertical, observando esto con una plomada colocada a lo largo de la barra.

#### Habilitado, armado y colado de pilas de cimentación:

A un lado del área de las pilas de cimentación se localiza el patio de habilitado, en donde se habilita y arma el acero de 1" de diámetro. Este armado es de forma cilíndrica con estribos a cada 15 cms.

Una vez armado se procede a transportarlo y colocarlo con la misma grúa de perforación cuidando de no golpear el armado ni alterar las paredes de la excavación.

Posteriormente se centra y cuela.

#### Proceso de colado:

Antes de colar se procede a efectuar una limpieza del fondo de la excavación, eliminando escombros o sedimentos.

Posteriormente se coloca tubería trenie y se inicia la colocación del concreto, cuidando que una parte de la tubería quede dentro del concreto conforme este va aumentando su nivel, posteriormente se retira la tubería y se vibra.

Adem's de observar los requisitos de calidad del concreto se verificar' lo siguiente:

- Tamaño del agregado
- Revenimiento
- Aditivos

Habilitado, armado y colado de zapatas:

Mismo procedimiento que para las pilas descritas anteriormente.

Habilitado, armado y colado de pila y coronal.

Mismo procedimiento que para las pilas descritas anteriormente.

Dentro de las pilas de cimentación deberá verificarse:

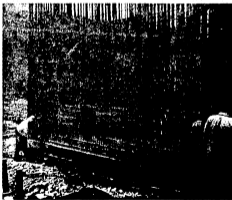
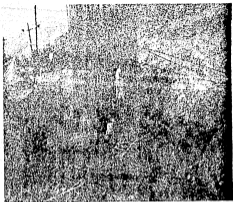
- Localización
- Inspección directa de la excavación
- Protección del barreno y excavaciones vecinas
- Verificación de la verticalidad del barreno y dimensiones del fuste.
- Confirmación de la profundidad de desplante adecuada y de la capacidad de carga del estrato de apoyo.
- Verificación de la calidad de los materiales usados para el concreto.

- Verificación procedimiento de colocación del concreto
- Presencia de estratos permeables
- Nivel piezométrico
- Gasto de agua que fluye de los estratos vecinos al barrenado.
- Presencia de obstrucciones arriba del nivel de desplante de la excavación o del barrenado.
- Presencia de gas natural
- Análisis químico del agua freática
- Caudal de descargo de las bombas de achique.

Los causas mas comunes de pilas mal contruídas son:

- Formación de huecos en el fuste.
- Localización incorrecta, falta de verticalidad o refuerzo inadecuado.
- Colocación inadecuada del concreto, produciendo segregación
- Migración de agua y segregación, que originan un concreto débil.
- Concreto de baja calidad entregado en obra.
- Estrato de apoyo inadecuado.





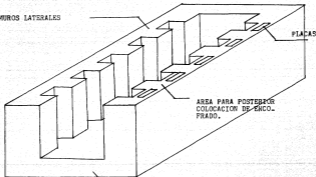
VISTA DEL PARQUE DE FABRICACION

MUROS LATERALES

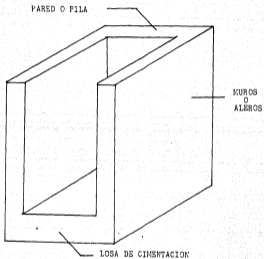
PLACAS

AREA PARA POSTERIOR  
COLOCACION DE ENCO-  
FRADO.

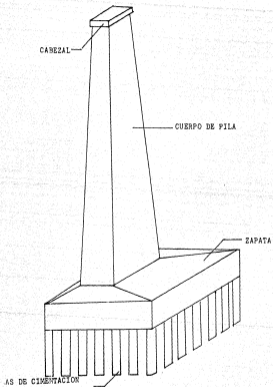
LOSA DE CIMENTACION



VISTA DEL ESTRIBO



VISTA DE CABEZAL CUERPO DE PILA , ZAPATA  
Y PILAS DE CIMENTACIÓN.



CARACTERISTICAS DE GRUAS QUE SE UTILIZAN EN  
MEXICO

EN PERFORACION:

MARCA	MODELO	CAPACIDAD (TON.)	PESO (TON.)
Link-Belt	LS 108-B	45	38.4
Bucyrus Erie	61 B	66.5	67.3
Link-Belt	LS-118	60	54.7
P & H	670 WCL	70	-
Link-Belt	LS-318	80	63.3

EN MANIOBRAS:

MARCA	MODELO	CAPACIDAD (TON.)	PESO (TON.)
Link-Belt	LS-68	15	17.7
Bucyrus Erie	22 B	12	19.3
Link-Belt	LS-78	17.5	21.7
Link-Belt	LS-98	27.0	27.7

CARACTERISTICAS DE PERFORADORAS QUE SE UTILICAN EN MEXICO

MARCA	MODELO	TIPO	DIAMETRO PERP.		PROPUNDIRAD (MTS.)
			KIN.	MAX. (MTS.)	
CALFELD	200 B	S/ CAM.	0.30	1.20	26
WATSON	2000	S/ CAM.	0.30	1.50	32
WATSON	3000	S/ CAM.	0.30	1.50	32
WATSON	5000	S/ CAM.	0.30	2.00	35
SOILMEC	RTA/S	S/ CAM.	0.30	1.50	32
SOILMEC	RT3/S	S/GRUA	0.50	2.50	42
SANWA	D40 K	S/GRUA	0.30	0.60	40
CASAGRANDE	CBR 120/38	S/GRUA	0.45	1.50	32
CASAGRANDE	CBR 120	S/GRUA	0.45	1.50	32
CASAGRANDE	CADRILL 12	S/GRUA	0.45	2.00	42
CASAGRANDE	CADRILL 21	S/GRUA	0.45	2.50	42

## CAPITULO IV

### TRABAJOS DE CAMPO

#### 4.1. FORMATOS:

Los formatos se utilizan para asentar en ellos toda la información levantada en campo, así como para procesar dicha información de manera de lograr una mejor organización y uniformidad de los trabajos para la elaboración posterior de los precios unitarios.

La forma de estos formatos dependerá del uso que se le vaya a dar, identificándose los siguientes tipos:

- a).- Formato de levantamiento de datos en campo
- b).- Formato de levantamiento de personal y equipo en colado.
- c).- Formato de levantamiento de datos por concepto y apoyo.
- d).- Formato para concentrar conceptos terminados.

Formato de levantamiento de datos en campo:

Este tipo de formato es utilizado por los chequeadores una vez -- que se les ha enseñado a llenarlo y a levantar los datos en campo.

El formato deberá llevar en su parte superior el nombre del --- viaducto, carretera, trazo, fecha y turno, así como el nombre del -- chequeador responsable de su elaboración.

El llenado del formato consiste en ir anotando por acoyo y concepto el personal y equipo que se encuentra, así como la actividad que realiza conforme recorre el viaducto de un --- extremo a otro.

Deberá hacer observaciones de la cantidad y tipo de material que llegue al viaducto, del personal que se retire del frente - o cambie a otro , del equipo activo e inactivo que se encuentre así como de cualquier observación que juzgue importante.

Generalmente se hacen dos recorridos por turno, uno en el -- que se apunta y otro en el que se corrobora lo apuntado ante--- riormente.

Ejemplo:

Ver en la siguiente hoja



## Ejemplo:

NOXBRE	: Vinucto Atenuique 1
CARR.	: Guadalaajara Colima
TRAYO	: Atenuique -Lin. de odor.
PRCHA	: 15 DE ENERO DE 1988
ELABORO	: RODRIGO REYES TNO, lero.
PATIO DE HABILITADO	
1	Cabo
10	Of. fierros
10	Ayudantes
2	Peones
En habilitado de acero de refuerzo y transporte del almacén al patio para fila no. 7	
De 8.00 a 11.00 y de 14.00 a 18.00 hrs.	
PARQUE DE FABRICACION	
1	Cabo
10	Peones
En afina de talud y fondo	
NOTA: Se retirarán a las 11.00 hrs. A.K.	
FILA No. 7	
1	Cabo
4	Of. fierros
4	Ayudantes
2	Peones
En armada de acero de punta, lecho inferior, y aceros del mismo	
De 8.00 a 11.00 hrs.	
FILA No. 4	
1	Retractoradora Isclain 160
En excavación	
De 8.00 a 11.00 hrs. y de 14.00 a 16.30 hrs	
2	Bombas Kolher de 2" de diámetro
En bombeo de achique	
De 8.00 a 20.00 hrs	

Formato de levantamiento de personal y equipo en colado:

Este formato también es llenado por los encendedores. Deberá - llevar además de los datos que se indicarán para el formato anterior, lo siguiente:

- Elemento estructural que se cuela
- Inicio y terminación del colado
- Volúmenes de concreto proporcionado
- Dosificación a resistencia del concreto utilizado
- Observaciones que se juzguen importantes.

Ejemplo :

NOMBRE	: Viad. Atenuique 1	Elemento estructural	
CARR.	: Guadalaajara-Colima	Colado Espata Pila 7	
TRAMO	: Atenuique - Lim. edos.	Inicio: 20 hrs.	
FECHA	: 3 de abril 1988	Terminación 4.00 hrs.	
ELABORO	: Gerardo López TNO.2 do.	Volumen: 130 M <sup>3</sup>	
		Resistencia: 200 KG/CM <sup>2</sup>	
		Obs.	
No.	PERSONAL	No.	EQUIPO
1	Cabo	2	Camiones revoladora
1	Oficial carpintero		Nota: 1 camión estuvo solo
1	Ayudante		hasta las 2.00 hrs A.M.
1	Of. electricista	4	Vibradores
1	Ayudante	1	Compresor
2	Of. albañiles	1	Planta de luz
2	Vibradoristas		
2	Ayudantes		
2	Peones		
	En supervisión de cimbrado, instalaciones eléctricas y en afine, colocación y vibrado del concreto.		

Los formatos de levantamiento de datos por concepto y apoyo, - así como el concentrado de conceptos terminados se explican en el capítulo siguiente puesto que forman parte del procesamiento de - datos para la elaboración de los precios.

#### 4.2 LEVANTAMIENTO DE DATOS.

Esta es la parte principal de la obtención de precios unitarios en campo. Un buen levantamiento de datos redundará en análisis co - rrectos que reflejarán precios justos, tanto para el cliente como - para quién construye. En cambio un mal levantamiento dará por re - sultado análisis incorrectos y precios demasiados altos o bajos que dañarán los intereses de alguna de las partes.

Por esta razón se hace necesaria la contratación de una compañía que tenga experiencia en este tipo de precios y que sea la encarga - da de la elaboración de los mismos, así como para servir de enlace - entre el cliente y el constructor.

Este tipo de obtención de precios unitarios en campo se realiza - por alguna de las siguientes situaciones:

- Proyecto incompleto
- Falta de experiencia en este tipo de proyectos o en otros.
- Condiciones existentes en la obra.

Las personas encargadas del levantamiento de datos en campo son los chequeadores, supervisados por una o varios ingenieros residentes de obra de precios unitarios, dependiendo esto del número de apoyos que se tengan.

Dentro de los aspectos que deberán manejar correctamente los chequeadores están:

- Saber distinguir los conceptos de obra y apoyo de que se trate.
- Identificar las categorías del personal de acuerdo al trabajo que desarrollan.
- Identificar la marca, matrícula y tipo de equipo
- Saber hacer el recorrido.

Los ingenieros residentes de obra se encargarán de lo siguiente:

- Supervisar y orientar en el levantamiento de la información.
- Procesar los datos, esto es concentrar la información por concepto y apoyo y por concepto terminado.

El levantamiento consiste en recorrer el viaducto conjuntamente por los chequeadores de la constructora, secretaria o cliente y el despacho de precios unitarios, en donde cada uno y de mutua conformidad levantará el personal y equipo por concepto que se encuentre en cada apoyo que va recorriendo, haciendo las observaciones que juzgue necesarias.

Al finalizar dicho recorrido podrá reválirse la información levantada.

Posteriormente los chequeadores estarán pendientes de anotar o levantar los cambios de personal, equipo u otros que se tengan en los frentes.

El levantamiento deberá hacerse de un extremo a otro del viaducto, en orden progresivo y por apoyo, para de esta manera llevar un control de personal y equipo adecuado. De lo contrario se caería en el error de no contar o repetir personal y equipo de uno u otro concepto al no saber cuando se cambió de apoyo y de actividad, repercutiendo en un aumento o disminución del rendimiento observado, y por consecuencia en un menor o mayor precio.

Se deberá tener en cuenta al levantar el personal, que se le asigne la categoría con relación al trabajo que efectúa y no con la que tiene en nómina, es decir, si un oficial albañil se encuentra desarrollando un trabajo de peon se deberá levantar como peon y no como oficial albañil. Pues de lo contrario en la elaboración del precio saldría más caro por traer una cuadrilla de análisis más cara.

Así mismo, se levantarán solo las horas activas del equipo o maquinaria que se esté utilizando, salvo excepción de alguna obra extraordinaria en la que por orden de la supervisión se --

crea conveniente contar con el equipo aún en estado inactivo.

Al levantar la información en colados se deberá proporcionar además del personal y equipo utilizados, el inicio y terminación del colado, el volumen de concreto proporcionado y su dosificación o resistencia.

#### 4.3. BITÁCORAS.

En la bitácora se deberá asentar todos los desacuerdos que se tengan al levantar los datos en campo. Siendo obligación de los jefes de los checadores buscar una pronta solución a dichos desacuerdos.

Las causas más comunes de los desacuerdos al levantar en campo la información son las siguientes:

- No querer identificar las categorías del personal de acuerdo al trabajo que desempeñan.
- No aceptar turnos incompletos de personal
- No aceptar horas inactivas de equipo
- No saber hacer el recorrido
- No tener capacidad para el diámetro y la frecuencia

Por lo que antes de empezar a trabajar en el levantamiento de datos en campo se deberá establecer la forma y criterio que se utilizarán en dicho trabajo.

FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE DATOS EN CAMPO.

VIADUCTO	:	
CARRERA	:	
TRAMO	:	
FECHA	:	
ELABORO	:	TNO:

FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE PERSONAL Y EQUIPO EN COLADO

No.	PERSONAL	No.	EQUIPO	

56

VIADUCTO :		ELEMENTO ESTRUCTURAL:	
CARRERA :		INICIO :	TER.
TRAMO :		VOLUMEN :	
FECHA :		RESISTENCIA :	
ELABORO :	TWO:	OBSERVACIONES :	







## CAÍTULO V

### TRABAJO DE GABINETE

#### 5.1 PROCESAMIENTO DE DATOS:

Una vez que se tiene levantada la información de campo, se procede a darle forma para la posterior utilización en la elaboración de los precios unitarios.

Esta forma se le da a través de los formatos de levantamiento de datos por concepto y apoyo, y por el concentrado de conceptos terminados, que son elaborados por los ingenieros residentes de obra de precios unitarios.

Formato de levantamiento de datos por concepto y apoyo:

Este formato nos sirve para resumir por apoyo y concepto el personal y equipo que intervino durante su realización, y servirá posteriormente para llenar el concentrado de conceptos terminados.

Conforme avanza el concepto se va anotando por fecha la actividad, haciendo su descripción y apuntando el personal y equipo --- utilizado hasta terminar dicho concepto.

Una vez terminado el concepto en un apoyo se colocan los totales de personal y equipo en el concentrado de conceptos terminados.

## Ejemplo:

NIÑOSCO : Atenciones 1  
 CARRERA : Guadalupe-Cel. Anexo : Filo No. 6  
 TRAYO : Atenciones- lin. de ofen. Concepto : Ejecución  
 ELABORO : Guadalupe Cortés

FECHA	DESCRIPCION	PERSONAL Y EQUIPO							
		CABO	PERF.	POB.	AYRES.	PEON.	PAYL.	MARR.	COMP.
16 FEB. 55	En brennación y retiro de material	1	2		2	6		8	
17 FEB. 55	En colocación de explosivos para trazo, y en retiro de material	1		2	2	6	4		
18 FEB. 55	En brennación y retiro de material	1	1		1	3		4	4
19 FEB. 55	En colocación de explosivos y en retiro de material	1		3	2	5	6		
21 FEB. 55	En brennación y retiro de material	1	1		2	6		8	8

Forma de los expedientes con conceptos terminados:

Esta forma tiene la finalidad de resumir por anexo todos los totales de personal y equipo de un concepto terminado.

De esta manera anota en la columna de la izquierda el anexo de que se trata y en las columnas de la derecha el personal y equipo que intervino en su ejecución, así sucesivamente hasta finalizar resumiendo el -

el total de personal y equina empleada en ese concepto.

