

16 2g.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

"ELABORACION DE CONCURSOS PARA OBRA PUBLICA, SU SEGUIMIENTO Y CONTROL DENTRO DE LA OBRA."

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A
FRANCISCO JAVIER BAY ORTUZAR

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.

ELABORACION DE CONCURSOS PARA OBRA PUBLICA
SU SEGUIMIENTO Y CONTROL DENTRO DE LA OBRA

CAPITULO I INTRODUCCION

1.1	GENERALIDADES Y ASPECTOS IMPORTANTES DE LA OBRA PUBLICA	1
1.2	CONVOCATORIAS	2
1.3	REQUISITOS E INSCRIPCION	10
1.4	LA LEY DE OBRAS PUBLICAS	14

CAPITULO II ELABORACION CONCURSO

II.1	ANALISIS CATALOGO DE CONCEPTOS	20
II.2	PROGRAMA DE OBRA Y PROGRAMAS DERIVADOS	21
II.3	COTIZACIONES DE EQUIPO Y MATERIALES	27
II.4	TABULADOR DE SALARIOS. (FACTOR DE SALARIO REAL).	30
II.5	ANALISIS DE COSTOS BASICOS	35
II.6	COSTOS HORARIOS DE EQUIPO	38
II.7	ANALISIS DE % DE INDIRECTOS Y UTILIDAD.....	62
II.8	PRECIOS UNITARIOS	76
II.9	LLENADO DEL CATALOGO DE CONCEPTOS Y PRESUPUESTO	79

CAPITULO III CONTRATACION

III.1	PROCEDIMIENTO, FALLO Y ADJUDICACION	87
III.2	DESCRIPCION DE UN CONTRATO	91
III.3	FIANZAS	103
III.4	ANTICIPOS	106

CAPITULO IV	CONTROL Y SEGUIMIENTO DENTRO DE LA OBRA	
IV.1	INICIO Y PLANEACION DE LA OBRA	108
IV.2	PROGRAMA DE AVANCE	111
IV.3	SISTEMAS DE CONTROL DE PRESUPUESTO VS. COSTO REAL	113
IV.4	ESTIMACIONES	116
IV.5	ESCALACIONES Y ASPECTOS INFLACIONARIOS	127
IV.6	FINANCIAMIENTO DE LA OBRA	131
CAPITULO V	APOYO Y APLICACIONES DE LAS COMPUTADORAS	
V.1	USOS DE LA COMPUTACION COMO HERRAMIENTA EN LA CONSTRUCCION	133
V.2	PAQUETERIA UTIL EN LA INDUSTRIA DE LA CONS TRUCCION, PRINCIPALES PROGRAMAS	137
V.3	CONTROL DE AVANCES Y PRESUPUESTAL	141
V.4	PRINCIPALES VENTAJAS Y DESVENTAJAS EN SU - UTILIZACION	142
V.5	EJEMPLO PRACTICO	148
CAPITULO VI	COMENTARIOS Y CONCLUSIONES	183
CAPITULO VII	BIBLIOGRAFIA	185

C A P I T U L O I

INTRODUCCION

I.1 Generalidades y aspectos importantes de la obra pública

I.2 Convocatoria

I.3 Requisitos e inscripción

I.4 La Ley de Obras Públicas

C A P I T U L O I

INTRODUCCION

1.1 Generalidades y aspectos importantes de la obra pública.

Desde siempre el hombre ha requerido de obras de infraestructura para satisfacer sus necesidades de vivienda, transporte, comunicaciones, agua potable, alcantarillado, etc.

Es por ello que el desarrollo de un país y su bienestar social dependen de su infraestructura.

En un inicio la ejecución de estas obras dependían de la habilidad del constructor, guiado únicamente por la intuición y las experiencias personales: elemento humano, materiales y equipo, con el fin primordial del ejecutar la obra en el menor tiempo al menor costo.

Esta tendencia ha cambiado y evolucionado llevando a cabo la planeación minuciosa de la obra, aún antes de iniciar, tomando en cuenta a los recursos idóneos. Se determinan así, los mejores métodos constructivos y una correcta programación, manteniendo controles del avance de obra, de los costos presupuestados y de parámetros que en general sean útiles y necesarios para corregir desviaciones durante la ejecución de la obra.

La ejecución de estas obras, se vé normada por la Ley de -
Obras Públicas, encargada de regular el gasto y las accio--
nes relativas a la planeación, programación, presupuesta---
ción, ejecución., conservación, mantenimiento, demolición y
control de obra pública.

Más adelante se analizará a detalle. Para poder hablar de -
la obra pública y sus procesos, es necesario definir algu--
nos conceptos a los que se hará referencia:

Capacidad del Contratista.- Aptitud o suficiencia, muestra
da por el contratista, ante las autoridades de la Secreta--
ría o ante el representante, en los aspectos jurídicos, - -
financieros, organización técnica y administrativa, así co-
mo su disponibilidad de equipo y recursos para el cumpli---
miento de un contrato.

Cargos Adicionales.- Son aquellos que corresponden a las - -
erogaciones que realice el Contratista por estar estipulados
en el contrato y que no forman parte de los cargos directos,
los indirectos ó la utilidad.

Catálogo.- Documento en el que se enlistan los conceptos de-
obra, sus unidades y cantidades de obra, en el cual el propo
nente anota sus precios unitarios y los correspondientes - -
importes para cada concepto, así como el monto total de su -
proposición, con formatos de cantidades, precios unitarios e
importes, de acuerdo con el tipo de obra de cada dependencia
ó entidad.

Concursante.- Proponente aceptado e invitado por la Secretaría para participar en un concurso de cuyo objetivo principal es la de obtener una Compañía para realizar, la obra.

Concurso.- Procedimiento para la adjudicación de contratos que celebre la Secretaría y que incluye: la convocatoria, el registro y clasificación de los interesados, la selección e invitación de los contratistas para cada caso; la presentación de proposiciones, el fallo y en su caso la firma del contrato; estos actos estarán sujetos a las disposiciones de la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas, a su Reglamento, a las Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas.

Contratista.- Persona física, moral o grupo de empresas a quien alguna dependencia del sector público encomienda, mediante la celebración de un contrato la ejecución de una obra determinada (trabajo determinado).

Contrato.- Documento legal suscrito por la Secretaría y por el Contratista para la ejecución de una obra y/o trabajo en el que se establecen los derechos y obligaciones de ambas partes.

Convenio Adicional.- Documento Legal suscrito por la Dependencia y por el Contratista, que modifica o adiciona parcialmente el contenido de un contrato.

Convocatoria.- Manifestación pública que hace la Secretaría para la ejecución de las obras y los trabajos que pretende realizar, con el fin de que las personas físicas o morales, interesadas en llevarlas a cabo, se inscriban y aporten los datos y documentos que la propia Secretaría requiera.

Costo directo.- Cargos que se derivan de las erogaciones -- que en forma directa incluyen en el valor de los trabajos -- que se ejecutan, o que han de ejecutarse; cargos tales como: mano de obra, materiales, mermas, equipo, herramienta, -- transporte de materiales y maquinaria, maniobras e instalaciones y otros.

Costo Indirecto.- Cargos aplicables a los trabajos que se -- realizan ó han de realizarse y que se derivan de las erogaciones por: organización, dirección técnica, vigilancia, -- administración, financiamiento, regalías, que procedan del uso de patentes y todos los gastos que demande la obra y -- que no estén incluidos en el costo directo, según lo establecido en las Bases y Normas vigentes y demás disposiciones aplicables.

(El costo individual se expresará con un % del costo directo).

Especificaciones.- Normas de calidad y técnicas, disposiciones, requisitos, condiciones é instrucciones que la dependencia estipula en el proyecto, fija o dicta para la ejecución de una obra determinada o parte de ella; adicionando, -- modificando ó sustituyendo a las normas de construcción.

Estimación.- Es el documento que de común acuerdo formulan - el Contratista y el Representante en el que se hace la cuantificación de las cantidades de obra ejecutada por el contratista en un período. Se integra con los conceptos de trabajo, sus unidades, sus precios unitarios y montos totales. - para efectos de pago al contratista.

Obra.- Trabajo de construcción, sujeto a especificaciones -- Normas ó técnicas de calidad que encomienda ó ejecuta la - - Secretaría de acuerdo con un proyecto o con disposiciones -- que dicta la propia Secretaría.

Obras por Administración a través de contratistas.- Los trabajos que, por ser técnicamente imposible fijarles los precios unitarios, la Secretaría encomienda al Contratista - para que los realice por administración, en los términos y - disposiciones vigentes, pagándole el Costo Directo más un -- porcentaje que la propia Secretaría fija.

Pliego de Requisitos.- Documento por medio del cual la Secretaría precisa las obras por ejecutar, proporciona los datos - y establece las bases a que deberán sujetarse la proposición y la celebración del concurso.

Precio alzado.- Precio único convencional con el que se paga una obra o parte de ella.

Precio Unitario.- Es el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al Contratista por unidad de obra terminada, de cada uno de los conceptos de obra y/o trabajo que realice.

Rescisión de Contrato.- Procedimiento legal para dar por terminado el contrato.

Residente.- Técnico representante de la Secretaría ante el contratista, cuya función es coordinar y supervisar las obras que ejecuta el contratista, para que estas se realicen apegadas al proyecto, programa, especificaciones, normas y demás condiciones y requisitos fijados en el contrato.

Secretaría.- Tiene la personalidad, Jurídica para la contratación, ejecución de obras a través de terceros, facultades y atribuciones que le confiere la Ley Orgánica de -- Administración Pública Federal y demás disposiciones legales.

El proceso de la obra vá desde el proyecto, planos de diseño y preparación de especificaciones, es entonces cuando se les dá la oportunidad a los constructores profesionales, comúnmente llamados contratistas, para que le propongan -- precio al dueño (en obra pública, éste dueño es alguna Entidad Gubernamental), indicando los precios por los cuales construirán el proyecto. Comúnmente se acostumbra darle la obra al que estando capacitado, proponga el menor precio, y las mejores condiciones de calidad.

Con frecuencia se requiere que los contratistas depositen fianza para cada obra.

La fianza que expide una afianzadora aprobada protege al dueño garantizandole que la obra se terminará satisfactoriamente con el precio de contrato. En el caso de que el contratista original no pueda completar la obra, es entonces responsabilidad de la afianzadora completarla satisfactoriamente, contratando a algún otro contratista o en alguna forma que sea aceptada por el dueño. El costo de la fianza, cuyo monto es aproximadamente el 1 por ciento del costo de la obra, lo paga al contratista.