Posteriormente esta forma se rellena para obtener los cuémpil y tipo y los requisitos de personal, así como de equina que se requiere en la elaboración del servicio.

Ejemplo:

VIADUCTO : Atencuicue 1												
BARRERA : Gu. del Norte - Col. <span style="float: right;">Concepto: Exercicio</span>												
BRANCO : Atencuicue - Lin. de efec.												
CLASIFICACION : Juan Hernandez												
APYO	PERSONAL Y EQUINO											INDIC.
PAB. UE	DABO	PERP.	POB.	AVTE.	POON.	CRAX.	LAVL.	REPRO.	BRACE.	BARR.	TON.	BOVE.
PAB.	15	7	7	16	170	8		25	6	14	14	15
FILA												
No. 7	6				42	6		11				6
FILA												
No. 6	23	23	10	15	154		66			40	47	53
FILA												
No. 5	4				51			7.5	11			72

## 5.2 OBTENCIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE LA MANO DE OBRA.

Una vez que se tiene el concentrado de conceptos terminados se procede a obtener los cuadrillos tipo de análisis, así como el rendimiento observado, lográndose esto de la siguiente forma:

### Cuadrillas de análisis:

Teniendo el número de turnos, así como el total de personal que intervino en el concepto, obtenemos una cuadrilla promedio que nos servirá de referencia para nuestra cuadrilla de análisis.

La cuadrilla promedio se obtiene dividiendo el personal de cada categoría entre el número de turnos, de esta manera tenemos una cuadrilla promedio por turno.

### Rendimiento observado:

El rendimiento se obtiene por turnos y por persona. En el primero se divide el volumen del concepto entre el número de turnos, lográndose así un rendimiento por turno. Mientras que en el segundo se suma el personal que intervino en el concepto y se divide entre el volumen del mismo.

Ejemplar:

CONCEPTO : ARMAO D CARITAS

TORNOS.	OP. Po.	AYRES.	TRONOS	VOLUMEN.
4	10	10	24	16,269.29 Kgs.

Guadrilla promedio:

Oficial fierrero	=	10 / 4 =	2.5
Ayudantes	=	10 / 4 =	2.5
Peones	=	24 / 4 =	6.0
			<u>11.0</u>

Rendimiento por turno y por persona:

Rend. / Tno.	=	<u>16,269.29 Kgs.</u>	=	4,067.32 Kc/tno.
		4		

Rend. / persona	=	<u>16,269.29 Kgs.</u>	=	369.76 Kc/Persona
		44		

Guadrilla de auxilios:

Cabo	=	1.1 =	1
Of. fierrero	=	3 =	3
Ayudantes	=	2 =	2
Peones	=	5 =	5
			<u>11</u>

El rendimiento de la cuadrilla de análisis es:

Rend. cuadr. análisis = 16,263.73 Kgr = 4,067.35 Kgr / mo.

369.75 x 11

Resumen comprobación de la cuadrilla de análisis:

Cabo	= 1 x 4 = 4
Of. fierrero	= 3 x 4 = 12
Ayudantes	= 2 x 4 = 8
Peones	= 5 x 4 = 20
	<hr/>
	44

que es igual al total del personal que tenemos por los cuatro turnos.

De esta manera se obtiene la cuadrilla y el rendimiento que se utilizará en la elaboración del precio.

Si en lugar de tener la cuadrilla anterior tuviéramos como cuadrilla de análisis la siguiente:

Cabo	= 1
Of. fierrero	= 2
Ayudantes	= 2
Peones	= 6

Esto daría más economía debido a que disminuimos un fierrero y aumentamos un peón, teniendo con esto una cuadrilla más barata por los salarios que tienen el fierrero y el peón respectivamente.

De esta manera se puede interconcluir el diferente personal de manera de obtener una cuadrilla correcta y económica a la vez.



### 5.3. OBTENCIÓN DE LOS COSTOS DE LOS MATERIALES.

El costo de material que se tiene para realizar un concepto determinado se obtiene por las facturas de compra del material y por un run revista a acuerdo para controlar la cantidad de material utilizada.

El problema principal al elaborar el precio estriba en que estas facturas tienen diferente costo por unidad, debiéndose hacer un promedio pasado para uniformar lo anterior y utilizar un mismo costo en todos los análisis de los precios.

Un promedio pasado consiste en sumar de todas las facturas de un material determinado su costo y dividirlo entre el volumen de las mismas, teniendo así un costo que se utilizará en la elaboración de todos los precios.

Ejemplo:

#### MATERIAL EJEMPLO.

No. DE FACT.	FABRICA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO
011456	Cen. tolteca	10	Tons.	1'100,000.-
3081	Cen. y ferr.	50	"	6'100,000.-
1598	Mats. Corona	20	"	2'600,000.-
9566	Mats. Tuxcan	5	"	600,000.-
		<u>85</u>		<u>10'300,000.-</u>

$$\text{Costo} = \frac{10,370.000.-}{85 \text{ tons.}} = 121,176.- / \text{ton.}$$

85 tons.

Así el costo que se utilizará para el cemento en los precios en que interviene será de -

$$\$ 121,176.- / \text{ton.}$$

#### 5.4 OBTENCIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE EQUIPO.

Los rendimientos del equipo en un determinado concepto se obtienen de dividir el volumen del concepto entre el total de horas netivas de cada equipo.

Ejemplo:

#### CONCEPTO DE EXCAVACION.

HRS.	TRAXCAVO	TRACTOR	RETROEXCAVADORA	VOLUMEN
26	52	40	141	3,500 M <sup>3</sup>

El rendimiento observado es:

En extracción:

$$\text{Retroexcavadora} = \frac{3500 \text{ M}^3}{141 \text{ hrs.}} = 24.8 \text{ M}^3 / \text{hrs.}$$

En remoción:

$$\text{Tractor} = \frac{3500 \text{ M}^3}{40 \text{ hrs.}} = 87.5 \text{ M}^3 / \text{hrs.}$$

En carga :

$$\text{Traxcavo} = \frac{3500 \text{ M}^3}{52 \text{ hrs.}} = 67.3 \text{ M}^3 / \text{hrs.}$$

## CAPITULO VI

### INTERPRETACION DEL PRECIO

La interpretación del precio se compone de materiales, mano de obra y equipo. Al costo directo de lo que surge lo anterior se le adiciona un porcentaje del mismo por concepto de gastos indirectos y utilidad. El importe del total será el precio unitario por concepto terminado.

Los materiales se analizan como anteriormente se describió en la obtención de consumo de materiales. Estos se analizarán con facturas de materiales de los constructores a enero de 1968.

La mano de obra fue analizada con salarios de la CNSX para la Zona II en el estado de Jalisco y los rendimientos obtenidos como antes -- fue explicado.

El equipo se analizó con el tabulador de costos horarios de la S.C.F., para diciembre de 1967 y los rendimientos se obtuvieron como anteriormente se describió.

De la misma forma se analizarán los básicos, los cuales contienen suministro, transporte, fabricación, y colocación de ciertos componentes como concreto, acero de refuerzo, cables, etc. que se recitan en la elaboración de los precios.

A continuación se presentan los básicos y precios unitarios más importantes en la subestructura del viaducto.

BASICO ELABORACION DE CONCRETO HIDRAULICO DE F'CD = 100 KG/ CM<sup>2</sup> .

1.- MATERIALES :

Cemento :

$$0.285 \text{ ton./M}^3 \times 161,172.72 / \text{ton.} = \$ 45,934.03 / \text{M}^3$$

Arena

$$0.550 \text{ M}^3 / \text{M}^3 \times \$ 14,658.41 / \text{M}^3 = \$ 8,062.13 / \text{M}^3$$

Grava

$$0.744 \text{ M}^3 / \text{M}^3 \times \$ 17,275.22 / \text{M}^3 = \$ 12,852.76 / \text{M}^3$$

Agua

$$0.215 \text{ M}^3 / \text{M}^3 \times \$ 8,233.58 / \text{M}^3 = \$ 1,770.22 / \text{M}^3$$

---

$$\$ 68,619.34 / \text{M}^3$$

$$\$ 68,619.34 / \text{M}^3$$

Instalación provisional en general para el montaje y funcionamiento de la Centralidora el 15% de la suma de materiales:

$$\$ 68,619.34 / \text{M}^3 \times 0.15$$

$$\$ 10,292.90 / \text{M}^3$$

---

$$\$ 78,912.24 / \text{M}^3$$

11.- MANO DE OBRA:

- a): En auxilio a brazos y camiones de dosificadores.  
 4.00 Peones x \$ 12,950.00/tno. = \$ 51,800.00/tno.  
 0.40 Cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 9,583.20/tno.  
 61,383.20/tno.

$$\text{Cargo} = \frac{\$ 61,383.20/\text{tno.}}{44 \text{ M}^3/\text{tno.}} = \$ 1,395.07/\text{M}^3$$

- b): Limpieza periódica en interior del trazo.  
 4.00 Peones x \$ 12,950.00/tno. = \$51,800.00/tno.  
 0.40 Cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 9,583.20/tno.  
 \$61,383.20/tno.

$$\text{Cargo} = \frac{\$ 61,383.20 / \text{tno.}}{400 \text{ M}^3 / \text{tno.}} = \$ 153.46 / \text{M}^3$$

111.-EQUIPO:

- a): Acercamiento de agregados a rastras de dosificadores.

Traxcavo 953 L

$$\text{Cargo} = \frac{\$ 60,497.47 / \text{hr}}{15 \text{ M}^3 / \text{hr}} = \$ 4,033.16 / \text{M}^3$$

- b): Elaboración de concreto hidráulico

Dosificadora Ora 15 = \$ 35,535.19/hr

Generador 160 KVA = \$ 25,353.83/hr

\$ 60,889.02/hr

$$\text{Cargo} = \frac{\$ 60,889.02 / \text{hr}}{5.50 \text{ M}^3/\text{hr}} = \frac{\$ 11,070.73/\text{M}^3}{\$ 15,103.99/\text{M}^3}$$

IV.-HERRAMIENTA:

5% de la mano de obra

$$\$ 1,548.53 \times 0.05 = \$ 77.43/\text{M}^3$$

COSTO DIRECTO: \$95,642.09/M<sup>3</sup>

BASICO DE CONCRETO LANCADO DE P\*G= 200 KG/CM<sup>2</sup> CON -  
 AGREGADO MAXIMO DE 1/4"

I= MATERIALES:

Cemento

0.190 ton./M<sup>3</sup> x \$ 160,863.68 /ton.= \$ 66,246.84/M<sup>3</sup>

Arena:

0.618 M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup> x \$ 14,658.41 /M<sup>3</sup> = \$ 9,352.07/M<sup>3</sup>

Sello 11:

0.579 M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup> x \$ 35,461.37 /M<sup>3</sup> = \$ 20,512.12/M<sup>3</sup>  
\$97,077.90/M<sup>3</sup>

\$97,077.90/M<sup>3</sup>

II= MANO DE OBRA:

a).- En acarreo de agregados en carretilla.

5.00 peones x \$ 12,950.00/ tno.= \$ 64,750/tno.

0.50 Cabo x \$ 23,958.00/ tno.= \$ 11,979/tno.

\$ 76,729.00/tno.

Cargo = \$ 76,729.00 /tno. = \$ 4795.56/M<sup>3</sup>  
 16 M<sup>3</sup> / tno.

b).- ELABORACION DE MEZCLA PARA CONCRETO:

4.00 Of. alb. x \$ 18,910.00/tno. = \$ 75,640.00 /tno.

4.00 ayte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 64,760.00/ tno.

0.80 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 19,166.40/ tno.

Cargo= \$159,566.40 /tno. \$159,566.40 / tno.  
 6.50 M<sup>3</sup>/tno. \$24,548.68/ tno.

III.- HERRAMIENTAS:

5% de la mano de obra:

\$ 29,344.24 x 0.05

\$ 1,467.21 /M<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO : \$ 127,889.35/M<sup>3</sup>

BASICO ELABORACION DE CONCRETO HIDRAULICO F'c= 300 KG/CM<sup>2</sup>  
 PARA ZAPATAS Y HILOTES COLADOS EN EL LUGAR.

1: MATERIALES:

Cemento:

$$0.330 \text{ ton./M}^3 \times \$ 161,172.72 / \text{ton.} = \$ 62,697.36 / \text{M}^3$$

Arena:

$$0.571 \text{ M}^3/\text{M}^3 \times \$ 14,658.41 / \text{M}^3 = \$ 8,369.95 / \text{M}^3$$

Grava:

$$0.645 \text{ M}^3/\text{M}^3 \times \$ 17,275.22 / \text{M}^3 = \$ 11,142.52 / \text{M}^3$$

Agua:

$$0.230 \text{ M}^3 / \text{M}^3 \times \$ 8,233.58 / \text{M}^3 = \$ \frac{1,893.72}{\text{M}^3}$$

$$\$ 84,263.55 / \text{M}^3$$

$$\$ 84,263.55/\text{M}^3$$

Instalación provisional en general para  
 el montaje y funcionamiento de la dosi-  
 ficadora el 15% de la suma de mate.

$$\$ 84,263.55 \times 0.15 = \$ \frac{12,639.53}{\text{M}^3}$$

$$\$ 96,903.08 / \text{M}^3$$

11:MAÑO DE OBRA:

a).- En auxilio a brazos y caruilones de  
 dosificadora.

$$4.00 \text{ peones} \times \$ 12,950.00 / \text{tno.} = \$ 51,800 / \text{tno.}$$

$$0.40 \text{ cabo} \times \$ 23,958.00 / \text{tno.} = \$ 9,583.20 / \text{tno.}$$

$$\$ 61,383.20 / \text{tno.}$$

$$\text{Carga} = \frac{\$ 61,383.00}{56 \text{ M}^3} \text{ / tno.} = \$ 1,096.13 / \text{M}^3$$

b).- Liniera periódica en interior del tronco.

$$4.00 \text{ peones} \times \$ 12,950.00 / \text{tno.} = \$ 51,800.00 / \text{tno.}$$

$$0.40 \text{ cabo} \times \$ 23,950.00 / \text{tno.} = \frac{\$ 9,580.00}{\text{tno.}}$$

$$= \$ 61,383.00 / \text{tno.}$$

$$\text{Carga} = \frac{\$ 61,383.00}{400 \text{ M}^3} \text{ / tno.} = \$ 153.46 / \text{M}^3$$

III.- EQUIPO:

a).- Acercamiento de agregadas a rastras de dosificadora.

Traxcavo 953 L

$$\text{Carga} = \frac{\$ 60,497.47}{15 \text{ M}^3} \text{ / hr} = \$ 4,033.16 / \text{M}^3$$

b).- Elaboración de concreto hidráulico.

Dosificadora ORU 15 x \$ 35,535.19 /hr

Generador 160 EVA x  $\frac{\$ 25,353.83}{\text{hr}}$   
 $= \$ 60,889.02 / \text{hr.}$

$$\text{Carga} = \frac{\$ 60,889.02}{7 \text{ M}^3} \text{ / hr} = \$ 8,698.43 / \text{M}^3$$

IV; HERRAMIENTA

5 % de la mano de obra:

$$\$ 1,249.59 \times 0.05 = \$ 62.48 / \text{M}^3$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = \$ 110,946.74 / \text{M}^3$$



BASICO ELABORACION DE CONCRETO HIDRAULICO F'CD = 250 KG/CM<sup>2</sup>  
 PARA LOSAS Y MUROS DEL PARQUE DE FABRICACION.

1: MATERIALES :

Cemento:

0.460 ton. / M<sup>3</sup> x \$ 161,172.72 / ton. = \$ 74,139.45/M<sup>3</sup>

Arena:

0.520 M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup> x \$ 14,658.41 / M<sup>3</sup> = \$ 7,622.37/M<sup>3</sup>

Grava:

0.622 M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup> x \$ 17,275.22 / M<sup>3</sup> = \$ 11,436.20/M<sup>3</sup>

Agua:

0.235 M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup> x \$ 5,227.58 / M<sup>3</sup> = \$ 1,228.58/M<sup>3</sup>  
 \$ 95,132.91/M<sup>3</sup>  
 \$ 95,132.91 / M<sup>3</sup>

Instalación provisional en general  
 para el montaje y funcionamiento de  
 la dosificadora el 15% de los mts.

\$ 95,132.91/M<sup>3</sup> x 0.15 = \$ 14,269.94/M<sup>3</sup>  
 \$109,402.85/M<sup>3</sup>

11.- MANO DE OBRA

a).- En auxilio a brazos y cañilones de  
 dosificadora.

4.00 peones x \$ 12,350.00 /tno. = \$51,800.00/tno.

0.40 Cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 9,583.20/tno.

\$61,383.20/tno.

$$\text{Carga} = \frac{\$ 61,383.20}{52 \text{ M}^3 / \text{tno.}} = \$ 1,180.45 / \text{M}^3$$

b). Limpieza periódica en interior del tronco.

$$4.00 \text{ veces} \times \$ 12,950.00 / \text{tno.} = \$ 51,800.00 / \text{tno.}$$

$$0.40 \text{ cabo} \times \$ 21,958.00 / \text{tno.} = \underline{\$ 8,783.20 / \text{tno.}}$$

$$\$ 61,383.20 / \text{tno.}$$

$$\text{Carga} = \frac{\$ 61,383.20}{470 \text{ M}^3 / \text{tno.}} = \$ 130.46 / \text{M}^3$$

### III. EQUIPOS:

a). Acercamiento de agregados a rastras de dosificación.

Traxcavo 953 L

$$\text{Carga} = \frac{\$ 60,431.47}{15 \text{ M}^3 / \text{hr}} = \$ 4,033.16 / \text{M}^3$$

b). Elaboración de concreto hidráulico.

$$\text{Dosificador} \text{ OHV } 15 \times \$ 36,535.29 / \text{hr}$$

$$\text{Generador } 100 \text{ KVA} \times \$ 27,253.83 / \text{hr}$$

$$= \$ 60,689.02 / \text{hr.}$$

$$\text{Carga} = \frac{\$ 60,689.02}{6.50 \text{ M}^3 / \text{hr.}} = \$ 9,367.54 / \text{M}^3$$

### IV. HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

$$\$ 1,333.91 \times 0.05 = \$ 66.70 / \text{M}^3$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = \$ 174,774.26 / \text{M}^3$$

BASICO ELABORACION DE CONCRETO HIDRAULICO P'0- 250 KG /CM<sup>2</sup>  
 PARA COLUMNAS.

I.- MATERIALES:

Cemento:

0.460 ton. / M<sup>3</sup> x \$ 161,172.72 / ton. = \$ 74,139.45/M<sup>3</sup>

Arena:

0.520 M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup> x \$ 14,658.41 / M<sup>3</sup> = \$ 7,622.37 /M<sup>3</sup>

Grava:

0.662 M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup> x \$ 17,275.22 /M<sup>3</sup> = \$ 11,436.20 /M<sup>3</sup>

Agua:

0.235 M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup> x \$ 8,233.58 /M<sup>3</sup> = \$ 1,934.89 /M<sup>3</sup>

\$ 95,132.91 /M<sup>3</sup>

\$ 95,132.91/M<sup>3</sup>

Instalación provisional en general  
 para el montaje y funcionamiento -  
 de la deshidradora el 15 % de los  
 materiales.

\$ 95,132.91 / M<sup>3</sup> x 0.15 = \$ 14,269.94/M<sup>3</sup>

\$109,402.85/M<sup>3</sup>

II.- MANO DE OBRA:

a).- En auxilio a brazos y canchales  
 de deshidradora.

4.00 reones x \$ 12,950.00 / ton. = \$ 51,800.00 / ton.

0.40 cabo x \$ 23,958.00 / ton. = \$ 9,583.20 / ton.

\$ 61,383.20 / ton.

Carga = \$ 61,383.20 / tno. = \$ 1,461.50/M<sup>3</sup>

42 M<sup>3</sup> / ton.

b).- Limpieza periferia en interior del tramo

4.00 peones x \$ 17,950.00 / tno. = \$ 71,800.00 / tno.

0.40 caba x \$ 23,955.00 / tno. = \$ 9,583.20 / tno.

\$ 61,383.20 / tno.

Cargo =  $\frac{\$ 61,383.20}{400 \text{ K}^3} / \text{tno.} = \$ 153.46 / \text{K}^3$

III.- EQUIPO

a).- Acercamiento de agregados a rastros de dosificadora.

traccave 953 L

cargo =  $\frac{\$ 60,497.47}{15 \text{ K}^3} / \text{hr.} = \$ 4,033.16 / \text{K}^3$

b).- Elaboración de concreto hidráulico.

Dosificadora ORU 15 x \$ 35,535.19 / hr.

Generador 160 KVA x \$ 25,353.63 / hr.

\$ 60,889.02 / hr.

Cargo =  $\frac{\$ 60,889.02}{5.75 \text{ K}^3} / \text{hr.} = \$ 11,577.91 / \text{K}^3$

IV.- HERRAMIENTAS:

5% de la mano de obra.

\$ 1,614.96 x 0.05 = \$ 80.75 / K<sup>3</sup>

**COSTO DIRECTO \$ 126,729.63 / K<sup>3</sup>**

BASICO ACARREO DE CONCRETO HIDRÁULICO CON CAYÓN REVOLVERORA DE  
6M<sup>3</sup> PRIMER HECTÓMETRO EN GRAL.

1.- MATERIALES :

Acum

$$\frac{0.350 \text{ M}^3 \times \$ 8,211.98 / \text{M}^3}{2 \times 5.00 \text{ M}^2} = \$ 288.18 / \text{M}^3$$

11.- EQUIPO

1.- Acarreo del concreto ler. hectómetro

tiempo de carga	23.00 Min.
tiempo de descarga	35.00 Min.
tiempo de recorrida (2)	1.20 Min.
	<hr/>
	59.20 Min.

2.- Tiempo de espera del equipo para  
carga de concreto.

4.00 Min.

3.- Tiempo de preparación de descar-  
ga y limpieza de olla.

a).- Tiempo para humedecer accesorios 1.00 Min.

b).- Tiempo de limpieza de accesorios 2.00 Min.

---

3.00 Min.

Suma: 59.20 + 4.00 + 3.00 = 66.20 Min./60 Min. = 1.1 hr.

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 19,831.10 / \text{hr.} \times 1.10 \text{ hr.}}{5.00 \text{ M}^3} = \$ 8,762.84 / \text{M}^3$$

$$\text{COSTO DIRECTO: } \$ 7,051.02 / \text{M}^3$$

BASICO ACARREO DE CONCRETO HIDRAULICO CON CAMION REVOLVEDORA --

DE 6 M<sup>3</sup> HECTOMETROS SUB SECCIONES EN GENERAL.

1.- EQUIPO

Acarreos del concreto hidráulico en hectometros  
subsecciones a velocidad promedio de 7 K.P.H.

$$\text{Tiempo de recorrido} = \frac{1.00 \text{ km.}}{70 \text{ Km /hr.}} = 0.014286 \text{ hr.}$$

$$\text{Cargo} = \frac{\$ 39,831.10 / \text{hr.} \times 0.014286 \times 2.0}{5 \text{ M}^3} = \$ 227.61 / \text{M}^3$$

COSTO DIRECTO

\$ 227.61 /M<sup>3</sup>

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

BASICO BOTADO DE CONCRETO VOTO EN OBRA PARA CIMENTAS.

1.- MATEMÁTICO:

Bombas de concreto con bomba tipo  
entracorria.

$$\frac{\$ 11,640.131.47}{918.65 \text{ M}^3} = \$ 12,670.91 / \text{M}^3$$

11.- UNO DE OBRA:

a).- En posición de tubería, así como su  
debida inspección.

2.00 peones	x \$ 12,950.00 / tno.	= \$ 25,900.00 / tno.
1.00 of. alb.	x \$ 16,910.00 / tno.	= \$ 16,910.00 / tno.
0.30 cabo	x 22,358.01 / tno.	= \$ 7,187.40 / tno.
		<u>\$ 51,197.40 / tno.</u>

$$\text{cargo} = \frac{\$ 51,197.40 / \text{tno.}}{8 \text{ hrs} \times 12 \frac{\text{M}^3}{\text{tno.}}} \times 0.14 = \$ 91.00 / \text{M}^3$$

b).- Limpieza de bomba y tuberías.

4.70 peoner	x \$ 11,350.00 / tno.	= \$ 51,800.00 / tno.
0.40 cabo	x \$ 22,358.00 / tno.	= \$ 9,583.20 / tno.
		<u>\$ 61,383.20 / tno.</u>

$$\text{cargo} = \frac{\$ 61,383.20 / \text{tno.}}{125 \text{ M}^3 / \text{tno.}} = \$ 491.07 / \text{M}^3$$



III.- EQUIPO:

a).- En traslado de auto-bomba de bido r  
pendientes tan pronunciadas.

tractore 953-L

c-rgo = 3 hrs. x \$ 60,497.47 hr. = \$ 1,814.92 /m<sup>3</sup>

---

100 m<sup>3</sup> / traslado

IV.- HERRAMIENTAS:

5 % de la mano de obra :

\$ 582.07 x 0.05 = \$ 29.10 /m<sup>3</sup>

---

COSTO DIRECTO \$ 15,097.00 m<sup>3</sup>

BASICO BOMBEO DE CONCRETO HECHO EN OBRA PARA COMPUERAS.

I.- MATERIALES:

Bombas de concreto con bomba tipo  
estacionaria.

$$\begin{array}{r} \$ 12,176.703.83 \quad = \quad \$ 25,110.23 / M^3 \\ \hline 484.93 / M^3 \end{array}$$

II.- MANO DE OBRA:

a).- En posición de tubería. así como su  
debiada inspección.

$$\begin{array}{r} 2.00 peones \quad x \$ 12,950.00 / tno. = \$ 25,900.00 / tno. \\ 1.00 of. alb. \quad x \$ 18,910.00 / tno. = \$ 18,910.00 / tno. \\ 0.30 cabo \quad \quad x \$ 23,955.00 / tno. = \$ 7,187.40 / tno. \\ \text{cargo} = \$ 51,997.40 / tno. x 0.95 = \quad \$ 617.45 / M^3 \\ \hline 6 hrs x 10 M^3 \end{array}$$

B).- Limpieza de bomba y tubería

$$\begin{array}{r} 4.00 peones \quad x \$ 12,950.00 / tno. = \$ 51,800.00 / tno. \\ 0.40 cabo \quad \quad x \$ 23,955.00 / tno. = \$ 9,582.20 / tno. \\ \hline \$ 61,382.20 / tno. \\ \text{cargo} = \$ 61,382.20 / tno. \quad = \quad \$ 133.15 / M^3 \\ \hline 461 M^3 / tno. \quad \quad \quad \$ 750.60 / M^3 \end{array}$$

III.- EQUIPO:

- a).- En traslado de auto-bomba debido a  
pendientes pronunciadas.

Travacave 953-L

$$\text{costo} = \frac{3 \text{ hrs.} \times \$ 60,497.47 \text{ hr.}}{461 \text{ m}^3 / \text{traslado}} = \quad \$ \quad 393.60/\text{m}^3$$

IV.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

$$\$ 750.60 \times 0.05 = \quad \$ \quad 37.53/\text{m}^3$$

$$\text{COSTO DIRECTO:} \quad \$ 26,292.05/\text{m}^3$$

BASICO DE ALAMBRE RECIBIDO DEL No. 16

1.- MATERIALES:

Alambre recibido No. 16	\$ 1,308.77 / Kg.
Flete	\$ 19.63 / Kg.
	<hr/>
	\$ 1,328.40 / Kg.
Mermas y desperdicios 5 %	\$ 66.42 / Kg.
	<hr/>
	\$ 1,394.82 / Kg.

11.- MANO DE OBRA:

a).- En descarga de alambre de camión  
a piso y acarreo a zona destinada  
en almacenamiento general.

5.00 cmts x \$ 16,170.00 / tno. = \$80,950.00 / tno.

0.50 cmts x \$ 23,958.00 / tno. = \$11,979.00 / tno.

---

\$92,929.00 / tno.

cargo = \$ 92,929.00 / tno. = \$ 4.89 /Kg.

---

19,000.00 Kg./tno.

COSTO DIRECTO: \$ 1,399.71/Kg.

BASICO PLATE DE ACERO DE REFUERZO.

1.- MATERIALES:

Flete  $\$ 24.95 / Kg.$

11.-MANO DE OBRA :

a).- Descarga de acero de camión a piso.

6.0 mte. x  $\$ 16,190.00 / tno.$  =  $\$ 97,140.00 / tno.$

0.6 caba x  $\$ 23,958.00 / tno.$  =  $\$ 14,374.80 / tno.$

$\$ 111,514.80 / tno.$

cargo =  $\$ 111,514.80 / tno.$  =  $\$ 6.37/Kg.$

17,500 Kg./ tno.

b).- Acarreo y estiba a zona destinada  
para almacenamiento general.

5.0 mte. x  $\$ 16,190.00 / tno.$  =  $\$ 80,950.00 / tno.$

0.5 caba x  $\$ 23,958.00 / tno.$  =  $\$ 11,979.00 / tno.$

$\$ 92,929.00 / tno.$

cargo =  $\$ 92,929.00 / tno.$  =  $\$ 18.59 / Kg.$

5,000 Kg / tno.

$\$ 24.96 / Kg.$

111.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra.

cargo =  $\$ 24.96 Kg \times 0.05$  =  $\$ 1.25/Kg.$

COSTO DIRECTO:  $\$ 51.16 / Kg.$

BASIS: ACER DE REFUERZO DE P.Y = 4,000 KG/M<sup>2</sup> EN MUROS, LOSAS -  
 DE CIMENTACION, COLUMNAS, BARRAS Y FLOTES COLADOS EN EL LUGAR.

1.- MATERIALES :

Acero de refuerzo:	\$ 910.61 / Kg.
Flete	\$ 24.95 / Kg.
	<hr/>
	\$ 935.56 / Kg.
Mermas y desperdicios 10 %	\$ 93.56 / Kg.
	<hr/>
	\$ 1,029.12 / Kg.

II.- MANO DE OBRA:

a).- Descarga de acero de camión a piso.

6.00 ayte. x \$ 16,190.00 / tno. = \$ 97,140.00 / tno.

0.60 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 14,374.80 / tno.

---

\$111,514.80 / tno.

cargo =  $\frac{\$ 111,514.80}{17,500 \text{ Kg. / tno.}}$  = \$ 6.37 / Kg.

b).- Acorreo y estiba a rince destinadas

para almacenamiento general.

5.00 ayte. x \$ 16,190.00 / tno. = \$ 80,950.00 / tno.

0.50 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 11,979.00 / tno.

---

\$ 92,929.00 / tno.

cargo =  $\frac{\$ 92,929.00}{5000 \text{ Kg. / tno.}}$  = \$ 18.50 / Kg.

III.- HERRAMIENTAS:

5 % de la mano de obra

\$ 24,96 x 0.05 =

\$ 1.25 / Er.

COSTO DIRECTO \$ 1,955.33 / Er.

BASICO DE CINTERA DE CONTACTO EN PARQUE DE FABRICACION.

1.-MATERIALES:

Madera de pino de 2a.	15.55 P <sup>3</sup> /K <sup>3</sup> x \$ 973.21/p. t.	= \$15,133.42/K <sup>3</sup>
Triplay de 16 m.m.	0.50 M <sup>2</sup> /K <sup>3</sup> x \$ 22,840.44/M <sup>2</sup>	= \$11,420.22/K <sup>3</sup>
Clavo de 2 1/2 a 4"	0.40 Kg/K <sup>3</sup> x \$ 2,200.00/Kg	= \$ 880.00/K <sup>3</sup>
Diesel	0.10 lts/K <sup>3</sup> x \$ 386.96/lto.	= \$ 38.70/K <sup>3</sup>
Alambre recocido	0.12 Kg./K <sup>3</sup> x \$1,399.70/Kg.	= \$ 167.96/K <sup>3</sup>
Acero de refuerzo	1.55 Kg./K <sup>3</sup> x \$1,055.33 Kg.	= \$ 1,635.76/K <sup>3</sup>
		<u>\$27,276.06/K<sup>3</sup></u>

II.-MANO DE OBRA:

a).-Carga, descarga y acarreo de madera

1.0 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 23,958.00 / tno.

10.0 peones x \$ 12,950.00 / tno. = \$129,500.00 / tno.

\$153,458.00 / tno.

carga =  $\frac{\$ 153,458.00}{30 \text{ K}^2/\text{tno.}} \times 0.425 \text{ M}^2/\text{K}^3 = \$ 2,173.39/\text{K}^3$

b).-Habilitación de cimbra.

0.2 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 4791.60 / tno.

1.0 of.enrp. x \$ 17,590.00 / tno. = \$17,590.00 / tno.