1.2 Convocatorias.-

Como ya hemos definido, la convocatoria es el medio de -- notificar a los interesados, la intención de realizar una obra por parte de la Dependencia o Entidad en cuestión, a través del mejor postor.

En la convocatoria se darán a conocer publicamente las -- obras que habián de realizarse, a fin de que los contra-- tistas interesados en llevarlos a cabo se registren y --- aporten los datos que sean requeridos.

La convocatoria podrá comprender una o varias obras por - realizar, o bien todas las que se lleven a cabo dentro de un período determinado.

En la convocatoria aparecerá en el encabezado por parte - de quien proviene la obra, es decir si trata de una obra a cargo de alguna Secretaría y a su vez de que Dirección-

o de alguna Institución, Gobiernos de los Estados u otra - Entidad del Estado. Se darán a conocer en la misma los da tos y características generales de los trabajos por ejecu- tar y su ubicación; fechas aproximadas en que se realiza- rán las obras; información y requisitos que deberán satis- facer los que deseen registrarse; lugar y lapso disponible para recabar las formas en las que los contratistas aporta rán los datos requeridos por la Secretaría, el lugar y la- fecha límite para la entrega de dichas formas.

La convocatoria será publicada por lo menos 1 vez en dos ó más diarios de mayor circulación en el país y, en su caso, en un diario de la región donde se construirán las obras.

Se anexa una convocatoria como ejemplo.



CONVOCATORIA

LICITACIONES PUBLICAS No. 2

DGCOHLP/030/89 DGCOHLP/031/89 DGCOHLP/032/89

En cumplimiento a la Ley de Obras Públicas en vigor, se convoca a las personas físicas y morales mexicanas que estén en posibilidad de llevar a cabo las obras descritas a continuación, a participar en las Licitaciones Publicas para la adjudicación de los contratos de las obras respectivas, minimal que tendrán un anticipo del 10 por ciento del valor contratado y hasta un 20 por ciento para la compra de materiales y equipo de instalación permanente, las cuales se realizarán con recursos debidamente autorizados por la Secretaría de Programación y Presupuesto, con oficio No. 42,89-226 del 24 de enero de 1989.

No. de Licitación Pública	Con. S.P.P.	Fecha de inscripción	Fecha de apertura de sobres	Fecha de adjudicación	Importe estimado (Miles)
DELEGACION PERIFERICA CONSTRUCION DE 1470 M DE TUNEL CON DIAMETRO DE 13.50 METROS DE 400 M DE PERIMETRO AL ACERQUEAMIENTO TOTAL ENTRE LOS CARRETEROS 1000 Y 1000 EN LAS CALLE CALLES MAGALLAN CON TRESER Y TELAFON 07 A PARTIR DEL NOROCCIDENTAL	421	4 DE AGO 89	DEL 31 DE JUL 89 AL 4 DE AGO 89	18 DE AGO 89	9 DE \$47.45
DELEGACION PERIFERICA CONSTRUCION DE 1470 M DE TUNEL CON DIAMETRO DE 13.50 METROS DE 400 M DE PERIMETRO AL ACERQUEAMIENTO TOTAL ENTRE LOS CARRETEROS 1000 Y 1000 EN LA CALLE CALLES MAGALLAN CON TRESER Y TELAFON 07 A PARTIR DEL NOROCCIDENTAL	421	4 DE AGO 89	DEL 31 DE JUL 89 AL 4 DE AGO 89	18 DE AGO 89	9 DE \$47.45
DELEGACION PERIFERICA CONSTRUCION DE 1470 M DE TUNEL CON DIAMETRO DE 13.50 METROS DE 400 M DE PERIMETRO AL ACERQUEAMIENTO TOTAL ENTRE LOS CARRETEROS 1000 Y 1000 EN LA CALLE CALLES MAGALLAN CON TRESER Y TELAFON 07 A PARTIR DEL NOROCCIDENTAL	421	4 DE AGO 89	DEL 31 DE JUL 89 AL 4 DE AGO 89	18 DE AGO 89	9 DE \$47.45

fig. 1

Las inscripciones deberán efectuarse en la Subdirección de Contratos de la DGCOHLP en Avenida Vialardo M. Alvarado 507-Ato. piso C.P. 06800 de la ciudad de México en la fecha y forma señalada. Los eventos señalados en el encabezado del anuncio se realizarán en la fecha estipulada en el mismo, y el importe del pliego de Requisitos correspondiente será con un cheque de caja a favor de la Tesorería del D.D.F. La adjudicación del contrato se hará al postor que reuniendo las condiciones necesarias y garantizando satisfactoriamente el cumplimiento del contrato y la ejecución oportuna de la obra, presente la mejor propuesta.

Para los efectos de la fracción III del Artículo 31 de la Ley de Obras Públicas, y 28 de su Reglamento los interesados en las presentes Convocatorias deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- I Capital contable mínimo de \$1'500'000.000 00 MIL QUINIENTOS MILLONES DE PESOS 00/100 M.N. Para cada Licitación.
- II Registro actualizado en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas que estén clasificados en la especialidad que se menciona en el anuncio.
- III Terminado del Acta Constitutiva y Modificaciones en su caso, según se requiera en la obra.
- IV Registro en su caso, actualizado en la Cámara de la Industria que corresponda.
- V Relación de Contratos de obras en vigor que tengan ejecutados uno o la Administración Pública como en sus participaciones señalando el importe total contratado y el importe por ejercer depositado por fianza.
- VI Capacidad Técnica.
- VII Licitud de su vida y buen provecho de buen servicio de no encontrarse en los sucesos del Artículo 37 de la LF.
- VIII Cheque del importe del anticipo que sea de \$250 000 00 DOSCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS 00/100 M.N. de caja a favor de la Tesorería del D.D.F. Por cada Licitación Pública.
- IX Declaración anual del impuesto sobre la renta de 1988.
- X Pago de la fianza del Padrón de Contratistas en \$ 5 000.

ASISTENTE

El Nacional

SUFRAGIO EFECTIVO NO REELECCION

Ing. Juan Manuel Martínez García
 Director General de Construcción y Operación Mecánica
 México, D.F. a 2 de junio de 1989

1.3 Requisitos é Inscripción

Dentro de la convocatoria se encuentran una serie de requisitos a cumplir por personas físicas o morales dedicados al ramo de la construcción, interesados en la ejecución de la obra. Estos requisitos se analizan y explican a continuación:

A).- Documentación que compruebe el capital contable mínimo requerido.

En la convocatoria aparece como requisito el que la empresa contratista cumpla con un capital contable mínimo. Este límite mínimo se establece con el fin de garantizar la participación de empresas con cierta solvencia o capacidad financiera para hacer frente y poder llevar al cabo la obra. Este capital mínimo está en función del tamaño de la obra a ejecutar. Para comprobar el capital contable de la empresa, es necesario presentar la última declaración de Hacienda, así como estado financiero, dictaminado por el Contador Público titulado (con cédula profesional).

B).- Registro completo en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas de la Secretaría de Programación y Presupuesto.

La S.P.P. tien a su cargo, el llevar un registro de todas las empresas contratistas que participan en obras públicas. Para esto es requisito indispensable para todos aquellos interesados en la ejecución de Obras Públicas, llenen sus formas de solicitud o se actualicen en el momento en que existan cambios dentro de la-

empresa tales como; aumento de capital, cambios en el personal profesional, aumento ó disminución del conjunto de maquinaria de la Empresa, ó cambios por requerir nuevas clasificaciones del catálogo de especialidades de S.P.P.

Para registrarse en S.P.P. es necesario solicitarlo por escrito además de la siguiente documentación:

- B.-1 I) Datos generales de la interesada; (razón social, dirección, teléfono, etc.).
- II) La capacidad legal de la solicitante
- III) Experiencia y especialidad. (curriculum de la empresa)
- IV) Capacidad y recursos técnicos, económicos y técnicos financieros. (curriculum de los profesionistas y cédula, contratos y montos ejecutados o en ejecución).
- V) Maquinaria y Equipo disponibles
- VI) Última declaración del impuesto sobre la renta
- VII) Escritura constitutiva y reformas
- VIII) Inscripción en el Registro Federal de Causantes y en la Cámara de la Industria que le corresponda
- IX) Cédula profesional, para el caso de prestación de servicios.
- X) Registro en el Instituto Mexicano del Seguro Social
- XI) Los demás documentos e información que la Secretaría considere pertinentes.

- C).- Testimonio Notarial del Acta Constitutiva y modificaciones, en su caso, cuando se trate de persona moral, o copia certificada del Acta de Nacimiento si se trata de persona física.
- D).- Registro vigente de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.
- E).- Relación de los contratos de obras en vigor que tengan celebrados tanto en la Administración Pública Federal y/o Estatal como con los particulares, señalando el importe contratado y el importe por ejercer - - desglosado en anualidades.
- F).- Documentación que acredite su capacidad técnica en -- trabajos similares a los que son motivo de la convocatoria. (curriculum).
- G).- Declaración escrita y bajo protesta de decir la verdad de no encontrarse en los supuestos del Artículo - 37 de la Ley de Obras Públicas.
- Este artículo se analizará más adelante.

Una vez entregados todos los requisitos serán objeto de -- análisis e investigación, por lo que la inscripción será-- aprobada o rechazada en los días siguientes a la entrega - de la documentación , aprobada la inscripción, los interesados recogerán la documentación para el concurso respectivo, previo pago del importe requerido de dicha documenta-- ción mediante cheque Certificado de Sociedad Nacional de Crédito, expedido a nombre de la Tesorería ó organismo así estipulado.

ORGANIGRAMA
EMPRESA CONSTRUCTORA GRANDE.