1.0 ayte. x \$ 16,190.00 / tno. = \$16,190.00 / tno.

\$ 38,571.60 / tno.



$$\text{cargo} = \frac{\$ 38,571.60 / \text{tno.}}{6 \text{ M}^2 / \text{tno.} \times 2 \text{ usos}} = \times 0.425 \text{ M}^2 / \text{K}^3 = \$ 1,366.08 / \text{K}^3$$

c).-Cinturón

0.2 cable	x \$ 23,958.00 / tno.	= \$ 4,791.60 / tno.
1.0 of. carp.	x \$ 17,590.00 / tno.	= \$ 17,590.00 / tno.
1.0 arte.	x \$ 16,190.00 / tno.	= \$ 16,190.00 / tno.
		<hr/>
		\$ 38,571.60 / tno.

$$\text{cargo} = \frac{\$ 38,571.60 / \text{tno.}}{4 \text{ M}^2 / \text{tno.}} = \times 0.425 \text{ M}^2 / \text{K}^3 = \$ 4,098.23 / \text{K}^3$$

d).-Construcción de canalones, así como acarreo del mismo al lugar de colocación.

0.3 cable	x \$ 23,958.00 / tno.	= \$ 7,187.40 / tno.
1.0 of. carp.	x \$ 17,590.00 / tno.	= \$ 17,590.00 / tno.
1.0 arte.	x \$ 16,190.00 / tno.	= \$ 16,190.00 / tno.
1.0 peon	x \$ 17,950.00 / tno.	= \$ 17,950.00 / tno.
		<hr/>
		\$ 53,917.40 / tno.

$$\text{Cargo} = \frac{\$ 53,917.40 / \text{tno.}}{16.5 \text{ M}^2 / \text{tno.}} \times 0.425 \text{ M}^2 / \text{K}^3 = 1,370.78 / \text{K}^3$$

c).- Carga en lugar de adquisición y descarga  
en el almacén de obra.

1.0 esbo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 23,958.00 / tno.

13.0 peones x \$ 12,957.00 / tno. = \$129,500.00 / tno.

\$ 153,458.00 / tno.

$$\text{cargo} = \frac{\$ 153,458.00 / \text{tno.}}{200 \text{ M}^2/\text{tno.}} \times 0.425 \text{ M}^2/\text{M}^3 = \frac{\$ 326.10}{93353.18/\text{M}^3}$$

### III.- EQUIPO

a).- Acarreo de madera de pino de 2a. de  
Cd. Guzmán a Atenisque, incluye carga  
y descarga.

Camión volteo activo \$ 23,416.97 / hr.

Camión volteo inactivo \$ 9,366.79 / hr.

Activos:

$$\text{cargo} = \frac{\$ 23,416.97 / \text{hr}}{200 \text{ M}^2 \times 60 \text{ hr}/\text{tno.}} \times 60 \text{ hr} \times 0.425 \text{ M}^2/\text{M}^3 = 29.52/\text{M}^3$$

Inactivos:

$$\text{cargo} = \frac{\$ 9,366.79 / \text{hr}}{200 \text{ M}^2 / \text{tno.}} \times 4 \text{ hr} \times 0.425 \text{ M}^2/\text{M}^3 = 8.7962/\text{M}^3$$

b).- En acarreo de madera del almacén  
general al frente por el camión.

camión volteo - 3000 lbs

$$\text{carga} = \$ \frac{23,416.97}{100 \text{ M}^2} \times 3 \text{ Km/hr} \times 16 \text{ Km} \times 0.425 \text{ M}^2/\text{M}^3 = \$ 59.08/\text{M}^3$$

camión volteo inactivo:

$$\text{carga} = \$ \frac{9,166.79}{100 \text{ M}^2} \times 60 \text{ min/hr.} \times 180 \text{ min.} \times 0.425 \text{ M}^2/\text{M}^3 = \$ 119.42/\text{M}^3$$

c).- Generador de corriente 200 KVA para  
turnos nocturnos.

$$\text{carga} = \$ \frac{25,353.83}{20 \text{ M}^3/\text{hr}} \text{ /hr} = \$ 1,267.69/\text{M}^3$$

VI.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra.

$$\$ 9,353.18 / \text{M}^3 \times 0.05 = \$ 467.66/\text{M}^3$$

$$\text{COSTO DIRECTO} \quad \$ 40,716.74/\text{M}^3$$

BASICO CIMBRA DE CONTACTO EN SAPATAS.

I.-MATERIALES:

Madera de pino de 2a.	17.75 P.T./M <sup>3</sup> x \$	973.21/P.T. = \$	17,274.48/M <sup>3</sup>
Triplay de 16 mm.	0.33 M <sup>2</sup> /M <sup>3</sup> x \$	22,840.44/M <sup>2</sup> = \$	7,537.35/M <sup>3</sup>
Clavo de 2 1/2 a 4 "	0.40 Kg/ M <sup>3</sup> x \$	2,200.00/Kg. = \$	880.00/M <sup>3</sup>
Diesel	0.10 lts /M <sup>3</sup> x \$	386.96/lto = \$	38.70/M <sup>3</sup>
Alambre recocido	0.12 Kg /M <sup>3</sup> x \$	1,399.70/Kg = \$	167.76/M <sup>3</sup>
Acero de refuerzo	1.55 Kg /M <sup>3</sup> x \$	1,055.33/Kg = \$	1,635.76/M <sup>3</sup>
			<u>\$ 27,534.25/M<sup>3</sup></u>

II.-MANO DE OBRA:

a).-Carga, descarga y acarrees de madera.

10.00 peones x \$ 12,950.00 / tno. = \$ 129,500.00 / tno.

1.00 cabe x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 23,958.00 / tno.

\$ 153,458.00 / tno.

cargo =  $\frac{\$ 153,458.00}{30 \text{ M}^2/\text{tno.}} \times 0.324 \text{ M}^2/\text{M}^3 = \$ 1,657.35 / \text{M}^3$

b).-Habilitado de cimbra:

1.00 of. carp. x 17,590.00 / tno. = \$ 17,590.00 / tno.

1.00 ayte. x 16,190.00 / tno. = \$ 16,190.00 / tno.

2.20 cabe x 2,958.00 / tno. = \$ 4,791.60 / tno.

\$ 38,571.60 / tno.

cargo =  $\frac{\$ 38,571.60}{8 \text{ M}^2/\text{tno} \times 3 \text{ usos}} \times 0.324 \text{ M}^2/\text{M}^3 = \$ 520.72 / \text{M}^3$

c).- Cimbrao

1.00 of. carp. x \$ 17,500.00 / tno. = \$ 17,500.00/tno.

1.00 arte. x \$ 16,100.00 / tno. = \$ 16,100.00/tno.

0.20 cabo x \$ 23,950.00 / tno. = \$ 4,791.00/tno.

\$ 38,571.60/tno.

$$\text{Carga} = \frac{\$ 38,571.60}{6 \text{ m}^2/\text{tno.}} \times 0.304 \text{ m}^2/\text{m}^3 = 1,987.87/\text{m}^3$$

d).- Construcción y recorreo de enclaves

1.00 of. carp. x \$ 17,500.00 / tno. = \$ 17,500.00/tno.

1.00 arte x \$ 16,100.00 / tno. = \$ 16,100.00/tno.

1.00 peon x \$ 12,950.00 / tno. = \$ 12,950.00/tno.

0.20 cabo x \$ 23,950.00 / tno. = \$ 7,187.40/tno.

\$ 53,917.40/tno.

$$\text{Carga} = \frac{\$ 53,917.40}{17.60 \text{ m}^2/\text{tno.}} \times 0.304 \text{ m}^2/\text{m}^3 = 932.57/\text{m}^3$$

e).- Carga en lugar de adquisición y

descarga en almacén de obra.

10.00 peones x \$ 12,950.00 / tno. = \$ 129,500.00/tno.

1.00 cabo x \$ 23,950.00 / tno. = \$ 23,950.00/tno.

\$ 153,450.00/tno.

Carga = \$ 153,450.00 / tno.

= \$ 745.60 / m<sup>3</sup>

200 m<sup>2</sup> / tno.

111.- EQUIPO:

Acorreo de madera de pino de Pa. de  
Cá. Guzmán a Atenencia, incluye carro  
y fidejazo.

Cesión volteo activo \$ 23,416.97 / hr

Cesión volteo inactivo \$ 9,366.79 / hr

Activo:

$$\text{Carga} = \frac{\$ 23,416.97 / \text{hr} \times 60 \text{ Km.}}{200 \text{ M}^2 \times 30 \text{ Km} / \text{hr}} \times 0.324 \text{ M}^2/\text{M}^3 = \$ 75.87/\text{M}^3$$

Inactivo:

$$\text{Carga} = \frac{\$ 9,366.79 / \text{hr} \times 4 \text{ hrs/ tno}}{200 \text{ M}^2 / \text{tno.}} \times 0.324 \text{ M}^2/\text{M}^3 = \$ 60.70/\text{M}^3$$

b).- En acorreo de madera del almacén general

al frente por ciabrar

1.- Cesión volteo activo:

$$\text{Carga} = \frac{\$ 13,476.97 / \text{hr} \times 4 \text{ Km}}{150 \text{ M}^2 \times 3 \text{ Km} / \text{hr.}} \times 0.324 \text{ M}^2/\text{M}^3 = \$ 48.56/\text{M}^3$$

2.- Cesión inactivo:

$$\text{Carga} = \frac{240 \text{ min.} \times \$ 9,366.79 / \text{hr}}{125 \text{ M}^2 \times 60 \text{ min.} / \text{hr}} \times 0.324 \text{ M}^2/\text{M}^3 = \$ 37.11/\text{M}^3$$

3.- Generador de corriente de 150 KVA

$$\text{cargo} = \frac{\$ 25,353.83 / \text{hr} \times 90 \text{ hrs}}{318.65 \text{ M}^3} = \frac{\$ 2,483.91 / \text{M}^3}{2,728.15 / \text{M}^3}$$

IV.- MANO DE OBRA:

5 % de la mano de obra

$$\$ 5,502.11 \times 0.05 = \underline{\$ 275.11 / \text{M}^3}$$

$$\text{COSTO DIRECTO} = \underline{\$ 36,077.62 / \text{M}^3}$$

BASICO MARTILLO PARA HUNCAR VIGUETA PREVIA PERFORACION PARA COMPEN-  
 SION DE TERRENO.

I.- MATERIALES:

Trambo

1.00 Pza / Pza x \$ 27,826.00 / pza. = \$ 27,826.00 / pza.

concreto f'c = 250 Kg / Cm<sup>2</sup>

0.2 M<sup>3</sup> / pza x \$ 128,215.46 / M<sup>3</sup> = \$ 25,643.09 / pza.

Ganchos de Iruje de 5/8"

3.45 Kg / pza x \$ 1,055.33 / Kg. = \$ 3,640.89 / pza.

\$ 57,109.98 / pza.

\$ 57,109.98/ pza.

II.- MANO DE OBRAS:

2.00 peones x \$ 12,950.00 / tno. = \$ 25,900.00 / tno.

1.00 alb. x \$ 18,910.00 / tno. = \$ 18,910.00 / tno.

0.40 enbo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 9,583.20 / tno.

\$ 54,393.20 / tno.

Cargo = \$ 54,393.20 / tno. = \$ 5,439.32 / Pza.

10 pzas. / tno.

III.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

\$ 5,439.32 / pza x 0.05 = \$ 271.97 / Pza.

COSTO DIRECTO \$ 62,821.27 / Pza.



MONTAJE Y DESMONTAJE.

I.- MATERIALES:

Dicrel 74.71 ltr. /Ha. x \$ 386.96 / ltr. = \$ 28,909.50/Ha.

II.- MANO DE OBRA:

7.00 peones x \$ 12,950.00 / tno. = \$ 90,650.00/tno.

7.50 ayte. x \$ 16,190.00 / tno. = \$ 121,425.00/tno.

1.50 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 35,937.00/tno.

\$ 248,012.00/tno.

Cargo =  $\frac{\$ 248,012.00}{3.50 \text{ Ha.}} \times 33 \text{ tnos.} = \$ 2,338,398.86/\text{Ha.}$

III.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

\$ 2,338,398.86 / Ha. x 0.05 = \$ 116,919.94/ Ha.

COSTO DIRECTO = \$ 2,454,318.80/Ha.

IND. Y UTIL. 45 % = \$ 1,117,392.74/Ha.

PRECIO UNITARIO = \$ 3,571,711.54/Ha.

EXCAVACION EN CORTE EN CAJONES DE ACCESO Y PLATAFORMAS DE TRABAJOS  
EN LOS APOYOS EN XAT. "A" CON MAQUINA.

1.- EQUIPO

1.- Extracción roca.

Tractor D- 155 A \$ 115,154.90/hr.

Cargo =  $\frac{\$ 115,154.90/\text{hr}}{100 \text{ M}^3/\text{hr.}}$  = \$ 1.151,55/M<sup>3</sup>

2.- Carga.

Traxcavo 953 \$ 60,497.47 /hr

Cargo =  $\frac{\$ 60,497.47/\text{hr}}{60 \text{ M}^3/\text{hr}}$  x 0.1495 = \$ 150.74/M<sup>3</sup>

3.- Afinamiento.

Motoconformadora 120-B \$ 61,954.62 /hr

Cargo =  $\frac{\$ 61,954.62/\text{hr}}{24.66 \text{ M}^3/\text{hr}}$  x 0.25 = \$ 628.08/M<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO \$ 1,910.37/M<sup>3</sup>

IND.Y UTIL. 45% \$ 868.67/M<sup>3</sup>

PRECIO UNITARIO \$ 2,779.04/M<sup>3</sup>

ELIMINACION EN CORTES EN CAMINOS DE ACCESO Y PLATAFORMAS DE TRABAJO  
EN LOS APOYOS EN MAT. "B" CON MAQUINA.

1.- EQUIPO

1.- Extracción y recepción .

Tractor D-155 A                    \$ 115,154.90/hr

$$\text{Carga} = \frac{\$ 115,154.90 \text{ /hr}}{80 \text{ M}^3\text{/hr.}} = \$ 1,439.44 \text{ /M}^3$$

2.- CARGA

Traxcavo 953                    \$ 60,497.47/hr

$$\text{Carga} = \frac{\$ 60,497.47 \text{ /hr}}{55 \text{ M}^3\text{/hr}} \times 0.24528 = \$ 269.80/\text{M}^3$$

3.- Afinamiento.

Autoconformadora 120 B    \$ 61,954.62/hr

$$\text{Carga} = \frac{\$ 61,954.62\text{/hr}}{21.45 \text{ M}^3\text{/hr}} \times 0.25 = \$ 721.07/\text{M}^3$$

COSTO DIRECTO                    \$ 2,430.31/ M<sup>3</sup>

IND.Y UTIL. 45%                    \$ 1,093.64/ M<sup>3</sup>

PRECIO UNISARIO                    \$ 3,523.95/ M<sup>3</sup>

EXCAVACION EN CORTES EN CAMINOS DE ACCESO Y PLATAFORMAS DE TRABAJO  
EN LOS APOYOS EN MAT. "C" CON MAQUINA.

1.- MATERIALES:

Barreno integral de 0.80 - 3.20 m.

0.00024 serie /M<sup>3</sup> x 0.35 x \$ 1'301.705.00/Ser. = \$ 109.34/M<sup>3</sup>  
Tovex 100.

0.194 Kg /M<sup>3</sup> x 0.35 x \$ 8,396.00/Kg = \$ 570.09/M<sup>3</sup>  
Estopín M.S. 150 de 3.00 mts.

0.0289 pza./M<sup>3</sup> x 0.35 x \$ 3,561.28/pza. = \$ 36.02/M<sup>3</sup>  
Hexamón "G"

0.0730 Kg /M<sup>3</sup> x 0.35 x \$ 572.00/Kg = \$ 14.61/M<sup>3</sup>  
Primacord

0.620 NL/M<sup>3</sup> x 0.35 x \$ 569.50/ML. = \$ 123.58/M<sup>3</sup>

Materiales varios 4 % de lo anterior

\$ 889.66 /M<sup>3</sup> x 0.04 = \$ 35.60/M<sup>3</sup>  
\$ 925.26/M<sup>3</sup>

II.- MAZO DE OBRA:

a).- En barrenación.

2.00 perf. x \$ 18,650.00 /tno. = \$ 37,300.00/tno.

0.20 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 4,791.60/tno.

\$ 42,091.60/tno.

Cargo =  $\frac{\$ 42,091.60}{264.00 \text{ M/ tno.}} \times 0.35 = \$ 55.80/\text{M}^3$

b).- En poblado y tronado.

1.00 pob. x \$ 18,650.00/tno. = \$ 18,650.00 /tno.

4.00 ayte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 64,760.00 /tno.

\$ 83,410.00 /Tno.

Cargo =  $\frac{\$ 83,410.00/\text{tno.}}{400 \text{ M}^3/\text{tno.}} \times 0.35 = \$ 72.98/\text{M}^3$

c).- Afinamiento a mano.

10.00 peones x \$ 12,950.00/tno. = \$ 129,500.00/tno.

1.00 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 23,958.00/tno.

\$ 153,458.00/tno

Cargo =  $\frac{\$ 153,458.00/\text{tno.}}{300 \text{ M}^3/\text{tno.}} \times 0.35 = \frac{\$ 179.03/\text{M}^3}{\$ 307.81/\text{M}^3}$

III.- EQUIPO:

a).- En barrenación.

1.00 compresor 1200 P.C.M. \$ 33,593.92/hr

2.00 Barrenadoras \$ 3,778.03/hr(2)

\$ 41,149.98/hr

Cargo =  $\frac{\$ 41,149.98/\text{hr}}{23 \text{ M}^3/\text{hr.}} \times 0.35 = \$ 626.20/\text{M}^3$

b).- En extracción

Tractor D-155 A                    \$ 115,154.90/hr  
 Cargo =  $\frac{\$ 115,154.90/\text{hr}}{30 \text{ M}^3/\text{hr.}}$  x 0.65                    = \$ 2,495.02/M<sup>3</sup>

c).- En remoción

Tractor D- 155 A                    \$ 115,154.90/hr  
 Cargo =  $\frac{\$ 115,154.90}{50 \text{ M}^3/\text{hr}}$  /hr                    = \$ 2,303.10/M<sup>3</sup>

d).- En carga

Traccavo 953                    \$ 60,497.47/hr  
 Cargo =  $\frac{\$ 60,497.47}{45 \text{ M}^3/\text{hr}}$  /hr x 0.73365                    = \$ 986.31/M<sup>3</sup>

IV.- HERRAMIENTA

5 % de la mano de obra  
 Cargo = \$ 307.81 x 0.05                    = \$ 15.30/M<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO	\$ 7,659.09/M <sup>3</sup>
IND. Y UTIL. 45 %	\$ 3,446.59/M <sup>3</sup>
PRECIO UNITARIO	\$ 11,105.68 /M <sup>3</sup>

EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO EN MATERIAL "A" POR MEDIOS MECANICOS.

1.- EQUIPO:

1.- Extracción

Retroexcavadora                    \$ 117,765.36/hr  
Carga =  $\frac{\$ 117,765.36/\text{hr}}{26 \text{ M}^3/\text{hr}}$                     = \$ 4,529.44 /M<sup>3</sup>

2.- Remoción.

Tractor D -155 A                    \$ 115,154.90 /hr  
Carga =  $\frac{\$ 115,154.90/\text{hr}}{185 \text{ M}^3/\text{hr}}$                     = \$ 622.46 /M<sup>3</sup>

3.- Carga

Traxcavo 955                    \$ 60,497.47 /hr  
Carga =  $\frac{\$ 60,497.47/\text{hr}}{60 \text{ M}^3/\text{hr}}$                     = \$ 1,008.29 / M<sup>3</sup>

11.- MANO DE OBRA.

a).- Afine

1.00 cabe x \$ 23,958.00/tno = \$ 23,958.00/tno.  
10.00 peones x \$ 12,950.00/tno. = \$129,500.00/tno.  
\$ 153,458.00/tno.

Carga =  $\frac{\$ 153,458.00/\text{tno.}}{300 \text{ M}^3/\text{tno.}}$                     = \$ 511.53 /M<sup>3</sup>

111.- HERRAMIENTA :

5 % de la mano de obra

\$ 511.53 / M<sup>3</sup> x 0.05 = \$ 25.57 / M<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO	\$	6,697.23 / M <sup>3</sup>
IND. Y UTIL 45 %	\$	3,013.78 / M <sup>3</sup>
PRECIO UNITARIO	\$	9,717.07 / M <sup>3</sup>





111.- HERRAJIENTA:

5 % de la mano de obra

Cargo = \$ 565.16 / M<sup>3</sup> x 0.05 = \$ 28.25/M<sup>3</sup>

GOSTO DIRECTO \$ 9,333.32/M<sup>3</sup>

IND. Y UTIL. 45 % \$ 4,199.99/M<sup>3</sup>

PRECIO UNITARIO \$ 13,533.31/ M<sup>3</sup>

EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO EN MATERIAL "C" POR MEDIOS MECANICOS.

1.- MATERIALES :

a).- Explosivos

Tovex	100	0.138 Kg/M <sup>3</sup>	x \$ 8,396.00 /Kg = \$1,158.65/M <sup>3</sup>
Tovex	700	0.053986 Kg/M <sup>3</sup>	x \$ 6,648.00/Kg = \$ 358.90/M <sup>3</sup>
Estopin	175 X 3 M	0.02792 Pza/M <sup>3</sup>	x \$ 3,561.28/pza = \$ 99.43/M <sup>3</sup>
Estopin	125 X 3 M	0.01174 Pza/M <sup>3</sup>	x \$ 3,561.28/pza = \$ 41.81/M <sup>3</sup>
Estopin	150 X 3 M	0.01252 Pza/M <sup>3</sup>	x \$ 3,561.28/pza = \$ 44.59/M <sup>3</sup>
Estopin	125 X 3 M	0.00543 Pza/M <sup>3</sup>	x \$ 3,561.28/pza = \$ 19.34/M <sup>3</sup>
Mexazón G		0.0730 Kg /M <sup>3</sup>	x \$ 572.00/Kg = \$ 41.76/M <sup>3</sup>
Primacord		0.620 Pza/M <sup>3</sup>	x \$ 569.50/pza = \$ 353.09/M <sup>3</sup>
Materiales varios 4 % de lo anterior			
		\$ 2,117.57 x 0.04	= \$ 84.70/M <sup>3</sup>

b).- Accesorios de barrenación.

Barrena integral de 0.8 -32 M

14 Pzas. x \$ 350,362.86/pza. = \$ 4'905,080.04

Zanco de 17/8"

2 pzas. x \$ 352,965.00/pza. = \$ 705,930.00

Barra de extensión de 1 7/8" x 10

2 pzas. x \$ 459,457.00/pza. = \$ 918,914.00

Cople de cuerda rope

2 pzas. x \$ 126,587.00/pza. = \$ 253,174.00

Pulseta de diamante de 7/8" x 31/2" x 18"

6 pzas. x \$ 27,093.00/pza. = 162,558.00

Broca 1 1/2" x 1 17/8"

4 pzas. x \$ 398,890.00 /pza. = \$ 1'595,560.00  
 \$ 8'541,216.04

Cargo = \$ 8'541,216.04 = \$ 616.35/M<sup>3</sup>

11,57.64 M<sup>3</sup>

11.- MANO DE OBRA: \$ 2,818.62 /M<sup>3</sup>

a).- Barrenación-

0.2 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 4,791.60 /tno.

1.0 of. perf. x \$ 18,650.00/tno. = \$ 18,650.00/tno.

1.0 ayte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 16,190.00/tno.

Cargo = \$ 39,6331.60/tno. = \$ 417.17 /M<sup>3</sup>

95 /M<sup>3</sup>/tno.

b).- Poblado y tronado

0.25 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 5,989.00/tno.

1.00 of. pob. x \$ 23,958.00/tno. = \$ 23,958.00/tno

1.50 ayte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 24,285.00/tno.

\$ 54,232.50/tno.

cargo = \$ 54,232.50 /tno. = \$ 285.43 /M<sup>3</sup>

190 M<sup>3</sup>/tno.

c).- Excavación en talud después de la  
 tronada a base de rompedora y ba-  
 rreta.

0.4 cabo	x \$ 23,958.00 /tno.	= \$ 9,583.20/tno.
1.0 of. perf.	x \$ 18,650.00/tno.	= \$ 18,650.00/tno.
1.0 montedor	x \$ 18,650.00/tno.	= \$ 18,650.00/tno.
2.0 ayte.	x \$ 16,190.00/tno.	= \$ 32,380.00/tno.
		<u>\$ 79,263.20/tno.</u>

cargo =  $\frac{\$ 79,263.20/\text{tno.}}{120 \text{ M}^3/\text{tno.}}$  = \$ 660.53/M<sup>3</sup>

d).-Resaga de material en la vía del tren  
producto de tronadas y excavación, así  
como retiro de neumáticos para acceso -  
al traxcavo.

0.5 cabo	x3 23,958.00/tno.	= \$11,979.00 /tno.
2.0 ayte	x\$ 16,190.00/tno.	= \$32,380.00 /tno.
2.0 peones	x \$12,950.00/tno.	= \$25,900.00 /tno.
1.0banderero	x \$12,950.00/tno.	= \$12,950.00/tno.
		<u>\$83,209.00 /tno.</u>

Cargo =  $\frac{\$ 83,209.00 /\text{tno.}}{45 \text{ M}^3/\text{tno.}}$  = \$ 1,849.09/M<sup>3</sup>

e).- Instalación provisional de lámparas para alumbrado.

6.2 cabo	x \$ 23,958.00/tno. = \$ 4,791.60/tno.
1.0 of. elect.	x \$ 18,470.00/tno. = \$ 18,470.00/tno.
1.0 ayte.	x \$ 16,190.00/tno. = \$ 16,190.00/tno.
	<u>\$ 39,451.60/tno.</u>

cargo = \$ 39,451.60/tno.	= \$ 39.45/M <sup>3</sup>
<u>1000 M<sup>3</sup>/tno.</u>	<u>\$ 39,451.60/M<sup>3</sup></u>

### III.- EQUIPO

a).- Barrenación y retaga en la zona

1.0 compresor 1200	x \$ 33,593.92/hr = \$ 33,593.92/hr
1.5 barrenadora	x \$ 3,778.03/hr = \$ 5,667.05/hr
0.15 Track-Drill-G-900	x \$ 12,521.13/hr = \$ 1,878.17/hr
	<u>\$41,139.14/hr</u>

cargo = \$ 41,139.14/hr	= \$ 3,428.26/M <sup>3</sup>
<u>12 M<sup>3</sup>/hr</u>	

b).- Retaga producto de tronada en el frente

Retroexcavadora \$ 117,765.36/hr

Cargo = \$ 117,765.36/hr	= \$ 3,861.16/M <sup>3</sup>
<u>30.5 M<sup>3</sup>/hr</u>	

c).- Retaja por medios mecánicos en la  
vía del tren.

1.0 Traxcavo 955 L \$ 60,497.47/hr = \$ 60,497.47/hr

0.75 Payloader \$ 60,497.47/hr = \$ 45,373.10/hr

\$105,870.57/hr

Cargo =  $\frac{\$ 105,870.57/hr}{20M^3/hr}$

= \$ 5,293.53/M<sup>3</sup>

d).- Retaja en la zona de excavación de  
la zapata pila No. 5, para evitar-  
derrumbes y azolves.

1.0 Tractor D-155 A \$ 115,154.90/hr

cargo =  $\frac{\$ 115,154.90/hr}{120 M^3 / hr}$

= \$ 959.62/M<sup>3</sup>

e).- Suministro de energía eléctrica

1.0 Transformador \$ 3,734.87/hr

1.0 Generador 160 KVA \$ 25,353.83/hr

\$ 29,088.70/hr

Cargo =  $\frac{\$ 29,088.70/hr}{270 K^3/hr}$

= \$ 107.74/K<sup>3</sup>

IV.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

\$ 3,251.67 /M<sup>3</sup> x 0.05

= \$ 162.58/M<sup>3</sup>

---

COSTO DIRECTO	\$19,883.18/M <sup>3</sup>
IND. Y UTIL. 45 %	\$ 8,947.43/M <sup>3</sup>
PRECIO UNITARIO	\$28,830.61/M <sup>3</sup>



REVESTIMIENTO, SUMINISTRO Y TENDIDO DE MATERIAL "C"

I.- MATERIALES:

Balastro	1.00 M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	x \$ 4,145.94 /M <sup>3</sup>	= \$ 4,145.94/M <sup>3</sup>
Agua	0.270 M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	x \$ 8,233.58 /M <sup>3</sup>	= \$ 2,223.07/M <sup>3</sup>
			<u>\$ 6,369.01/M<sup>3</sup></u>

II.- MANO DE OBRA:

a).- Pajena de agregados mayores.

1.00 cabo	x \$ 23,958.00/tno.	= \$ 23,958.00/tno.
10.00 peones	x \$ 12,950.00/tno.	= \$129,500.00/tno.
		<u>\$153,458.00/tno.</u>

$$\text{Cargo} = \frac{\$ 153,458.00}{150.65 \text{ M}^3/\text{tno.}} = \$ 1,018.64 / \text{M}^3$$

III.- EQUIPO:

a).- Formación y tendido.

Motocombinadora 120-B	\$ 61,954.62/hr	
Cargo =	$\frac{\$ 61,954.62}{18 \text{ M}^3/\text{hr}}$	= \$3,441.92 / M <sup>3</sup>

IV.- MECANIZACION:

5 % de la mano de obra		
\$ 1,018.64 /M <sup>3</sup> x 0.05		= \$ <u>50.92/M<sup>3</sup></u>

COSTO DIRECTO	\$	10,880.49 / M <sup>3</sup>
IND. Y UTIL. 45 %	\$	4,896.22 / M <sup>3</sup>
PRECIO UNITARIO	\$	15,776.71 / M <sup>3</sup>

CONCRETO F'c= 100 KG/CM<sup>2</sup> HECHO EN OBRA CON AGREGADO MAXIMO DE 3/4"  
PARA PLANTILLA.

1.- MATERIALES:

Concreto f'c=100 Kg/Cm <sup>2</sup>	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 95,642.09/M <sup>3</sup> =	\$103,293.46/M <sup>3</sup>
Madera de 2a. de pino	2.00PT/M <sup>3</sup> x	\$ 973.21/PT=\$	1,946.42/M <sup>3</sup>
Acero de refuerzo	0.75Kg/M <sup>3</sup> x	\$ 1,055.33/Kg=\$	791.50/M <sup>3</sup>
Agua	0.025M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 8,233.58/M <sup>3</sup> =	205.84/M <sup>3</sup>
Acarreo			
1er. Hn.	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 9,051.02/M <sup>3</sup> =	\$ 9,775.10/M <sup>3</sup>
Hn. Subsec.	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 227.61 /M <sup>3</sup> hn	
	x 21 hn.		= \$ 5,162.19/M <sup>3</sup>
			<u>\$ 121,174.51/M<sup>3</sup></u>

11.- MANO DE OBRA:

a).- preparativos para colado.

0.7 cubo	x \$ 23,958.00 /tno. =	\$ 16,770.60/tno.
1.0 carp.	x \$ 17,590.00 /tno. =	\$ 17,590.00/tno.
2.0 ayte.	x \$ 16,190.00 /tno. =	\$ 32,380.00/tno.
4.0 peones	x \$ 12,950.00 /tno. =	\$ 51,800.00/tno.
		<u>\$118,540.00/tno.</u>

Cargo = \$ 118,540.00/tno.

= \$ 1,975.68/M<sup>3</sup>

60 M<sup>3</sup>/tno.

b).- Colocación de madera en frontera

0.2 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 4,791.60 /tno.

1.0 carp. x \$ 17,590.00/tno. = \$ 17,590.00 /tno.

1.0 ayte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 16,190.00 /tno.

---

\$ 38,571.60 /tno.

Cargo =  $\frac{\$ 38,571.60}{16 \text{ M}^2/\text{tno.}}$  x  $0.35 \text{ M}^2/\text{M}^3$  = \$ 843.75/M<sup>3</sup>

c).- Acarreo de materiales del almacén general a la Zona de colocación.

0.5 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 11,979.00 /tno.

5.0 peones x \$ 12,950.00/tno. = \$ 64,750.00 /tno.

---

\$ 76,729.00 /tno.

Cargo =  $\frac{\$ 76,729.00}{40 \text{ M}^3/\text{tno.}}$  = \$ 1,918.23/M<sup>3</sup>

d).- Colocación del concreto

0.7 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 16,770.60 /tno.

1.0 alb. x \$ 18,910.00 /tno. = \$ 18,910.00 /tno.

2.0 ayte. x \$ 16,190.00 /tno. = \$ 32,380.00 /tno.

4.0 peones x \$ 12,950.00 /tno. = \$ 51,800.00 /tno.