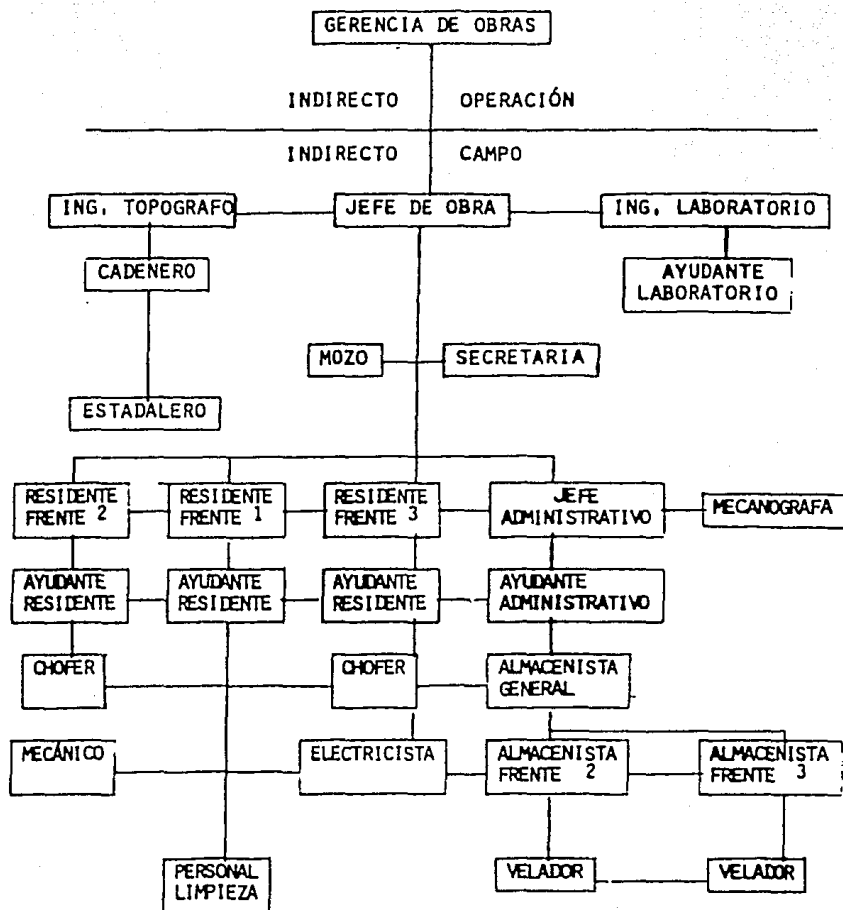


fig. 2

I.4.- La Ley de obras Públicas

Después del tiempo de operación del reglamento de al Ley de Obras Públicas, la experiencia no ha sido del todo satisfactoria, en cuanto a su aplicación, al no haberse cumplido -- plenamente con los motivos que fundamentaron su promulga--- ción. La sola vigencia del Reglamento no ha producido los efectos buscados, ya que persisten muchas prácticas anti--- guas y continúan actitudes de algunos representantes de ser vicios públicos.

Lo más importante está en confirmar que en la práctica se -- cumplan las disposiciones del Reglamento, con el mismo deta lle con el que se llevo al papel; porque las normas tan so lo son útiles, si de verdad funcionan y se aplican en el -- mundo real, en la acción de cada día de trabajo y de esfuer zo para alcanzar la superación personal y social.

Dentro de la Ley de Obras Públicas son dignos de mención -- y de análisis los siguientes artículos:

El artículo segundo del Título Primero define claramente -- lo que es la Obra Pública, y dice:

Para todos efectos de esta Ley se considera obra pública -- todo trabajo que tenga por objeto crear, constituir, conser var o modificar bienes inmuebles por su naturaleza o dispo sición de la Ley.

El artículo 19.- Título segundo Capítulo 2 dice:

La Secretaría (S.P.P.) llevará el padrón de contratistas de Obras Públicas y fijará los criterios y procedimientos para clasificar a las personas inscritas en él, de acuerdo con su especialidad, capacidad técnica y económica, y su ubicación en el país.

Las dependencias y entidades solo podrán celebrar contratos de obra pública o de servicios, contratos de obra pública o de servicios relacionados con la misma, con las personas inscrita en el Padrón, cuyo registro esté vigente.

La clasificación a que se refiere este artículo deberá ser considerada para las dependencias y entidades en la convocatoria y contratación de las obras públicas.

Aquí se hace ver lo primordial que resulta el estar inscritos en el Padrón, para poder participar en concursos de obra pública. Es claro este artículo al decir que solo se podrán celebrar contratos de obra pública, con personas inscritas en este Padrón.

Los artículos siguientes están relacionados con el anterior y en ellos se establecen los requisitos y condiciones del trámite.

Artículos importantes relacionados a la adjudicación y ejecución de obra, resaltan los siguientes:

Artículo 28.- Dice: Las dependencias y entidades podrán -- realizar las obras públicas por contrato, ó por administraci3n directa.

Artículo 30.- Dice: Los contratos de obra p3blica ser3n adjudicados en subasta, mediante convocatoria, y para que se presenten proposiciones en sobre cerrado, que ser3 abierto en junta p3blica. las dependencias y entidades enviar3n la convocatoria a la S.P.P. en el momento en que aquella sea expedida, y remitir3n adem3s los documentos que requiera la S.P.P. Esta podr3 intervenir en todo el proceso de adjudicaci3n del contrato, y trat3ndose de entidades, las dependencias coordinadoras de sector tendran iguales facultades.

Artículo 31.- Las convocatorias, que podr3n referirse a una o m3s obras, se publicar3n en el "Diario Oficial" de la federaci3n. Misma convocatoria con caracteristicas ya sealadas anteriormente.

Artículo 32.- Dice, que todo interesado que satisfaga los -- t3rminos de la convocatoria tendr3 derecho a presentar proposiciones.

Los siguientes art3culos no se considera necesario incluirlos, pero si hacer comentario del contenido que se refiere a las garant3as y su forma de presentarse, de la manera en que se lleva al cabo el fallo y adjudicaci3n del contrato - al mejor postor y que contra esta resoluci3n no procedera - recurso alguno

El tan escuchado artículo 37 del cual todos los proponentes declararon no estar en los supuestos del mismo, se refiere a las condiciones bajo las cuales no es posible presentar propuesta; estos casos a los que se refiere la ley es cuando en la empresa participe un funcionario que decida sobre la adjudicación del contrato o parientes ligados entre empresa y dependencia.

También es limitante o impedimento cuando la empresa se encontrase en situación de demora, respecto a la ejecución de otra u otras obras que tuvieren contratadas.

Del procedimiento del fallo, adjudicación y contratación se tratará más adelante, en capítulo de contratación.

Es importante mencionar el Artículo 39

Los contratos de obra a que se refiere esta Ley, se celebrarán a Precio Alzado y sobre la base de precios unitarios. (actualizados).

Este artículo establece claramente la forma en que deberán ser cotizados los trabajos de la obra en cuestión.

Los artículos 41, 42, 43 y 44, se refieren a las facultades que tiene la dependencia de ampliar o reducir los contratos de suspender temporalmente en todo o en parte la obra contratada, y de rescindir administrativamente los contratos.

Sobre la estimación de obra el Artículo 45 dice:

Las estimaciones de trabajo ejecutados correspondientes a contratos en ejercicio, se formularán y autorizarán bajo la responsabilidad de la dependencia o entidad.

De gran importancia desde el aspecto inflacionario para fines de escalación resulta el Artículo 46 que dice:

Cuando durante la vigencia de un contrato de obra ocurran circunstancias de orden económico no previstas en el contrato, pero que de hecho y sin dolo, culpa, negligencia, o ineptitud de cualquiera de las partes determinen un aumento o reducción en un cinco por ciento o más de los costos de los trabajos aún no ejecutados, el contrato podrá ser revisado.

Acerca de la responsabilidad del contratista una vez concluida la obra dice el Artículo 48:

Concluida la obra no obstante su recepción formal, el contratista quedará obligado a responder de los defectos que resultaren en la misma, de los vicios ocultos, y de cualquiera otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los terminos señalados en el contrato respectivos y en el Código Civil para el Distrito Federal en materia común y para toda la República en materia Federal.

Resulta realmente extenso el analizar toda la Ley de Obras Públicas, pero se ha hecho referencia a los artículos más importantes y relacionados a este trabajo, es por ello la omisión de muchos otros.

CAPITULO II
ELABORACION DEL CONCURSO

- II.1 ANALISIS DEL CATALOGO DE CONCEPTOS
- II.2 PROGRAMA DE OBRA Y PROGRAMAS DERIVADOS
- II.3 COTIZACIONES DE EQUIPO Y MATERIALES
- II.4 TABULADOR DE SALARIOS. (FACTOS DE SALARIO REAL)
- II.5 ANALISIS DE COSTOS BASICOS
- II.6 COSTOS HORARIOS DE EQUIPO
- II.7 ANALISIS DE PORCENTAJE DE INDIRECTOS Y UTILIDAD
- II.8 ESPECIFICACIONES
- II.9 PRECIOS UNITARIOS
- II.10 VACIADO DEL CATALOGO DE CONCEPTOS Y PRESUPUESTOS

II.1 Análisis del Catálogo de Conceptos.

Posterior al proceso de inscripción ya analizado prosigue en sí la elaboración del concurso.

Cabe mencionar que entre la inscripción y la formulación del presupuesto para concurso es necesario acudir a una visita que se lleva a cabo en fecha determinada al lugar de la obra o sitio donde se llevarán a cabo los trabajos. A esta cita deben acudir todos aquellos que solicitaron su inscripción. Es requisito presentar junto con la propuesta la constancia de visita a la obra.

Después de lo anterior y de haber cubierto el pago, con cheque certificado, del costo de la documentación (planos especificaciones etc.), podemos proceder al trabajo de presupuestación.

Lo primero a que se debe de proceder es a un análisis y estudio exhaustivo del catálogo de conceptos que es la forma en donde vienen descritos los conceptos de obra con sus volúmenes o cantidades

Junto con esto también es necesario un estudio de los planos y de los volúmenes en planos, así como el proceso constructivo y metodología a emplear.

Todo esto resulta muy importante, por que de este análisis es de donde se puede conocer que conceptos o que actividades pueden consumir más recursos financieros y/o a tiempo. Así se puede dar una idea rápida y relativamente aproximada de la magnitud de la obra y de la proposición que aguarda cada concepto en relación al total.

Se debe estudiar a fondo todo como:

materiales a utilizar y sus fuentes de abasto mano de obra calificada, topografía y condiciones reinantes del lugar donde se construira la obra.

Equipo requerido para el tipo de trabajos.

El tiempo en que deberán concluirse los trabajos.

Las técnicas que deberán emplearse.

Las condiciones de anticipo a que se sujeta la obra.

En fin una serie de elementos y condiciones que el contratista deberá estudiar a fondo para poder evaluar si es -- capaz o no de llevar a cabo la obra dada su capacidad técnica y financiera, de lo contrario proceder con sus mejo-- res recursos técnicos y financieros para poder así ofre-- cer un presupuesto competitivo.

11.2 Programa de obra y programas derivados

Es necesario elaborar un plan de trabajo antes de iniciar cualquier trabajo. Este planeamiento deberá facilitar la construcción estableciendo:

- 1.- Tiempo de entrega de los materiales
- 2.- Tiempo de obra del anticipo
- 3.- Los tipos, cantidades y tiempos de empleo de los equi-- pos.
- 4.- La clasificación y número de obreros necesarios y los-- períodos de tiempo durante los cuales se necesitarán.
- 5.- La cantidad de firranciamiento necesario
- 6.- El tiempo requerido para completar la obra.