---

\$ 110,860.60/tno.

Cargo = \$ 110,860.60 / tno. = \$ 7,918.61 / M<sup>3</sup>  
14 M<sup>3</sup> / tno.

e).-Curado del concreto

0.1 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 2,395.80/tno.

1.0 peon x \$ 12,950.00 / tno. = \$ 12,950.00/tno.

\$ 15,345.80 / tno.

Cargo = \$ 15,345.80 / tno. = \$ 767.29 / M<sup>3</sup>  
20 M<sup>3</sup> / tno.

\$ 13,423.56 / M<sup>3</sup>

III.- EQUIPO:

Acarreo de materiales del almacén  
 general al lugar de colocación.

Cesión volteo 7 M<sup>3</sup>

Cargo = \$ 23,416.97 /hr.

= \$ 817.79 / M<sup>3</sup>

28.5 M<sup>3</sup> / hr

IV.- HERRAMIENTA:

5 ¢ de la mano de obra

Cargo = \$ 13,423.56 / M<sup>3</sup> x 0.05

= \$ 671.18 / M<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO \$ 136,087.04 / M<sup>3</sup>

IND. Y UTIL. 45% \$ 61,239.17 / M<sup>3</sup>

PRECIO UNITARIO \$ 197,326.21 / M<sup>3</sup>

CONCRETO DE F'c = 200 KG/CM<sup>2</sup> HECHO EN OBRA PARA AGREGADO MAXIMO DE 3/4" EN ZAPATAS.

1.- MATERIALES:

Concreto de f'c=200KG/CM <sup>2</sup>	1.08 M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x \$110,946.74/M <sup>3</sup>	= \$119,822.48/M <sup>3</sup>
Cimbra de contacto	1.05 M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x \$ 36,077.62/M <sup>3</sup>	= \$ 37,881.50/M <sup>3</sup>
Acarreo ler. Hm.	1.05 M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x \$ 9,051.02/M <sup>3</sup>	= \$ 9,503.57/M <sup>3</sup>
Acarreo Hm. subsces.	1.05 M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x \$ 227.61/M <sup>3</sup>	= Hm.
	x 21.0 Hms.	= \$ 5,018.80/M <sup>3</sup>
Revenimiento	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x \$ 6,484.58/M <sup>3</sup>	= \$ 7,003.35/M <sup>3</sup>
Sikalatex	1.05M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x 0.90 lts./M <sup>3</sup>	
	x 6,538.00/lto.	= \$6,178.41/M <sup>3</sup>
Cemento envasado	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x 0.004 ton./M <sup>3</sup>	
	x \$2169,863.68/ton.	= \$ 733.81/M <sup>3</sup>
Bombeo concreto	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x \$ 15,097.00/M <sup>3</sup>	= \$16,304.76/M <sup>3</sup>
Curacreto	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x \$ 908.66/M <sup>3</sup>	
	x 0.83M <sup>2</sup> /M <sup>3</sup>	= \$ 814.52/M <sup>3</sup>
Sikament.	1.07M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x \$ 3,358.50/lto.	
	x 1.1 lto./M <sup>3</sup>	= \$ 3,952.95/M <sup>3</sup>
Materiales varios 3 % de lo anterior		
\$ 207,214.15 /M <sup>3</sup> x 0.03		86,216.42/ M <sup>3</sup>
		<u>\$ 213,430.57/M<sup>3</sup></u>

11.- MANO DE OBRA:

- a).- Limpieza de área por colar, y colocación de canalones.

1.0 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 23,958.00/tno.  
 10.0 peones x \$ 12,950.00 /tno. = \$ 129,500.00/tno.  
\$ 153,458.00/tno.

Cargo = \$ 153,458.00/tno. = \$ 1,278.82/M<sup>3</sup>  
 120 M<sup>3</sup>/tno.

b).-Acarreo de material y equipo de bodega al frente

0.5 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 11,979.00 /tno.  
 5.0 ayte. x \$ 16,190.00 /tno. = \$ 80,950.00/tno.  
\$ 92,929.00 / tno.

Cargo = \$ 92,929.00 /tno. = \$ 1,689.62 /M<sup>3</sup>  
 55 M<sup>3</sup>/tno.

c).- Instalación provisional de lámparas  
 para alumbrado.

0.4 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 9583.20/tno.  
 2.3 elect. x \$ 18,470.00/tno. = \$36,940.00/tno.  
 2.0 ayte. x \$ 16,190.00/tno. = \$32,380.00/tno.  
\$ 78,903.20/tno.

Cargo = \$ 78,903.20 /tno. = \$ 6,575.27 /M<sup>3</sup>  
 12 M<sup>3</sup>/tno.

d).- Vaciado y colocación de concreto.

1.6 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 38,332.80 / tno.

4.0 alb. x \$ 18,910.00/tno. = \$ 75,640.00 / tno.

1.0 of. fo. x \$ 18,210.00/tno. = \$ 18,210.00 / tno.

1.0 carp. x \$ 17,590.00/tno. = \$ 17,590.00 / tno.

5.0 aytes. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 80,950.00 / tno.

5.0 peones x \$ 12,950.00/tno. = \$ 64,750.00 / tno.

\$ 295,472.00 / tno.

Cargo = \$ 295,472.80 / tno. x 3 tnos. = \$ 26,861.16/M<sup>3</sup>

33 M<sup>3</sup>

e).- Calafateo en caras laterales

0.2 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 4,791.00 / tno.

1.0 alb. x \$ 18,910.00 /tno. = \$ 18,910.00 / tno.

1.0 aye. x \$ 16,190.00 /tno. = \$ 16,190.00 / tno.

\$39,891.60 / tno.

Cargo = \$ 39,891.60 / tno. = \$ 2,659.44 /M<sup>3</sup>

15 M<sup>3</sup>/tno.

f).- Limpieza y retiro de materiales

y equipo después del colado.

1.0 cabo x \$ 23,958.00 / tno.= \$ 23,958.00 / tno.

10.0 peones x \$ 12,950.00 / tno.= \$129,500.00 / tno.

\$153,458.00 / tno.

Cargo = \$ 153,458.00 / tno. = \$ 2,557.63 /M<sup>3</sup>

60 M<sup>3</sup>/tno.

\$41,621.94 /M<sup>3</sup>



III.- EQUIPO:

a).- Vibrador para concreto

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 2,469.62 / \text{hr}}{4.10 \text{ M}^3/\text{hr}} \times 2 \text{ unidades} = \$ 1,204.69/\text{M}^3$$

b).- Camión volteo en acarreo de materiales y equipo

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 23,416.97 / \text{hr}}{25/\text{M}^3/\text{hr}} = \$ 936.68 / \text{M}^3$$

c).- Generador de corriente para turnos nocturnos

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 25,353.83 / \text{hr}}{6 \text{ M}^3/\text{hr}} = \$ 4,225.64 / \text{M}^3$$

IV.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

$$\$ 41,621.94 / \text{M}^3 \times 0.05 = \$ 2,081.10 / \text{M}^3$$

COSTO DIRECTO	\$263,500.62/M <sup>3</sup>
IND. Y UTIL. 45 %	\$118,575.28/M <sup>3</sup>
PRECIO UNITARIO	\$382,075.90/M <sup>3</sup>

CONCRETO DE F'c = 250 Kg/CM<sup>2</sup> HECHO EN OBRA CON AGREGADO MAXIMO DE 3/4"  
 EN COLUMNAS HASTA UNA ALTURA DE 21.50 MTS.

1.- MATERIALES:

Concreto de f'c=250Kg/CM <sup>2</sup>	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	x \$126,729.63/M <sup>3</sup>	= \$136,868.00/M <sup>3</sup>
Curacreto	1.05M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	\$ 908.66/2	
		x 0.88M <sup>2</sup> /M <sup>3</sup>	= \$ 3,701.88/M <sup>3</sup>
Acarreo 1er. hm.	1.05M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	x \$ 9,051.02/M <sup>3</sup>	= \$ 9,503.57/M <sup>3</sup>
Acarreo Hm. subsec.	1.05M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	x \$ 227.61/M <sup>3</sup>	=
		x 21.0 Hms.	= \$ 5,018.80/M <sup>3</sup>
Revenimiento	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	x \$ 7,907.43/M <sup>3</sup>	= \$ 8,540.02/M <sup>3</sup>
Bombeo de concreto	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	x \$ 26,292.05/M <sup>3</sup>	= \$ 28,395.41/M <sup>3</sup>
Sika-Letex	1.05M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	x \$ 6,583.00/lto.	
		x 1.05 lto./M <sup>3</sup>	= \$ 7,208.15/M <sup>3</sup>
Pasta aparentado	1.10M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	x \$113,471.82/M <sup>3</sup>	
		x 0.2 M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	= \$ 24,963.80/M <sup>3</sup>
Agua	1.10M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	x \$ 8,233.58/M <sup>3</sup>	
		x 0.01 M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>	= \$ 90.57/M <sup>3</sup>
Materiales varios 4 % de lo anterior			
Carga \$ 224,290.20 /M <sup>3</sup>	x 0.04		= \$ 8,971.61/M <sup>3</sup>
			<u>\$223,261.81/M<sup>3</sup></u>

11.- MANO DE OBRA:

a).- Limpieza del area y preparación de  
 juntas de construcción.

1.0 cabo X \$ 23,958.00 / tno. = \$ 23,958.00 / tno.

10.0 peones x \$ 12,950.00 / tno. = \$129,500.00 / tno.

\$153,458.00 / tno.

Cargo.- = \$ 153,458.00 / tno. = \$ 1918.23/M<sup>3</sup>  
0.327/tno.

b).- Maniobras y preparativos para el colado

0.5 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 11,979.00 / tno.

5.0 ayte x \$ 16,190.00 / tno. = \$ 80,950.00 / tno.

\$ 92,929.00 / tno.

Cargo = \$ 92,929.00 / tno. = \$ 1,689.62/M<sup>3</sup>  
55 M<sup>3</sup>/tno.

c).- Instalación provisional de lámparas para  
 alumbrado.

0.4 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 9,583.20 / tno.

2.0 elect. x \$ 18,470.00 / tno. = \$ 36,940.00 / tno.

2.0 ayte. x \$ 16,190.00 / tno. = \$ 32,380.00 / tno.

\$ 78,903.20 / tno.

Cargo = \$ 78,903.20 / tno. = \$ 6,575.27 /M<sup>3</sup>  
12 M<sup>3</sup>/ tno.

d).- Vaciado y colocación de concreto

1.0 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 23,958.00 / tno.

4.0 alb. x \$ 18,910.00 / tno. = \$ 75,640.00 / tno.

1.0 carp. x \$ 17,590.00 / tno. = \$ 17,590.00 / tno.

1.0 of. fo. x \$ 18,210.00 / tno. = \$ 18,210.00 / tno.

4.0 aytes. x \$ 16,190.00 / tno. = \$ 64,760.00 / tno.

\$200,158.00 / tno.

$$\text{Carga} = \frac{\$ 200,158.00}{25 \text{ M}^3/\text{tno.}} = \$ 8,006.32/\text{M}^3$$

e).- Maniobras posteriores al colado.

$$\begin{aligned} 1.0 \text{ cabo} & \times \$ 23,958.00 / \text{tno.} = \$ 23,958.00 / \text{tno.} \\ 10.0 \text{ peones} & \times \$ 12,950.00 / \text{tno.} = \$ 129,500.00 / \text{tno.} \\ & \hline & \$ 153,458.00 / \text{tno.} \end{aligned}$$

$$\text{Carga} = \frac{\$ 153,458.00}{30 \text{ M}^3 / \text{tno.}} = \$ 5,115.27 / \text{M}^3$$

f).- Perfilado y aparentado de concreto en caras de columnas.

$$\begin{aligned} 0.8 \text{ cabo} & \times \$ 23,958.00 / \text{tno.} = \$ 19,166.40 / \text{tno.} \\ 4.0 \text{ alb.} & \times \$ 18,910.00 / \text{tno.} = \$ 75,640.00 / \text{tno.} \\ 4.0 \text{ nyte.} & \times \$ 16,190.00 / \text{tno.} = \$ 64,760.00 / \text{tno.} \\ & \hline & \$ 159,566.40 / \text{tno.} \end{aligned}$$

$$\text{Carga} = \frac{\$ 159,566.40}{25 \text{ M}^3 / \text{tno.}} = \$ 6,382.66 / \text{M}^3$$

III.- EQUIPO:

a).- Vibrador para concreto

$$\text{Carga} = \frac{\$ 2,469.62}{3.5 \text{ M}^3/\text{hr.}} \times 2 = \$ 1,411.21 / \text{M}^3$$

- b).- Planta generadora para suministro de energía.  
 Cargo =  $\frac{\$ 25,353.83}{6.5 \text{ M}^3/\text{hr}}$  = \$ 3,900.58 /M<sup>3</sup>
- c).- Compresor en sopletado.  
 Cargo =  $\frac{\$ 33,593.92}{15 \text{ M}^3/\text{hr}}$  = \$ 2,239.59 /M<sup>3</sup>
- d).- Camión volteo en acarreo mats.  
 Cargo =  $\frac{\$ 23,416.97}{15 \text{ M}^3/\text{hr}}$  = \$ 1,561.13 /M<sup>3</sup>
- e).- Traxcavo 977 -L en acopio de materiales para zona dosificadora.  
 Cargo =  $\frac{\$ 60,497.47}{7.5 \text{ M}^3/\text{hr}} \times 0.20$  = \$ 1,613.24 /M<sup>3</sup>
- f).- Grúa Omega de 40 tons. en elevación de concreto.  
 Cargo =  $\frac{\$ 125,808.94}{4.0 \text{ M}^3/\text{hr}} \times 0.20$  = \$ 6,290.45 /M<sup>3</sup>
- g).- Vogue  
 Cargo =  $\frac{\$ 1,499.85}{2.0 \text{ M}^3/\text{hr}} \times 0.20$  = \$ 149.99 /M<sup>3</sup>

IV.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

\$ 29,687.37 /M<sup>3</sup> x 0.05 = \$ 1,484.37 / M<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO = \$ 281, 599.75 /M<sup>3</sup>

IND. Y UTIL. 45 % = \$ 126,713.89 / M<sup>3</sup>

PRECIO UNITARIO = \$ 408,319.64 / M<sup>3</sup>

CONCRETO DE F'c=250KG/K<sup>2</sup> HECHO EN OBRA CON AGREGADO MAXIMO DE 3/4"  
 EN MUROS Y LOSAS DEL PARQUE DE FABRICACION.

1.- MATERIALES:

Concreto de f'c=250KG/Cm <sup>2</sup>	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$124,204.16/M <sup>3</sup>	= \$134,140.49/M <sup>3</sup>
Cimbra de contacto	1.07M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 40,716.24/M <sup>3</sup>	= \$ 43,566.38/M <sup>3</sup>
Acarreo ler. Hm.	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 9,051.02/M <sup>3</sup>	= \$ 9,775.10/M <sup>3</sup>
Acarreo Hms. subces.	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 227.61M <sup>3</sup> -Hm	
	x 9 Hm		\$ 2,212.37/M <sup>3</sup>
Revenimiento	1.08M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 7,907.43/M <sup>3</sup>	= \$ 8,540.02/M <sup>3</sup>
Sikaltex	1.25M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 6,538.00/1to.	
	x 1.10M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>		= \$ 8,989.75/M <sup>3</sup>
Cemento embasado	0.003 ton./M <sup>3</sup> x	\$169,863.68/ton.	
	x 1.10M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>		= \$ 560.55/M <sup>3</sup>
Agua	0.02M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 8,233.58/M <sup>3</sup>	= \$
	x 1.02M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup>		= \$ 3,737.00/M <sup>3</sup>
Curado	1.05M <sup>3</sup> /M <sup>3</sup> x	\$ 685.67/2	
	x 2.264M <sup>2</sup> /M <sup>3</sup>		= \$ 1,629.97/M <sup>3</sup>
Materiales varios el 4% de lo anterior			
\$ 213,151.63/M <sup>3</sup> x 0.04			= \$ 8,526.07 /M <sup>3</sup>
			<u>\$ 221,677.70 /M<sup>3</sup></u>

11.- MANO DE OBRA:

a).- Limpieza de arena y preparación de  
 juntas frías de construcción.

1.0 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 23,958.00 / tno.

10.0 peones x \$ 12,950.00 / tno. = \$129,500.00 / tno.

\$153,458.00 / tno.