El contratista deberá estudiar una parte de este planeamiento antes de hacer un presupuesto, ya que con frecuencia este planeamiento revelará la existencia de factores que afectarán el costo de la obra teniendo así influencia sobre las cantidades del proyecto.

Un programa de construcción o de obra usualmente está en forma de una gráfica de barras, en donde se muestran para una obra dada las operaciones la cantidad, la unidad y la rapidez de construcción a cada operación, y las fechas -- estimadas de comienzo y terminación a cada operación.

Antes de preparar un programa de obra deberá dividirse -- el proyecto en sus respectivas operaciones.

Deberá determinarse la cantidad de trabajo que tenga que llevarse a cabo, y deberá estimarse para cada operación -- su rapidez. Deberá descontarse una cantidad de tiempo -- apropiada debida a lluvias y mal tiempo. Al estimar la -- rapidez con que deba llevarse a cabo el trabajo deberá to marse en consideración la economía de la construcción. -- Deberá seleccionarse el número de obreros y las unidades -- de equipo que resulten en la construcción más económica y consistentes con la operación en particular y con toda la obra en general. Una vez que se haya completado el programa, deberá estudiarse cuidadosamente para ver si es -- deseable hacer cambios correctivos de seguimiento. Puede ser posible dilatar el comienzo de una operación para que puedan transferirse el equipo y los obreros de otra operación o actividad, reduciendo así el número total de obreros y las unidades de equipo requeridas para completar la obra. Tal vez el dilatar la fecha de principio de una -- operación pueda permitir la utilización de una unidad de-

equipo que se encuentre en otra obra, eliminando así la necesidad de comprar o rentar maquinaria adicional en defecto o exceso.

Aunque un proyecto en particular se ejecuta únicamente una vez, son muchas las actividades interdependientes que se requieren para su realización, algunas de las cuales deben -- ejecutarse simultáneamente. Cada una demandará personal y equipo cuyo costo dependerá de los recursos comprometidos. - La duración total del proyecto y su costo global dependen - de las actividades que están localizadas en la ruta crítica y los recursos que se asignen a ellas. Los métodos de la - ruta crítica (CPM Critical Path Method) que son propios para el manejo de estas situaciones salen del tema que se trata, por lo que no se hará un estudio en detalle.

Se incluye un ejemplo de una Ruta Crítica y del programa -- de obra derivado de la misma (fig. N° 3)

" OBRA TUNEL CONTRERAS "

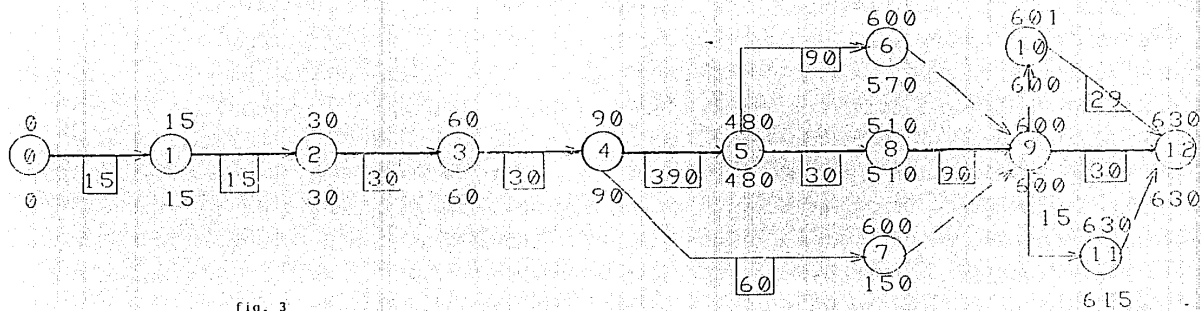


Fig. 3

LISTA CRITICA

MODOS

ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE

- 0-1 PERMISOS FORESTAL Y DE USO DE EXPLOSIVOS, LIBERACION DEL DERECHO DE VIA Y MOVILIZACION EQUIPO.
- 1-2 CAMINO DE SERVICIO PARA LA CONSTRUCCION DE LA OBRA.
- 2-3 EXCAVACION DEL TAJO PARA EL PORTAL DEL TUNEL.
- 3-4 INSTALACIONES PARA EXCAVACION DE TUNEL Y EMPORTALAMIENTO.
- 4-5 EXCAVACION DEL TUNEL.
- 5-6 CAMINO DE ACCESO DEFINITIVO.
- 4-7 REVESTIMIENTO TALUDES EN TAJO, CUNETAS Y CONTRACUNETAS.
- 5-8 INSTALACIONES Y PREPARATIVOS PARA REVESTIMIENTO DEFINITIVO EN TUNEL.
- 8-9 REVESTIMIENTO DEFINITIVO DE TUNEL.
- 9-11 OBRAS EXTERIORES.
- 9-12 INYECCION DEL TUNEL.
- 10-12 ACARREOS A MAS DE 1 KM. DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA EXCAVACION.

Además del programa base o esencial que es el de obra donde se detallan las actividades y su desarrollo, existen -- otros programas derivados no menos importantes que se derivan del de obra; el programa de utilización de equipo es de gran utilidad y en función de las actividades que se -- desarrollen, es el equipo a utilizar.

Resulta importante, ya que con el se pretende organizar y planear el traslado de equipo de entre las obras y evitar el costoso tiempo ocioso de las maquinas.

También el programa de mano de obra, planear programa el tipo de mano de obra a utilizar y contratar en el transcurso de la obra.

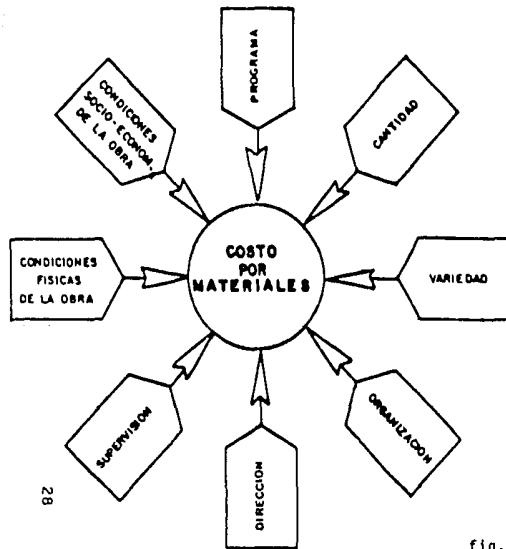
El programa de compra de materiales, resulta de gran importancia ya que con él se pueden prever o anticipar erogaciones por concepto de grandes compras repentinas de material y por último el programa económico o financiero donde se prevé el movimiento o flujo monetario a lo largo de la obra.

11.3 Cotizaciones de Equipo y Materiales

Las cotizaciones de equipo y materiales aunque parezca sencillo y de poca importancia, en realidad no lo es. El tener una buena y amplia relación de precios y proveedores - confiables, seguramente repercutirá en un presupuesto - -- confiable y competitivo.

CARGO POR MATERIALES

FACTORES DE INFLUENCIA



INTEGRACION

$$M = Va \cdot C$$

M = Cargo por materiales

Va = Precio por unidad del material de que se trate, pasado en la obra.

INCLUYE:

Costo de adquisición en el mercado
Costo del transporte hasta la obra
Costo de las maniobras necesarias
Costo por mermas razonables

C = Consumo del material por unidad de obra.

INCLUYE:

Cantidad nominal
Desperdicios
Número de usos, en su caso

Desde un inicio en el momento de la aparición de la convocatoria es recomendable empezar a formular una lista o relación del material y equipo a emplearse en ese tipo de obra, y comenzar a hacer el mayor número de cotizaciones posibles con el fin de ganar tiempo y no encontrarse en aprietos y apresuramientos a escasas horas de presentar la proposición.

En cuestión de materiales es necesario el aprovechar el día de la visita al lugar donde se han de efectuar los trabajos, para recorrer la zona y averiguar lugar de localización de bancos de materiales, de casas de materiales, en fin de todos los posibles proveedores. Además de las distancias del proveedor a la obra, es importante desde luego averiguar los precios de los mencionados materiales así como de los fletes que se puedan requerir.

Después de recopilar toda la información posible en el sitio de la obra es indispensable complementarla en oficina por medio del teléfono.

Una buena relación personal con el departamento de compras de la propia empresa y de sus proveedores es aconsejable para así recibir buena atención, buenos precios y datos necesarios del producto por parte del proveedor.

Por otra parte del equipo y maquinaria resulta un tanto más complicada esta tarea, debido a que la mayor parte del equipo a usar es de procedencia extranjera y la escasa demanda de equipo especializado hace a esta parte un poco --

lenta ya que es común encontrarse con que el proveedor de maquinaria muchas veces desconoce el equipo en su totalidad, o desconoce datos importantes. Inclusive es necesario en ocasiones el pedir cotizaciones o datos al extranjero, ya sea personalmente o a través de nuestro proveedor.

El equipo ligero de fabricación nacional y uso común no guarda problema alguno.

Podemos concluir que es recomendable ganar tiempo con esta parte de la presupuestación que es engorrosa, y que se debe guardar una perfecta clasificación de los proveedores (puede ser por medio de un tarjetero donde tengamos sus datos) y del equipo de materiales que manejan, para una rápida ubicación y localización de datos a futuro.

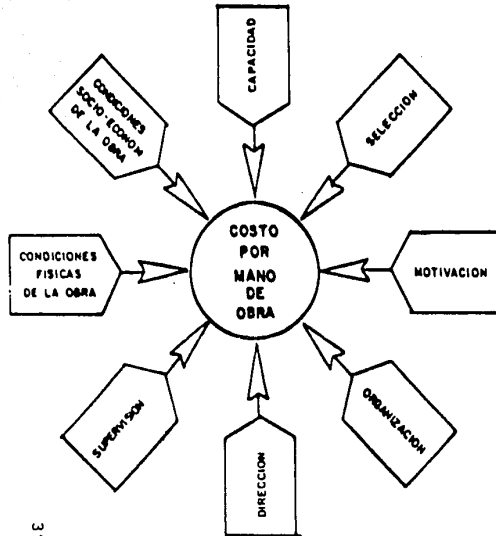
II.4 Tabulador de Salarios (factor de salarios)

Debemos hacer mención de la importancia que tiene para el ingeniero encargado de la elaboración de los Precios Unitarios, el conocer en forma integral y profunda la obra por valorizar, para que dentro del aspecto particular de la mano de obra pueda preveer todos los factores que afectan tanto al salario base de los obreros como a su capacidad de producción.

El costo real para la empresa de la mano de obra es digna de un detallado análisis.

CARGO POR MANO DE OBRA

FACTORES DE INFLUENCIA



INTEGRACION

$$M_o = \frac{S}{R}$$

M_o = Cargo por mano de obra

S = Salario real del personal que interviene en forma directa en la ejecución del trabajo.

Convencionalmente se considera como categoría límite de personal de dirección, con intervención directa, la correspondiente a Cabo de Cuadrilla.

R = Rendimiento por unidad de tiempo ya sea del individuo o de la cuadrilla, según sea el caso y lo considerado al valor

Con el fin de dar protección a los estratos menos favorecidos socialmente, en nuestro medio existen leyes que regulan las relaciones laborales; por lo que para efectos de análisis y determinación de costos por mano de obra, es indispensable conocer a fondo las obligaciones legales contraídas - por todo constructor al contratar personal obrero, ya que - tales obligaciones tienen repercusiones económicas muy importantes, en la evaluación de la erogación real por concepto de salarios.

En el medio de la construcción, en la práctica y para efectos de análisis de costos Directos por concepto de mano de obra, llamaremos:

- a) Salario Diario o Salario Base, al que se paga en efectivo al trabajador por día transcurrido. (incluidos domingos, vacaciones y días festivos) mientras dura la relación laboral.
- b) Salario Mínimo, al establecido por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos para las diferentes categorías y zonas económicas.
- c) Salario Real., a la erogación total del patrón por día - trabajado, que incluye pagos directos al trabajador, --- prestaciones, pagos al gobierno por concepto de impuestos y pagos de beneficio social.

Un primer análisis que podemos elaborar es el de días pagados y días realmente laborados. Para obtener esta relación debemos tomar en cuenta:

Días Pagados:

Por cuota diaria (art. 83)	365 días
Por prima vacacional	
25% x 6 días de vacaciones mínimas	1.5
Aguinaldo	15
1/4 de día por año bisiesto	<u>0.25</u>
	381.75 días

Días no trabajados:

Domingos (séptimo día)	52 días
1 Enero (días festivos)	1
5 Febrero	1
21 Marzo	1
1 Mayo	1
16 Septiembre	1
20 Noviembre	1
1 Diciembre c/6 años	0.17
25 Diciembre	1
Por vacaciones mínimas	6
Por días festivos de costumbre	2
Por enfermedad no profesional	<u>2</u>
	69.17 días

Por lo que los días realmente laborados son:

$$365.25 \text{ días} - 69.17 \text{ días} = 296.08 \text{ días}$$

Por lo tanto nuestra relación días pagados / días laborados queda de la siguiente manera:

$$\frac{\text{días pagados}}{\text{días laborados}} = \frac{381.75}{296.08} = 1.2893$$

Es decir que por conceptos de la Ley Federal de Trabajo, - es necesario incrementar en un 28.93% el salario base del-trabajador para un primer acercamiento al salario real.

Además es necesario considerar las cuotas al IMSS así como el impuesto sobre remuneraciones pagadas (ISR).

En la actualidad estos factores por concepto (patronal) de:
 Inválidez, Vejez, Cesantía y Muerte
 Enfermedad y Maternidad
 Riesgo de trabajo
 Guardería
 ISR, etc.
 arrojan un factor de:

Para salario mínimo 24.4625%

Para mayores al mínimo 21.4625%

Entonces obtenemos un factor compuesto total de:

(jornadas 8 horas)	Salario mínimo	Mayor al mínimo
Días pagados/Días trab.	1.289300	1.289300
IMSS, remuneraciones pagadas guarderías	1.244625	1.214625
	<u>1.6047</u>	<u>1.5660</u>

Con este factor de salario real obtenido elaboramos un tabu-
 lador de salarios donde encontraremos el salario real, es --
 decir el costo por trabajador para la empresa y así poder --
 efectuar nuestro presupuesto.

II.5 Análisis de Costo Básico

El costo de material que se toma como base para integrar el precio unitario de un concepto, es el "costo del material puesto en obra", el cual está integrado por el precio de adquisición (en fábrica o lugar de origen), más el costo de transporte incluyendo carga y descarga, más los desperdicios tanto en la transportación y maniobras como en su utilización.

Existe gran variedad de precios de adquisición de un mismo tipo de material: en base a la calidad, cercanía del consumidor con respecto a la fuente de origen, volumen de compra.

De lo anterior, deducimos y volvemos a la importancia, ya antes mencionada, que tiene el conocer y estar al tanto de los precios de adquisición en el mercado de los diferentes materiales, de los distintos fabricantes y de los nuevos productos que aparezcan en el mismo, con el fin de aprovechar al máximo las mejores condiciones de oferta en el mercado en cada momento adquiriendo el material más adecuado y económico dentro de la calidad especificada, realizando dicha adquisición en el momento oportuno, lo cual se resume en: ¿ que y cuando comprar ?.

El monto de costo de las operaciones de carga, descarga y transporte o flete, dependen principalmente de la distancia del lugar fuente y el lugar de consumo, y de los procedimientos que se sigan para la carga y descarga del mismo.

El costo del flete puede estar dentro del precio de venta del fabricante cuando este es "precio puesto en obra", o puede ser cargado al consumidor por separado mediante -- ciertas tarifas, que pueden estar basadas en volumen, -- peso o número de piezas por kilómetro, o bien, por "flete cerrado", como es el caso de materiales de naturaleza de- licada o de difícil transportación, tales como elementos- de concreto preesforzado, etc.

Debe tenerse en cuenta para efectos de determinar el cos- to del material en obra, el efecto que en el mismo pueden tener los desperdicios o mermas en todas estas etapas de- transportación. Estos desperdicios se expresan como - un porcentaje del costo del material, se determinan por -- experiencias anteriores ó análisis directo de las condicio- nes particulares de transportación, y dependen fundamentalmente del tipo de material, del tipo de transporte y de -- las condiciones en que deben realizarse las operaciones de carga, descarga y transportación propiamente dichas.

Podría hablarse de un cargo por almacenamiento aunque no - es común, pero tal es el caso del cemento y de los explosivos que requieren de cuidado en algún almacén o resguardo- dadas sus características físicas.

A continuación se presenta un ejemplo de análisis de costo básico para cemento: (fig. N° 7)

ANALISIS DE COSTO BASICO

CEMENTO EN SACO

CONCEPTO	UNID.	CANT.	IMPORTE	IMPORTE
COSTO DE ADQUISICION	Ton.	1.00	\$158,261.00	\$158,261.00
FLETE A LA OBRA	ton.	1.00	\$25,000.00	\$25,000.00
MANEJO EN OBRA	%	1.00	\$183,261.00	\$1,832.61
MERMAS Y DESPERDICIOS%		1.00	\$185,093.61	\$1,850.94

COSTO DIRECTO = \$186,944.55 /Ton.

fig. 7

En este ejemplo se puede observar la importancia que guarda un análisis minucioso del costo de adquisición para poder valuar muy apegado a la realidad el valor verdadero -- del material, puesto en obra y a usarse dentro del Precio-Unitario.

En este caso nuestro costo se incrementó en un 18.12% mismo porcentaje que en volúmenes grandes implica muchos pesos.

II.6 Costos Horarios de Equipo

Ya se ha analizado el costo por concepto de materiales y - mano de obra, por consiguiente procederemos con el análisis del costo del equipo para poder así conformar nuestro-cargo por costo directo.

Un costo horario de maquinaria nos proporciona el valor -- por cada hora de trabajo de dicha máquina a costo directo.

Un costo-hora máquina se compone fundamentalmente de tres-cargos: cargos fijos, cargos por consumos y cargos por -- operación.

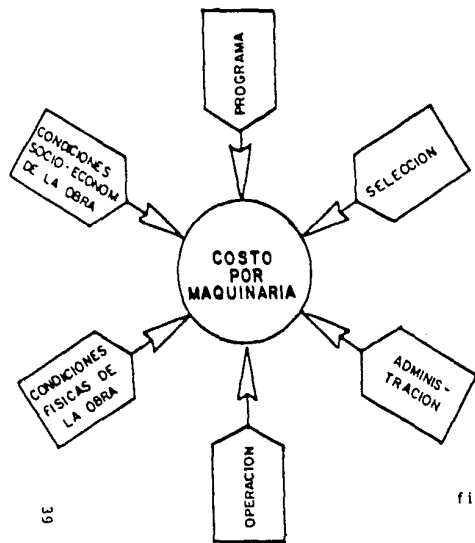
Antes de hacer el análisis de cada uno de estos cargos es-necesario definir algunos conceptos que se emplean para el-cálculo de dichos cargos.

Dentro del mercado de la construcción se ofrece una nutri-da variedad de maquinaria de diversos tamaños, marcas, mo-delos, capacidades y especificaciones particulares.

CARGO POR MAQUINARIA

FACTORES DE INFLUENCIA

INTEGRACION



$$CM = \frac{HMD}{RM}$$

CM - Cargo por Maquinaria

HMD - Costo directo de la hora máquina

RM - Rendimiento o Producción de la máquina por hora de trabajo.

fig. 8

El tiempo de utilización del equipo en relación con factores de tipo económico, han generado los conceptos de vida útil y vida económica.

Vida útil:

Durante los tiempos de operación, así como en períodos de ocio, las maquinas y sus mecanismos sufren desgastes por lo que es importante una correcta y periódica revisión y reparación de todos sus elementos para que se encuentre en las mejores condiciones de productividad y eficiencia.

Empero, existe un momento en el cual todo equipo ha sufrido un desgaste tal, que su posesión y operación resultan contraproducentes y ocasionan pérdidas al propietario en lugar de una correcta productividad.

Podemos concluir que vida útil de una máquina es el lapso durante el cual el equipo está en condiciones de realizar trabajo, sin que los gastos de su posesión excedan los rendimientos económicos obtenidos por el mismo, por mínimos que estos sean.

Vida económica:

Se entiende por vida económica de una máquina, el período durante el cual puede esta operar en forma eficiente, realizando un trabajo económico, satisfactorio y oportuno --- siempre y cuando la máquina sea correctamente conservada y mantenida.

Vida económica en teoría es el lapso de máxima utilidad y productividad generada por la máquina antes del declive - hacia la obsolescencia.