Cargo = \$ 153,458.00 / tno. = \$ 1,023.05/M<sup>3</sup>  
150 M<sup>3</sup>/ tno.

b).- Maniobras y preparativos al colado

1.0 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 23,958.00 / tno.

10.0 peones x \$ 12,950.00 / tno. = \$129,500.00 / tno.

\$153,458.00 / tno.

Cargo = \$ 153,458.00 / tno. = \$ 2,360.89 /M<sup>3</sup>  
63 M<sup>3</sup>/ tno.

c).- Instalación provisional de lámparas  
para alumbrado

0.4 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 9,583.20 / tno.

2.0 elec. x \$ 18,470.00 / tno. = \$ 36,940.00 / tno.

2.0 ayte. x \$ 16,190.00 / tno. = \$ 32,380.00 / tno.

\$ 78,903.20 / tno.

Cargo = \$ 78,903.20 / tno. = \$ 6,575.27 /M<sup>3</sup>  
12 M<sup>3</sup>/ tno.



d).- Vaciado y colocación de concreto

1.6 cabo	x \$ 23,958.00 / tno.	= \$ 38,732.80/ tno.
4.0 alb.	x \$ 18,910.00 / tno.	= \$ 75,640.00/ tno.
1.0 ef.fe.	x \$ 18,210.00 / tno.	= \$ 18,210.00/ tno.
1.0 carp.	x \$ 17,590.00 / tno.	= \$ 17,590.00/ tno.
5.0 ayte.	x \$ 16,190.00 / tno.	= \$ 80,950.00/ tno.
5.0 peones	x \$ 12,950.00 / tno.	= \$ 64,750.00/ tno.
		<u>\$295,472.80/ tno.</u>

Cargo = \$ 295,472.80 / tno. x 3 tnos.

33 M<sup>3</sup> = \$ 26,861.16/M<sup>3</sup>

e).- Maniobras posteriores al colado

1.0 cabo	x \$ 23,958.00 / tno.	= \$ 23,958.00 / tno.
3.0 alb.	x \$ 18,910.00 / tno.	= \$ 56,730.00 / tno.
7.0 aytes.	x \$ 16,190.00 / tno.	= \$113,330.00 / tno.
		<u>\$194,018.00 / tno.</u>

Cargo = \$ 194,018.00 / tno.  
30 M<sup>3</sup>/ tno.

= \$ 6,467.27/M<sup>3</sup>

\$ 43,287.64/M<sup>3</sup>

III.- EQUIPO:

a).- Vibrador para concreto

Cargo = \$ 2,469.62 / hr x 2  
3 M<sup>3</sup>/ hr.

= \$ 1,646.41/M<sup>3</sup>

b).- Planta de energía eléctrica

Cargo =  $\$ \frac{25,353.83}{6 \text{ M}^3/\text{hr}}$  = \$ 4,225.64/M<sup>3</sup>

c).- Compresor (Sopleteado)

Cargo =  $\$ \frac{33,593.92}{8 \text{ M}^3/\text{hr}}$  = \$ 4,199.24/M<sup>3</sup>

d).- Camión volteo en acarreo de materiales y equipo

Cargo =  $\$ \frac{23,416.97}{10.5 \text{ M}^3/\text{hr}}$  = \$ 2,252.04/M<sup>3</sup>

1V.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

$\$ 43,287.64 / \text{M}^3 \times 0.05$  = \$ 2,164.38/M<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO	\$	279,453.95/M <sup>3</sup>
IND. Y UTIL. 45 %	\$	125,754.28/M <sup>3</sup>
PRECIO UNITARIO	\$	405,208.23/M <sup>3</sup>

CONCRETO LANZADO PARA PROTECCION DE TALUD DE P'c = 200 KG/CM<sup>2</sup> CON  
 AGREGADO MAXIMO DE 1/4"

1.- MATERIALES:

Concreto f'c=200 Kg/Cm <sup>2</sup>	0.07M <sup>3</sup> /M <sup>2</sup> x 2.00 desp.	
	x \$ 127,889.35 /M <sup>3</sup>	= \$ 17,904.51 /M <sup>2</sup>
Aditivo	0.90 Kg./m <sup>2</sup> x 1.77 desp.	
	x \$ 1,900.00/Kg	= \$ 3,027.28 /M <sup>2</sup>
Acero	0.03 Kg./M <sup>2</sup> x 1.05 desp.	
	x \$ 1,055.33 / Kg.	= \$ 32.19/M <sup>2</sup>
Alambre recocido	0.10Kg/M <sup>2</sup> x \$ 1,399.70/Kg	\$ 139.97/M <sup>2</sup>
Malla electrosoldada		
6-6 /10-10	1.35M <sup>2</sup> /M <sup>2</sup> x \$1,467.29/M <sup>2</sup>	\$ 1,980.84/M <sup>2</sup>
Agua	0.02 M <sup>3</sup> /M <sup>2</sup> x \$8,233.58/M <sup>3</sup>	\$ 164.67/M <sup>2</sup>
Soldadura 60/13	0.09Kg/M <sup>2</sup> x \$3,806.51/Kg	\$ 342.59/M <sup>2</sup>
Anclas	2.25pcn/M <sup>2</sup> x \$7,500.00/pcn	\$ 16,875.00/M <sup>2</sup>
Kanpueras y fletes 10 % de lo anterior.		
\$ 40,365.97 x 0.10		= \$ 4,843.92/M <sup>2</sup>

11.- MANO DE OBRA :

\$ 45, 110.97/M<sup>2</sup>

a).- Afine de talud

2.0 alb. x \$ 18,910.00/tno. = \$ 37,820.00 /tno.

6.0 ayte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 97,140.00 /tno.

0.8 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 19,166.40 /tno.

\$154,126.40 /tno.

Cargo = \$ 154,126.40 / tno.

= \$ 6,165.06/M<sup>2</sup>

25 M<sup>2</sup>/ tno.

b).- Colocación de anclas para fijar malla.

2.00 alb. x \$ 18,910.00/tno. = \$ 37,820.00/tno.

4.00 myte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 64,760.00/tno.

0.60 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 14,374.80/tno.

\$116,954.80/tno.

Cargo = \$ 116,954.80 /tno. = \$ 7,309.68/M<sup>2</sup>  
16 M<sup>2</sup>/tno.

c).- Tendido de malla electrosoldada

2.00 alb. x \$ 18,910.00/tno. = \$ 37,820.00/tno.

3.00 myte x \$ 16,190.00/tno. = \$ 48,570.00/tno.

0.50 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 11,979.00/tno.

\$ 98,369.00/tno.

Cargo = \$ 98,369.00/tno. = \$ 4,918.45/M<sup>2</sup>  
20 M<sup>2</sup>/tno.

d).- Habilitado de canastilla para subir al

personal a ejecutar trabajos prof. salud

1.00 sold. x \$ 18,650.00/tno. = \$ 18,650.00 /tno.

2.00 myte x \$ 16,190.00/tno. = \$ 32,380.00 /tno.

0.30 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 7,187.40 / tno.

\$ 58,217.40 / tno.

Cargo = \$ 52,277.40 /tno. = 3 38.81/M<sup>2</sup>  
1,500 M<sup>2</sup>/tno.

e).- Carga y descarga de materiales en traslado  
de almacén general al frente.

6.0 peones x \$ 12,950.00 / tno. = \$ 77,700.00/tno.

0.6 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 14,374.80/tno.

\$ 92,074.80/tno.

Cargo \$ 92,074.80/ tno.

= \$ 3,069.16/M<sup>2</sup>

30 M<sup>2</sup>/tno.

f).- Lanzado y colocación de concreto

5.0 alb. x \$ 18,910.00/tno. = \$ 94,550.00/tno.

5.0 ayte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 80,950.00/tno.

1.0 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 23,958.00/tno.

\$199,458.00/tno.

Cargo = \$ 199,458.00/ tno.

= \$ 12,466.13/M<sup>2</sup>

16 M<sup>2</sup>/tno.

g).- Maniobras posteriores al lanzado  
de concreto

7.0 peones x \$ 12,950.00/ tno. = \$ 90,650.00/tno.

0.7 cabo x \$ 23,958.00/ tno. = \$ 16,770.60/tno.

\$107,420.60/tno.

Cargo = \$ 107,420.60 / tno.

= \$ 5,371.03/M<sup>2</sup>

20 M<sup>2</sup>/tno.

\$ 39,338.32/M<sup>2</sup>

111.- EQUIPO:

a).- Payloader en traslado de compresor

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 60,497.47 / \text{hr}}{1,500 \text{ M}^2} \times 3 \text{ hrs.} = \$ 524.31 / \text{M}^2$$

b).- Compresor 1200 PCM para lanzada de concreto

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 33,593.92 / \text{hr}}{2.5 \text{ M}^2 / \text{hr}} = \$ 13,437.57 / \text{M}^2$$

c).- Lanzadora de concreto (aliva)

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 30,985.40 / \text{hr}}{2.5 \text{ M}^2 / \text{hr}} = \$ 12,394.16 / \text{M}^2$$

d).- Camión volteo en acarreo de mats.

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 23,416.97 / \text{hr}}{10.5 \text{ M}^2 / \text{hr}} = \$ 2,230.19 / \text{M}^2$$

e).- Planta de soldar para habilitar canastilla

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 3,707.31 / \text{hr}}{1,500 \text{ M}^2} \times 17 \text{ hrs.} = \$ 42.02 / \text{M}^2$$

f).- Generador de corriente para suministro de energía.

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 25,353.83 / \text{hr} \times 6.5 \text{ hrs.}}{1,500 \text{ M}^2} = \frac{\$ 107.04}{\text{M}^2} \\ \$ 28,735.29 / \text{M}^2$$

IV.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

\$ 39,338.32 /M<sup>2</sup> x 0.05

= \$ 1,966.92/M<sup>2</sup>

COSTO DIRECTO	\$115,351.50/M <sup>2</sup>
IND. Y UTIL. 45 %	\$ 51,908.18/M <sup>2</sup>
PRECIO UNITARIO	\$167,259.68/M <sup>2</sup>

HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO P'Y= 4,200 KG/ CM<sup>2</sup> EN  
 PILOTES COLADOS EN EL LUGAR Y ZAPATAS.

1.- MATERIALES:

Alambre recocido 0.05Kg/Kg x \$ 1,339.70/Kg = \$ 69.99/Kg

Acero de ref.(flete)0.05Kg/Kg x \$ 1,055.33/Kg = \$ 51.16/Kg

Desperdicio de acero de refuerzo  
 de oxigeno, gas e inst.electricas

8 % del costo del acero de ref.

0.08 x \$ 910.61/Kg = \$ 72.85/Kg

\$ 194.00 /Kg

11.- MANO DE OBRA:

a).- En maniobras de carga y descarga  
 del almacén al frente.

10.00 mte x \$ 16,190.00/tno. = \$ 161,900.00/tno.

1.00 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 23,958.00/tno.

\$185,858.00 /tno.

Cargo = \$ 185,858.00 / tno. = \$ 10.62 /Kg

17,500 Kg/tno.

b).- Acarreo del almacén al frente

10.00 mte. x \$ 16,190.00/ tno.= \$ 161,900 / tno.

1.00 cabo x \$ 23,958.00/ tno.= \$ 23,958.00/tno.

\$ 185,858.00/tno.

Cargo = \$ 185,858.00/tno. = \$ 12.39 /Kg

15,000 Kg/tno.



c).- Instalación provisional de lámparas  
para alumbrado.

1.00 elec. x \$ 18,470.00 / tno. = \$ 18,470.00 / tno.

1.00 arte. x \$ 16,190.00 / tno. = \$ 16,190.00 / tno.

0.20 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 4,791.60 / tno.

\$ 39,451.60 / tno.

Cargo = \$ 39,451.60 / tno.

9,700 Kg / tno.

= \$ 4.07/Kg.

d).- Cortes habilitado y armado

1.0 of. fo. x\$ 18,210.00 / tno. = \$ 18,210.00 / tno.

1.0 arte. x\$ 16,190.00 / tno. = \$ 16,190.00 / tno.

0.2 cabo x\$ 23,958.00 / tno. = \$ 4,791.60 / tno.

\$ 39,191.60 / tno.

Cargo = \$ 39,191.60 / tno.

130 Kg / tno.

= \$ 301.47/Kg.

III.- EQUIPO:

a).- Transporte del almacén genl. al local

Camión volteo de 7 M<sup>3</sup>

Cargo = \$ 23,416.97 / hr. x 247.50 Hrs. = \$ 5,811.81/Kg.

107,744.00 Kg/tno.

b).- Generador de corriente para turnos  
nocturnos.

1.0 Transformador 45 KVA \$ 3,734.87 /hr.

1.0 Generador 160 KVA \$ 25,353.83/hr.

\$ 29,088.70/hr.

$$\text{carga} = \$ \frac{29,088.70}{\text{hr}} \times 96 \text{ hrs.} = \$ 25.93 / \text{Kg}$$

$$107,744 \text{ Kg/hr.} \quad \$ 79.74 / \text{Kg}$$

IV.- HERRAMIENTAS:

5 % de la mano de obra.

$$\$ 328.55 / \text{Kg} \times 0.05 = \$ 16.43 / \text{Kg.}$$

COSTO DIRECTO :           \$ 618.72 /Kg

IND. Y UTIL. 45 %       \$ 278.42 /Kg

PRECIO UNITARIO         \$ 897.14 /Kg.

HABILITADO Y ARMADEO DE ACERO DE REFUERZO P\*Y = 4,000 Kg/CM<sup>2</sup> EN  
 COLUMNAS HASTA UNA ALTURA DE 21.25 MTS.

I.- MATERIALES:

Acero de refuerzo (flete)		= \$ 51.16/Kg
Alambre recocido	0.06Kg/Kg x \$1,399.70/Kg	\$ 83.98/Kg
Desperdicios	0.08 x \$ 910.61/Kg	\$ 72.85/Kg
		<u>\$207.99/Kg</u>

III.- MANO DE OBRA:

a).- En maniobras de carga y descarga del  
 almacén general al frente

10.00 syte x \$ 16,190.00 /tno. = \$ 161,900.00/tno.

1.00 cable x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 23,958.00/tno.

\$185,858.00/tno.

Cargo = \$ 185,858.00 /tno. = \$ 10.62/Kg  
 17,500 Kg/tno.

b).- Acarreo del almacén local al frente.

10.0 syte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 161,900.00/tno.

1.00 cable x \$ 23,958.00/tno. = \$ 23,958.00/tno.

\$ 185,858.00/tno.

Cargo = \$ 185,858.00 /tno. = \$ 12.39/Kg  
 15,000 Kg/tno.

c).- Subida de acero de refuerzo

10.00 ayte. x \$ 16,190.00 /tno. = \$ 161,900.00/tno.

1.00 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 23,958.00/tno.

---

\$ 185,858. 00/tno.

Cargo = \$ 185,858.00 / tno.

= \$ 6.20/Kg

30,000 Kg/tno.

d).- Corte habilitado y armado

1.00 of. fo. x \$ 18,210.00 / tno. = \$ 18,210.00 /tno.

1.00 ayte. x \$ 16,190.00 / tno. = \$ 16,190.00 /tno.

0.20 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 4,791.60 /tno.

---

\$ 39,191.60 / tno.

Cargo = \$ 39,191.60 /tno.

= \$ 455.72/tno.

86 Kg /tno.

e).- Instalación provisional de lámparas

para alumbrado

1.00 elec. x \$ 18,470.00 / tno. = \$ 18,470.00/ tno.

1.00 ayte. x \$ 16,190.00 / tno. = \$ 16,190.00/tno.

0.20 cabo x \$ 23,958.00 / tno. = \$ 4,791.60/tno.

---

\$ 39,451.60/tno.

Cargo = \$ 39,451.60 /tno.

= \$ 7.89/Kg

5000 Kg /tno.

III.- EQUIPO:

a).- Transporte del almacén genl. al local

Cantidad volteeo de 7 m<sup>3</sup>

Cargo = \$ 23,416.97 /hr x 331.5 hrs

= \$ 94.39/Kg

82,225 Kg

b).- Generador de corriente para alumbrado

Transformador \$ 3,734.87 /hr

Generador \$25,353.83 /hr

\$29,088.70 /hr

Cargo = \$ 29,088.70 /hr x 132.45 hrs.

= \$ 46.86/Kg

82,225 Kg

\$ 141.25/Kg

IV.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

Cargo = \$ 492.82 x 0.05

= \$ 24.64/Kg

COSTO DIRECTO

\$ 886.70/Kg

IND. Y UTIL. 45 %

\$ 390.02 / Kg

PRECIO UNITARIO

\$ 1,256.72/Kg

HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REPUESTO DE 7"Y = 4,200 KG/CM<sup>2</sup> EN MUROS Y LOSAS DEL PARQUE DE FABRICACION.