En síntesis, las definiciones que giran en torno a la llamada vida económica de las máquinas señalan que es un - período durante el cual se pueden obtener los máximos beneficios durante su operación, pues el equipo puede continuar trabajando por más tiempo aunque las utilidades tenderán a disminuir, siguiendo sin embargo dentro de su vida útil, de modo que la fecha de terminación de la vida económica puede ser elástica en función de la política de ganancia que fije el dueño.

Se entiende que una máquina ya es económicamente obsoleta cuando ha alcanzado el término de su vida económica, quedando además totalmente amortizada la inversión del capital empleado en su adquisición.

Sin embargo el concepto de obsolescencia es relativo, ya que puede suceder que mientras para un constructor cierto equipo resulta obsoleto para otro, en distintas condiciones financieras y de trabajo, no lo es.

Con la siguiente gráfica, se ilustran los conceptos de -- vida útil y vida económica: (fig. Nº 9)

DEPRECIACION

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$$

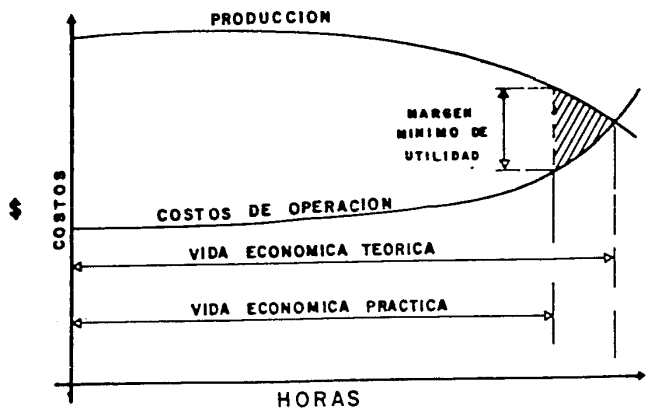
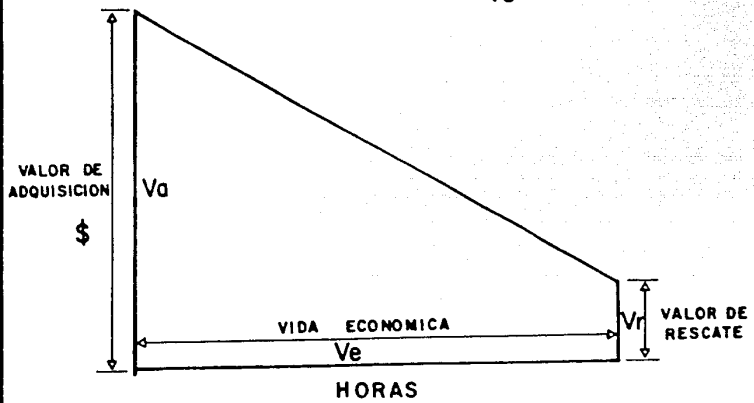


fig. 9

Valor de rescate:

Se entiende por valor de rescate de una máquina, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

Toda máquina usada, aún en el caso de que sólo amerite -- considerarsele como chatarra, tiene siempre un cierto valor de rescate. Se acostumbra considerar el valor de rescate, como un porcentaje del valor de adquisición de la máquina, que puede variar entre 5% y 20%.

Ahora podemos entrar al análisis de los cargos fijos, por consumos y por operación:

II.6.1 Cargos Fijos.

Estos cargos como se indica, son fijos, son constantes y se derivan por la sola posesión del equipo.

Estos cargos fijos a su vez se componen de:

- II.6.1.a).- Cargo por depreciación
- II.6.1.b).- Cargo por inversión
- II.6.1.c).- Cargo por Seguros
- II.6.1.d).- Cargo por almacenaje
- II.6.1.e).- Cargo por mantenimiento

a) Cargo por Depreciación:

Es el que resulta por la disminución en el valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso durante el tiempo de su vida económica.

Se representa por la siguiente ecuación:

$$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$$

en donde;

D: Cargo por depreciación por hora efectiva de trabajo.

Va: Valor comercial de adquisición de la máquina -- nueva, descontandose el valor de llantas o equipo de desgaste en su caso.

Vr: Valor de rescate. (% del Va)

Ve: Vida económica de la máquina en horas de trabajo.

b) Cargo por Inversión

Cualquier organización, para comprar una máquina, adquiere los fondos necesarios en los bancos o mercados de capitales, pagando por ellos los intereses correspondientes, o bien, si el empresario dispone de fondos suficientes de capital propio, hace la inversión directamente, esperando que la máquina le reditúe en cualquier momento en proporción con la inversión no amortizada hasta ese momento.

En síntesis podemos decir, que el "Cargo por inversión", es cargo equivalente a los intereses correspondientes al capital invertido en maquinaria.

Se representa por la siguiente ecuación:

$$I = \frac{Va + Vr}{2 Ha} \quad \text{xi} = \frac{Va + Vr}{2} \times \frac{i}{Ha}$$

en donde;

I : Cargo por inversión por hora efectiva de trabajo.

Va: Valor de adquisición.

Vr: Valor de rescate

$\frac{Va+Vr}{2}$: Promedio entre el valor inicial y el valor final.

Ha: Número de horas efectivas de trabajo del equipo en un año

i : tasa de interés anual en vigor

i/Ha: interés por hora de trabajo efectiva

De esta manera queda claramente mostrado que el cargo por inversión es igual al interés por hora efectiva aplicado al promedio de la inversión; es decir el cargo por inversión no es más que los intereses que genera la inversión por cada hora de trabajo.

INVERSION

INTEGRACION

$$I = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} i$$

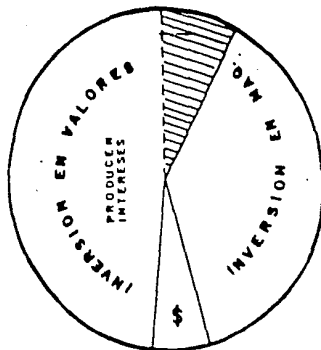
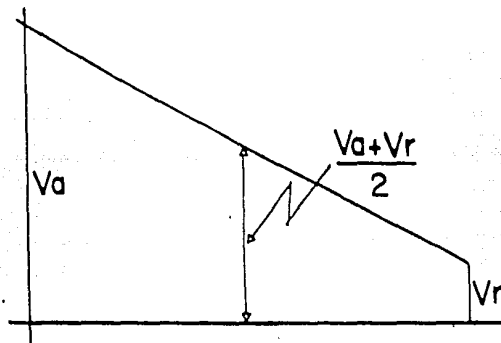
I = Cargo por Inversión

V_a = Valor de adquisición

V_r = Valor de rescate

H_a = Horas activas en el año

i = Tasa anual de intereses para capitales invertidos



CAPITAL
DE LA
EMPRESA

c) Cargo por Seguros

Es un cargo necesario para cubrir los riesgos a que está sujeta la maquinaria,

Se representa por la siguiente ecuación:

$$S = \frac{Va+Vr}{2 Ha} \times s = \frac{Va + Vr}{2} \times \frac{S}{Ha}$$

Que al igual que los cargos por inversión es el porcentaje de seguro entre las horas de trabajo efectivo por año por el promedio de la inversión.

d) Cargo por Almacenaje:

Es el cargo derivado de las erogaciones para cubrir la guarda y vigilancia de la maquinaria, durante los períodos de su vida económica considerados como inactivos.

Incluye todos los gastos que se realizan por este motivo, como son: la renta y mantenimiento de las bodegas o patios de guarda, y la vigilancia necesaria:

Se representa por la siguiente ecuación:

$$A = k \times D$$

en donde:

A: Cargo por almacenaje por hora efectiva de trabajo

K: Coeficiente de almacenamiento en función del personal de vigilancia, dimensiones de patios-

SEGUROS

INTEGRACION

$$S = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} s$$

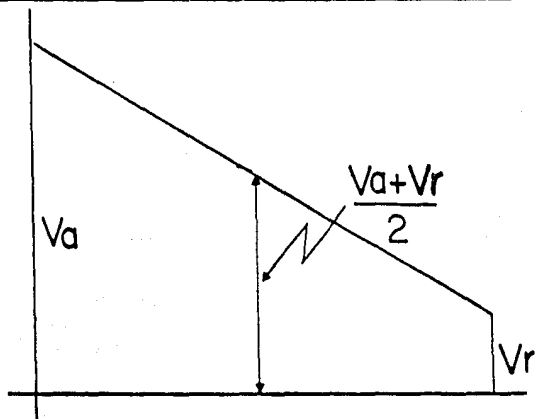
S = Cargo por Seguros

V_a = Valor de adquisición

V_r = Valor de rescate

H_a = Horas activas en el año

s = Tasa anual de seguros



SEGURO NORMAL

S = Prima anual de seguro expresada en % del valor de adquisición de la máquina.

AUTO - ASEGURAMIENTO

S = Monto anual considerado por la empresa para cubrir contingencias de la máquina, expresado en % del valor de adquisición de la máquina.

o bodegas, o en función de experiencias anteriores. Varía entre 5% y 10%

D: Cargo por depreciación

e) Cargos por mantenimiento.

Son los originados por todas las erogaciones necesarias - en buenas condiciones, a efecto de que trabaje con rendimiento normal durante su vida económica.

Está representado por la siguiente ecuación:

$$M = Q \times D$$

en donde;

M: Cargo por mantenimiento mayor y menor por hora efectiva de trabajo

Q: Representa un coeficiente que incluye tanto -- el mantenimiento mayor como menor. Varía para cada máquina y distintas características de -- trabajo:

D: Cargo por depreciación

El factor Q para diferentes máquinas, según su desgaste y requerimientos de mantenimiento varía según la siguiente tabla:

11.6.2 Cargos por Consumos.

La maquinaria de construcción generalmente son accionadas por motores de combustión interna, ya sean diesel o de gasolina, aunque las hay de motores eléctricos ó accionadas neumáticamente.

Para su operación, se requiere de un constante abastecimiento de combustibles y lubricantes que consumen constantemente.

Los cargos por consumos son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de:

11.6.2.a) Combustibles

- b) Otras fuentes de energía
- c) Lubricantes
- d) Llantas
- e) Piezas especiales de desgaste rápido

a) Cargo por consumo de Combustibles:

Es derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina o diesel para que los motores produzcan la energía que utilizan al desarrollar trabajo: Esta representado por la siguiente ecuación:

$$E = e \times Pc$$

de donde:

E: Cargo por consumo de combustibles por hora efectiva de trabajo

e: Representa la cantidad de combustible necesaria por hora efectiva de trabajo.

Se determinan en función de la potencia del motor, - del factor de operación y de un coeficiente determinado por la experiencia, que variará de acuerdo con el combustible que use.

Pc: Precio del combustible

Para maquinaria de construcción dotada de motores de combustión interna, por procedimientos estadísticos se ha determinado que tienen los siguientes consumos promedios de combustible por cada hora de operación y referidos al nivel del mar:

Motores diesel: 0.20 litros por Hp de op/hr.

Motores gasolina; 0.24 litros por Hp de op/hr.

Cabe mencionar que los Hp.op. (caballos de fuerza de operación) son el resultado del producto de los caballos de fuerza del motor por el factor de operación de la máquina; ya que la máquina no opera a las revoluciones máximas con que se obtienen los caballos de fuerza máximos constantemente.

Así por ejemplo, una máquina con motor diesel de 100 Hp, - cuyo factor de operación sea 70% (promedio) tendrá un consumo de combustible de:

$$0.2 \text{ litros} \times 100 \text{ Hp} \times 0.7 = 14 \text{ lts/hr.}$$

B) Cargo por consumos de otras fuentes de energía:

Es el derivado de las erogaciones originadas por los - consumos de energía eléctrica o energéticos diferentes a los señalados, y representa el costo que tenga la -- energía consumida en la unidad de tiempo considerado.

El consumo de energía de un motor eléctrico depende fundamentalmente de su eficiencia para convertir la energía -- eléctrica que recibe, en la energía mecánica que nos proporciona para ser utilizada.

En la práctica nos encontramos con la dificultad de que - los fabricantes de motores eléctricos proporcionan la potencia nominal en caballos de potencia (Hp), pero la ---- compañía suministradora de energía eléctrica la vende en kilowatt-hora (kw H). Para obtener el consumo horario de energía de un motor eléctrico en una hora de operación, - se utiliza la fórmula;

$$E_c = 0.653 \times \text{HP} \times P_e$$

de donde:

Ec: Energía eléctrica consumida en Kw

Hp: Potencia nominal del motor

Pe: Precio del KWH

c) Cargo por consumo de lubricantes

Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceites:

Este cargo está representado por:

$$L = a \times Pe$$

$$a = c/t + 0.0030 \times HPop, \text{ para } HP < 100 \text{ HP}$$

$$a = c/t + 0.0035 \times HPop, \text{ para } HP > 100 \text{ HP}$$

de donde:

L: Cargo por consumo de lubricantes por hora efectiva de trabajo.

a: Cantidad de aceite necesaria por hora efectiva de trabajo, en función de la capacidad del carter, tiempo entre cambios de aceite, potencia del motor factor de operación y coeficiente determinado por la experiencia.

Pe: Precio del lubricante

C: Capacidad del carter en litros

t: horas transcurridas entre cambios de aceite. (generalmente t= 100 hrs)

HPop: Caballos de operación del motor (HP x factor operación).

d) Cargo por consumo de llantas.

La vida económica de las llantas varía en función de las condiciones de uso a que sean sometidas, del cuidado y - mantenimiento, de las cargas a que operan y de las condiciones de la superficie de rodamiento.

Este cargo se representa por

$$LI = \frac{VII}{Hv}$$

donde:

LI: Cargo por consumo de llantas por hora efectiva de trabajo.

VII: Valor de adquisición de las llantas nuevas

Hv: Horas de vida económica de las llantas, en función de velocidad, carga, curvaturas -- del camino, pendiente, condiciones de rodamiento, clima etc.

(Este valor se encuentra ente 1600 y 3500 hrs).

e) Consumos por piezas de desgaste rápido:

Este tipo de piezas pudieran ser: Mangueras, brocas, - bandas, cuchillas, casquillos, gavilanes, etc. piezas - que sufren un desgaste rápido y que no son considera-- dos dentro del precio unitario como materiales, ya que se consideran dentro del Costo Horario.

Su cálculo es igual al cargo por consumo de llantas - con su respectivo precio y duración en horas:

$$Pe = \frac{Vp}{Hr}$$

Pe: Cargo por hora efectiva de trabajo ó de piezas especiales.

Vp: Valor de las piezas especiales nuevas

Hr: Horas de vida económica de las piezas especiales - de desgaste rápido.

11.6.3 Cargos por operación

Es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por concepto del pago de salarios al personal encargado de la operación de la máquina, por hora de trabajo efectiva de la misma.

Este cargo se representa con la siguiente ecuación:

$$O = \frac{Sr}{H}$$

donde:

O: Cargo por operación del equipo por hora efectiva de trabajo.

Sr: Salario real del personal encargado de operar la máquina

H: Hojas de trabajo efectivo de la máquina dentro del turno, ya que el salario viene dado por turno.

Este cargo por operación se vé afectado por un factor de rendimiento del operador que contempla pérdidas de tiempo e interrupciones o bien por condiciones topográficas, climatólogicas o de la propia máquina que afectan el rendimiento del operador, así como la calidad de la supervisión o administración.

Nota: El cargo por concepto del IVA no debe incluirse en la estructuración de los costos horarios de equipo, ni en la de Precios Unitarios, tanto en materiales, combustibles, lubricantes, costo de equipo, etc. ya que se carga sobre el monto final de la propuesta del presupuesto.

A continuación se muestran ejemplos de algunos costos - -
Horarios:

Con el formato para SCT con Costo Horario Activo e Inactivo.

Concurso No
 Fecha
 Maquina CAMION DE VOLTEO
 Modelo 7 m3
 Capacidad 7 m3

Motor DIESEL Potencia 126 hp. a RPM
 Precio actual de la Maquina \$99,980,000.00 Hrs efectivas año 2000
 Precio de las llantas \$3,457,308.00 Años de vida util 5
 Diferencia \$96,522,692.00 Valor rescate 20% \$19,304,538.40

CARGOS FIJOS	FORMULA	CALCULO		COSTO HORARIO ACTIVO	%	COSTO HORARIO INACTIVO
DEPRECIACION	$D = \frac{(Va - Vr)}{Ve}$	\$96,522,692.00	- \$19,304,538.40	\$7,721.82	15	\$1,158.27
INVERSION	$I = \frac{(Va + Vr)}{2ha}$	\$96,522,692.00	+ \$19,304,538.40	\$10,424.45	100	\$10,424.45
SEGUROS	$S = \frac{(Va + Vr) \cdot i}{2ha}$	\$96,522,692.00	+ \$19,304,538.40	\$868.70	100	\$868.70
ALMACENAJE	$A = Ka \cdot D$	0.815 X	\$7,721.82	\$115.83	100	\$115.83
MANTENIMIENTO	$M = Q \cdot D$	0.750 X	\$7,721.82	\$5,791.37	0	
CARGOS POR CONSUMOS	FORMULA	CALCULO		\$24,922.17	SUMA FIJOS	\$12,567.25
COMBUSTIBLES	$E = c \cdot P \cdot c$	15.261 X	\$460.55	\$7,028.45	5	\$351.42
LUBRICANTES	$L = a \cdot P \cdot l$	0.5328 X	\$2,892.87	\$1,541.32	5	\$77.07
LLANTAS	$Ll = \frac{Vll}{Hv}$	\$3,457,308.00		\$1,728.65	15	\$759.36
CARGOS POR OPERACION	FORMULA	CALCULO		\$10,298.42	SUMA CONSUMOS	\$687.79
OPERACION	$O = \frac{So}{H}$	\$47,471.00	\$47,471.00	\$7,911.83	100%	\$5,930.88
COSTO TOTAL HORA - MAQUINA				\$43,132.42	TOTAL	\$19,188.92

Concurso No
 Fecha
 Maquina CARGADOR S/NEUMATICOS
 Modelo 950-E
 Capacidad 2.4 m3

Motor DIESEL Potencia 160 hp. a RPM
 Hrs efectivas año 2000
 Precio actual de la Maquina \$506,676,800.00 Años de vida util 5
 Precio de las llantas \$7,151,244.00 Valor rescate 20% \$99,905,111.20
 Diferencia \$499,525,556.00

CARGOS FIJOS	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO ACTIVO	X	COSTO HORARIO INACTIVO
DEPRECIACION	$(Va-Vr) \frac{1}{n}$	$\$499,525,556.00 - \$99,905,111.20$			
	Ve	10000	\$39,962.04	15	\$5,994.31
INVERSION	$(Va+Vr) \frac{1}{n}$	$\$499,525,556.00 + \$99,905,111.20$ 10.36	\$53,948.76	100	\$53,948.76
	$2Ha$	4000			
SEGUROS	$(Va+Vr) \frac{1}{n} S$	$\$499,525,556.00 + \$99,905,111.20$ 10.00	\$4,495.73	100	\$4,495.73
	$2Ha$	4000			
ALMACENAJE	$A=Ka \cdot D$	0.015 X \$39,962.04	\$599.43	100	\$599.43
MANTENIMIENTO	$T=Q \cdot D$	0.750 X \$39,962.04	\$29,971.53	0	
CARGOS POR CONSUMOS	FORMULA	CALCULO	\$128,977.49	SUMA FIJOS	\$65,038.23
COMBUSTIBLES	$Esc \cdot Pc$	19.379 X \$460.55	\$8,925.00	5	\$446.25
LUBRICANTES	$L = a \cdot P1$	0.6680 X \$2,892.87	\$1,932.44	5	\$96.62
LLANTAS	$L1 = \frac{V11}{Hv}$	$\frac{\$7,151,244.00}{2000}$	\$3,575.62	15	\$536.34
CARGOS POR OPERACION	FORMULA	CALCULO	\$14,433.06	SUMA CONSUMOS	\$1,079.21
OPERACION	$Op = \frac{So}{H}$	$\frac{\$54,467.00}{6.00}$	\$9,077.83	100%	\$6,808.38
	H	6.00			
COSTO TOTAL HORA - MAQUINA			\$152,488.38	TOTAL	\$72,925.62

Concurso No
 Fecha
 Maquina MOTOCONFORMADORA
 Modelo 120-G
 Capacidad

Motor DIESEL Potencia 125 hp. a RPM
 Precio actual de la Maquina \$317,311,400.00 Hrs efectivas año 2000
 Precio de las llantas \$5,263,524.00 Años de vida útil 5
 Diferencia \$312,847,876.00 Valor rescate 20% \$62,409,575.20