1.- MATERIALES:

Acero de ref. (flete)	0.05 Kg/Kg	x \$ 1,399.70 = \$	51.16/Kg
Desperdicio de mats.	0.08	x \$ 910.61 = \$	72.85/Kg
8 % del costo del acero.			<u>= \$ 193.04/Kg</u>

11.- MANO DE OBRA:

a).- En maniobras de carga y descarga del almacén local al frente.

10.00 ayte. x \$ 16,190.00 /tno. = \$ 161,900/tno.

1.00 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 23,958.00/tno.

\$185,858.00/tno.

Cargo = \$ 185,858.00 /tno.

= \$ 10.62/Kg

17,500 Kg/tno.

b).- Acarreo del almacén local al frente

10.00 ayte x \$ 16,190.00 /tno. = \$ 161,900.00/tno.

1.00 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 23,958.00/tno.

\$ 185,858.00/tno.

Cargo = \$ 185,858.00 / tno.

= \$ 12.39/Kg

15,000 Kg /tno.

c).- Cortes, habilitado y armado

1.00 of. fo. x \$ 18,210.00 /tno. = \$ 18,210.00/tno.

1.00 ayte. x \$ 16,190.00 /tno. = \$ 16,190.00/tno.

0.20 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 4,791.60/tno.

\$ 39,191.60/tno.

Cargo = \$ 39,191.60 / tno.

= \$ 113.53/Kg

125 Kg /tno.

d).- Instalación provisional de lámparas

para alumbrado

1.00 of. elec. x \$ 18,470.00/tno. = \$ 18,470.00/tno.

1.00 ayte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 16,190.00/tno.

0.20 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 4,791.60/tno.

\$ 39,451.60/tno.

Cargo = \$ 39,451.60 /tno.

= \$ 4.07/Kg

9,700 Kg/tno.

\$ 340.61 /Kg

III.- EQUIPO

a).- Transporte de almacén gral. al local.

Camión volteo 7 m<sup>3</sup>

Cargo = \$ 23,416.97/hr x 29.5 hrs

= \$

40.96/Kg

16,930 Kgs.

b).- Generador de corriente para alumbrado  
 transformador 45 KVA \$ 3,734.87 /hr  
 Generador 160 KVA \$ 25,353.83/hr  
 \$ 29,088.70/hr

Cargo =  $\frac{\$ 29,088.70 \text{ /hr} \times 21 \text{ hrs}}{16,930 \text{ Kg}}$  = \$ 36.08/Kg  
 \$ 77.04/Kg

IV.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra  
 \$ 340.61 /Kg x 0.05 = \$ 17.03/Kg

COSTO DIRECTO \$ 627.72/Kg  
 IND. Y UTIL. 45 % \$ 282.47/Kg  
 PRECIO UNITARIO \$ 910.19/Kg



HABILITADO DE ACERO DE REPUESTO DE P'Y= 4200 KG/CM<sup>2</sup> EN PRENTES  
VARIOS DEBIDO A SUSPENSIÓN DE ACTIVIDADES.

1.- MATERIALES:

Acero de ref.	1.00 ton/ton	x \$ 1'055,330.00/ton	= \$ 1,055,330.00
Madera de pino	3.00 P.T/ton	x \$ 913.21/P.P.	= \$ 2,739.63
Oxígeno, gas, trabajos de instalaciones y material eléctrico al 3% del costo del acero de ref.			
	0.03	x \$ 1'055,330.00/ton	= \$ 31,659.90
			<u>\$ 85,739.53/ton</u>

11.- MANO DE OBRA:

a).- En maniobras de carga y descarga  
del almacén local al frente.

10.00 ayte.	x \$ 16,190.00 /tno.	= \$ 161,190.00 /tno.
1.00 cabo	x \$ 23,958.00 /tno.	= \$ 23,958.00 /tno.
		<u>\$ 185,858.00 /tno.</u>

Cargo = \$ 185,858.00/tno.	= \$ 10,620.46/ton
17.5 ton /tno.	

b).- Cortes y habilitado

2.00 of. fo.	x \$ 18,210.00 /tno.	= \$ 36,420.00 /tno.
2.00 aytes.	x \$ 16,190.00 /tno.	= \$ 32,380.00 /tno.
0.40 cabo	x \$ 23,958.00 /tno.	= \$ 9,583.20 /tno.
		<u>\$ 78,383.20 /tno.</u>

Cargo = \$ 78,383.20 / tno.  
0.30 ton./tno. = \$ 261,277.76/tno.

III.- EQUIPO:

a).- Transporte del almacén general al local

Cesión volteo de 7 M<sup>3</sup>

Cargo = \$ 23,416.97 /hr x 75.2 hrs  
31,226 tons. = \$ 56,371.76/ tno.

IV.- HERRAMIENTAS:

5 % de la mano de obra

Cargo = \$ 271,897.79 / ton. x 0.05 = \$ 13,594.89 / tno.

COSTO DIRECTO \$ 427,603.97 / tno.

IND. Y UTILIDAD 45 % \$ 192,421.79 / tno.

PRECIO UNITARIO \$ 620,025.76 / tno.

RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION EN ESTRUCTURAS CON  
MACUINA.

1.- EQUIPO:

a).- traxcevo 953

$$\begin{array}{r} \text{Carga} = \$ 60,497.47/\text{hr} \\ \hline 58 \text{ M}^3/\text{hr} \end{array} \qquad = \$ 1,043.07/\text{M}^3$$

b).- Tractor D- 155 A

$$\begin{array}{r} \text{Carga} = \$ 115,154.90 / \text{hr} \\ \hline 45 \text{ M}^3/\text{hr} \end{array} \qquad = \$ 2,559.00/ \text{M}^3$$

COSTO DIRECTO	\$ 3,602.07/ M <sup>3</sup>
IND. Y UTIL. 45 %	\$ 1,620.93/ M <sup>3</sup>
PRECIO UNITARIO	\$ 5,223.93/ M <sup>3</sup>

PERFORACION EN MATERIAL "B" PARA PILAS DE 1.20 MTS. DE Ø

I.- MATERIALES:

Dientes y brocas 0.0032 Lote/MLx\$ 6'943,020.00/Lote=\$22,172.34/ML  
 Brocal de 5/8" 0.0030 Pza/ML x\$ 17'268,266.67/Pza = \$51,804.80/ML

\$73,977.14/ML

II.- MANO DE OBRA:

a).- En maniobras de perforación

2.00 ayte. x \$ 16,190.00 /tno. = \$ 32,380.00/tno.

2.00 maniobr. x \$ 18,650.00 /tno. = \$ 37,300.00/tno.

0.40 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 9,583.20/tno.

\$ 79,263.20/tno.

Cargo = \$ 79,263.20 / tno.

= \$ 9,907.90/ML

8 ML/ton.

III.- EQUIPO:

Grda Link-Belt LS-108

Cargo = \$ 83,310.46 /hr

= \$ 104,138.08/ML

0.8 ML/hr

IV.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

\$ 9,907.90 /ML x 0.05

= \$ 495.40/ML

COSTO DIRECTO  
IND. Y UTIL. 45 %  
PRECIO UNITARIO

\$ 188,518.52/KL  
\$ 84,833.33/KL  
\$ 273,351.85/KL

PERFORACION EN BOLEOS DE DIAMETRO MAYOR DE 4" PARA PILAS DE 1.20  
MTS. DE

1.-MATERIALES :

Dientes y brocas 0.0198 Lote/KLx\$6'943,020.00/Lote=\$137,471.80/KL  
Brocal de 5/8" 0.0065 pna/KL x\$17'268,266.67/pna=\$112,418.51/KL  
\$249,890.31/KL

II.- MANO DE OBRA :

a).-En maniobras de perforación.

3.00 ayte. x \$ 16,190.00/tno. = \$ 48,570.00/tno.  
2.00 maniobr. x \$ 18,650.00/tno. = \$37,300.00 /tno.  
0.40 cabo x \$ 23,958.00/tno. = \$ 9,583.20 /tno.  
\$95,453.20/tno.

Cargo = \$ 95,453.20/tno. = \$ 88,382.59/KL  
1.08 KL/tno.

III.- EQUIPO:

Grúa Link-Belt LS-108

Cargo = \$ 83,310.46 /hr = \$ 771,393.15 /KL  
0.108 KL/hr

IV.- HERRAMIENTAS:

5 % de la mano de obra

Cargo = \$ 88,382.59 /KL x 0.05 = \$ 4,419.13/KL

COSTO DIRECTO	\$ 1'114,085.18 /ML
IND. Y UTIL. 45 %	\$ 501,338.33 /ML
PRECIO UNITARIO	\$ 1'615,423.51 /ML

PERFORACION PREVIA E HINCADO DE VIGUETAS PARA CONTENCIÓN DEL TERRENO.

1.-MATERIALES:

Dientes y brocas 0.00294Lote/MLx\$6'943,020.00/Lote=\$20,412.49/ML  
 Martillo (hechizo)0.04529Pza/MLx\$ 62,821.27/pza.= \$ 2,845.31/ML

11.-MANO DE OBRA:

a).-En maniobras de perforación e hincado

2.00 ayte x \$ 16,190.00/tno = \$ 32,380.00/tno.  
 1.00 maniohrs x \$ 18,650.00/tno = \$ 18,650.00/tno.  
 0.30 cabo x \$ 23,958.00/tno.= \$ 7,187.40/tno.  
\$ 58,217.40/tno.

Cargo = \$ 58,217.40 /tno.

= \$29,108.70/ML

2 ML /tno.

111.-EQUIPO:

Grda Link-Belt LS-108

Cargo = \$ 83,310.46 /hr

= \$ 41,655.24/ML

2 ML/hr

1V.-HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

\$ 29,108.70 /ML x 0.05

= \$ 1,455.44/ML

COSTO DIRECTO	\$ 95,477.18/ML
IND. Y UTIL. 45 %	\$ 42,964.73/ML
PRECIO UNITARIO	<u>\$138,441.91/ML</u>



BOMBEO.

1.- MANO DE OBRA:

a).- En maniobras de acarreo del almacén  
gral. al frente.

2.00 peones x \$ 12,950.00 /tno. = \$ 25,900.00/tno.

0.20 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 4,791.60/tno.

\$ 30,691.60/tno.

Cargo = \$ 30,691.60 /tno.

= \$ 1,032.69/Hr-Bomba

29.72 hr-bomba/tno.

b).- En operación y mantenimiento de la bomba.

1.00 ayte x \$ 16,190.00 /tno. = \$ 16,190.00/tno.

0.10 cabo x \$ 23,958.00 /tno. = \$ 2,395.80/tno.

\$ 18,585.80/tno.

Cargò = \$ 18,585.80 /tno.

= \$ 1,858.58/Hr-Bomba

10 hrs-bomba/tno.

11.- EQUIPO:

Bomba de 4" de Ø

Cargò = \$ 2,880.06 hr

= \$ 2,880.06/Hr-Bomba

1 hr/hr-bomba

111.- HERRAMIENTA:

5 % de la mano de obra

\$ 2,891.27 /Hr-Bomba x 0.05

- \$ 144.42 /Hr-Bomba

---

COSTO DIRECTO \$5,915.75/Hr-bomba

IND. Y UTIL. 45% \$ 2,662.09/Hr-Bomba

PRECIO UNITARIO \$ 8,577.84/Hr Bomba

RELACION DE MATERIALES

CONCEPTO	COSTO
CEMENTO A GRAVEL	\$ 175,999.40 / TON.
CEMENTO ENVASADO	\$ 136,813.86 / TON.
ARENA	\$ 7,821.43 / M <sup>3</sup>
GRAVA	\$ 9,476.76 / M <sup>3</sup>
GRAVILLA	\$ 26,315.79 / M <sup>3</sup>
CURACRETO	\$ 1,390.41 / Lto.
ADITIVO SIKALATEX	\$ 6,538.50 / Lto.
ADITIVO SIKAMENT	\$ 3,358.50 / Lto.
MADERA DE PINO DE 2a.	\$ 973.21 / P.T.
TRIPLAY DE 16 M.M.	\$ 22,840.44 / M <sup>2</sup>
CLAVO	\$ 2,200.00 / KG
DIESEL	\$ 386.96 / Lto.
OXIGENO	\$ 3,759.02 / M <sup>3</sup>
ACEFILENO	\$ 12,993.81 / KG
SOLDADURA 70/15	\$ 3,806.51 / KG
ALAMBRE RECOCIDO No. 18	\$ 1,308.77 / KG
ACERO DE REFUERZO	\$ 910.61 / KG
LAMINA DE ACERO RODADA 5/8"	\$ 3,211.88 / KG
TAMBO	\$ 27,826.00 / PZA.
POLIDUCTO DE 1" DE Ø	\$ 2,039.86 / ML.

De acuerdo a facturas de los constructores a enero 1988.

RELACION DE SALARIOS

CATEGORIA		S.B.
CABO	\$	23,958.00
OPICIAL ALBAÑIL	\$	18,910.00
OPICIAL FERFORISTA	\$	18,650.00
OPICIAL POBLADOR	\$	18,650.00
OPICIAL SOLDADOR	\$	18,650.00
OPICIAL PIERRERO	\$	18,210.00
OPICIAL ELECTRICISTA	\$	18,470.00
MONTADOR	\$	18,650.00
OPICIAL CARPINTERO	\$	17,530.00
AYUDANTES	\$	16,190.00
FRONES	\$	12,950.00
BAÑDEREROS	\$	12,950.00

De acuerdo a la C.N.S.M. para la zona II en el estado -  
de Jalisco a enero 1958.

## RELACION DE EQUIPO

EQUIPO	C.M.
DOSIFICADORA ORU 15	\$ 35,535.19
GENERADOR DE 160 KVA.	25,353.83
TRANSFORMADOR DE 45 KVA.	3,734.87
TRACTOR D- 155 A	115,154.90
TRAXCAVO 953-L	60,497.47
PAYLODER CLARK	60,497.47
RETROEXCAVADORA POCCLAIM 160	117,765.36
MOTOCONFORLADORA 120 B	61,954.62
GRUA LINK-BELT LS-108	83,310.46
GRUA OMEGA DE 40 TONS.	125,808.94
TRACK-DRILL G-900	12,521.13
BARRENADORA	3,778.03
COMPRESOR 1200 PCM	33,593.92
CANTON VOLTEO DE 7 M <sup>3</sup>	23,416.97
LANZADORA DE CONCRETO	30,985.40
SOLDADORA	3,707.31
VIBRADOR	2,469.62
BOMBA DE 4" DE Ø	2,880.06

TOXADOS DEL TABULADOR DE LA S.C.T. PARA DIC. 1987.

## CONCLUSIONES

La necesidad de observar rendimientos y hacer nuevos precios por conceptos diferentes desde concretos, sacos hasta obras extraordinarias, hace necesario el análisis de precios unitarios en campo.

Generalmente esto se realiza en obras no concursadas o en condiciones de trabajo difíciles en que los conceptos de trabajo no se pueden pagar con precios ya analizados para conceptos similares, haciéndose necesario el análisis de los mismos directamente en la obra.

Se deberá vigilar principalmente el levantamiento de la información en campo, debido a que esta es la parte medular para la obtención de cuadrillas de análisis y rendimientos de personal y equipo que se utilizarán en la elaboración del precio.

De esta forma se asegura el pago de precios justos que estén de acuerdo a condiciones existentes en la obra.

Esta modalidad de trabajo sirvió para abrir nuevos esquemas de financiamiento parcial y total de obras de infraestructura con recursos no provenientes de fondos fiscales.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.- Normatividad de la Obra Pública, Cámara Nacional de la Industria de la Construcción 1985.
- 2.- Manual de Diseño y Construcción de Pilas y Pilotes. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos 1983.
- 3.- Ingeniería de Cimentaciones, PECK, HANSON Y THORNBURN Editorial - Limusa 1986.
- 4.- Normas y Costos de Construcción Plazola Ed. Limusa 1986.
- 5.- Costo y tiempo en Edificación. Suarez Salazar. Ed. Limusa 1986
- 6.- Tabulador de precios unitarios . Secretaría de Comunicaciones y Transportes 1982.
- 7.- Análisis de rendimientos y precios de diversos viaductos, de la compañía Asesoría, Construcción y Diseño, S.A. 1988
- 8.- Apuntes de la materia Construcción II . U.A.S.L.P. 1984.