CARGOS FIJOS	FORMULA	CALCULO		COSTO HORARIO ACTIVO	%	COSTO HORARIO IMPACTIVO
DEPRECIACION	$D = \frac{(Va - Vr)}{Ve}$	\$312,847,876.00 - \$62,409,575.20		\$24,963.83	15	\$3,744.57
		10000				
INVERSION	$I = \frac{(Va + Vr) \cdot i}{2ha}$	\$312,847,876.00 + \$62,409,575.20	10.36	\$33,701.17	100	\$33,701.17
		4000				
SEGUROS	$S = \frac{(Va + Vr) \cdot s}{2ha}$	\$312,847,876.00 + \$62,409,575.20	10.03	\$2,608.43	100	\$2,808.43
		4000				
ALMACENAJE	$A = Ka \cdot D$	0.015 X	\$24,963.83	\$374.46	100	\$374.46
MANTENIMIENTO	$T = Mb$	0.750 X	\$24,963.83	\$18,722.87	0	
CARGOS POR CONSUMOS				\$60,570.76	SUMA FIJOS	\$40,628.63
COMBUSTIBLES	$E = c \cdot Pc$	15.140 X	\$460.55	\$6,972.73	5	\$348.64
LUBRICANTES	$L = a \cdot Pl$	0.5600 X	\$2,892.87	\$1,620.01	5	\$81.00
LLANTAS	$Ll = \frac{Vll}{Hv}$	\$5,263,524.00		\$2,631.76	15	\$394.76
		2000				
CARGOS POR OPERACION				\$11,224.50	SUMA CONSUMOS	\$824.40
OPERACION	$O = \frac{So}{H}$	\$55,973.00	\$55,973.00	\$9,328.83	100%	\$5,996.52
		6.00	8.00			
COSTO TOTAL HORA - MAQUINA				\$101,124.09	TOTAL	\$48,448.66

Concurso by
 Fecha
 Marca TRACTOR CAT. S/DORUGAS
 Modelo L-6N
 Capacidad

Motor DIESEL Potencia 300 hp. a RPM
 Precio actual de la Maquina \$1,038,176,720.00 Hrs efectivas año 2000
 Precio de las llantas Años de vida util 5
 Diferencia \$1,038,176,720.00 Valor rescate 20% \$207,635,344.00

CARGOS FIJOS	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO ACTIVO	%	COSTO HORARIO INACTIVO
DEPRECIACION	$\frac{(Va-Vr)}{D}$	$\frac{\$1,038,176,720.00 - \$207,635,344.00}{10000}$	\$83,054.14	15	\$12,458.12
INVERSION	$\frac{(Va+Vr)}{2}$	$\frac{\$1,038,176,720.00 + \$207,635,344.00}{2}$	\$622,906.03	100	\$112,123.09
SEGUROS	$\frac{(Va+Vr) \times S}{360}$	$\frac{(\$1,038,176,720.00 + \$207,635,344.00) \times 10.00}{360}$	\$9,343.59	100	\$9,343.59
ALMACENARE	$A \times K \times D$	$0.015 \times \$83,054.14$	\$1,245.81	100	\$1,245.81
MANTENIMIENTO	$T \times D \times D$	$0.750 \times \$83,054.14$	\$62,290.61	0	
CARGOS POR CONSUMO	FORMULA	CALCULO	\$293,057.24	SUMA FIJOS	\$130,170.61
COMBUSTIBLES	$E \times C \times P \times C$	$36,336 \times \$460.55$	\$16,734.54	5	\$836.73
LUBRICANTES	$L \times a \times P \times I$	$1,1700 \times \$2,892.87$	\$3,384.66	5	\$169.23
LLANTAS	$\frac{V \times I}{H}$			15	
CARGOS POR OPERACION	FORMULA	CALCULO	\$20,119.20	SUMA CONSUMOS	\$1,025.96
OPERACION	$\frac{S \times O}{H}$	$\frac{\$55,973.00}{2.80}$	\$19,990.36	100%	\$6,936.63
COSTO TOTAL HORA - MAQUINA			\$297,505.27	TOTAL	\$142,173.21

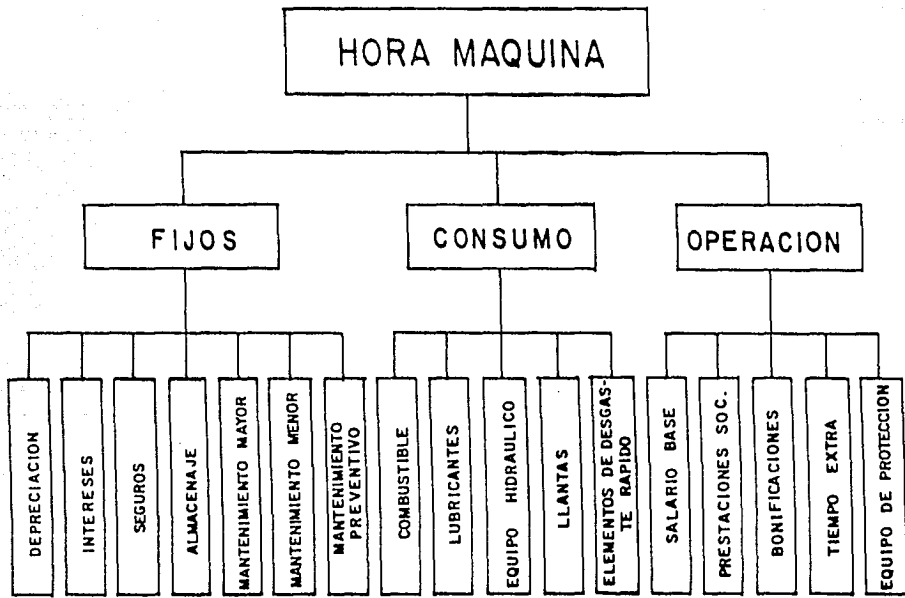


fig. 12

11.7 Análisis del porcentaje de Indirectos y utilidad

Los costos indirectos son todos aquellos gastos generales, que por su naturaleza intrínseca, son de aplicación a todos y cada uno de los conceptos de trabajo que forman parte de una obra determinada, es decir, los gastos generales que -- ejerce la empresa para hacer posible la prosecución de todas sus operaciones en las obras a su cargo.

Los indirectos están en función del tamaño de la obra, a -- obras pequeñas indirectos altos, a obras grandes le corresponderán indirectos bajos, también pueden variar en función a la dependencia y a la competencia en el mercado.

Los indirectos propios de una obra en particular, son perfectamente previsibles y se pueden analizar y estimar previamente por lo menos dentro del mismo orden de aproximación de los costos directos.

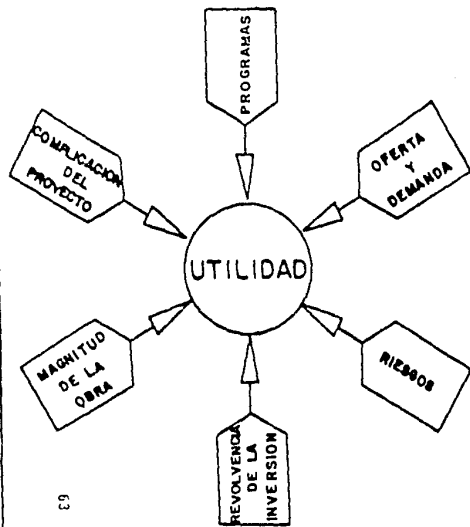
A grandes rasgos, podemos clasificar los aspectos que dan -- lugar a los costos indirectos, dentro de los cinco grupos siguientes:

- a) Administración Central
- b) Administración y gastos generales de obra
- c) Financiamiento
- d) Fianzas y seguros
- e) Imprevistos

UTILIDAD

GANANCIA QUE CORRESPONDE AL CONTRATISTA POR LA EJECUCION DEL TRABAJO

FACTORES DE INFLUENCIA



69

INTEGRACION

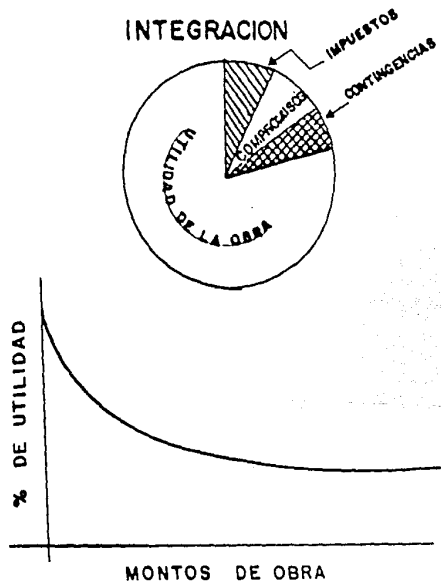


Fig. 13

a) Administración Central.- Toda empresa constructora racionalmente organizada, deberá estar dotada de cuerpos administrativos, encargados del manejo administrativo, algunos de los gastos más comunes en la administración central son:

Honorarios de Ejecutivos y Directivos

Honorarios y sueldos de personal Administrativo

Salarios de personal de servicio.

Pasajes y viáticos

Gastos de representación

Consultorías y Asesorías

Pago de asuntos jurídicos y fiscales

Depreciación, rentas, mantenimiento en oficinas, bodegas y talleres.

Depreciación renta y operación de vehículos

Gastos de oficina: papelería, artículos de escritorio, teléfono, gas, correo, copias, radio, suscripciones, etc.

Preparativos y gastos de concursos

Donativos.

El monto de los gastos correspondientes a la administración central es muy variable dependiendo de la magnitud de la empresa. Se acostumbra expresarlo como un porcentaje del Costo Directo y en base a estadística y experiencia, se puede afirmar que la administración central representa entre un 3% y 8% del Costo Directo.

b) Administración y gastos generales de obra.

Aquí se engloban todas las erogaciones por concepto del personal técnico-administrativo de campo, que dirige y supervisa la ejecución de los trabajos, erogaciones por concepto de instalaciones y obras provisionales (campamentos), transportes, fletes de maquinaria, equipo y en general todos los gastos de oficina.

Las erogaciones al personal técnico-administrativo son los pagos que se hacen a todos aquellos profesionales como lo son los ingenieros, técnicos, topógrafos, administradores, etc. y secretarias, choferes, mecánicos, etc. en general - todos aquellos no incluidos dentro de los Precios Unitarios.

Por instalaciones provisionales se entenderá como aquellas construcciones destinadas a servir únicamente en el período de la obra estas instalaciones por lo general dada su corta existencia son prefabricadas o de construcción muy sencilla. Estas instalaciones son: Dormitorios, oficinas, comedores, baños, bodegas, talleres, etc.

c) Financiamiento

Este es un factor de vital importancia, cuya imprevisión puede tener graves consecuencias en los resultados finales de una obra, y aún ocasionar serias pérdidas.

El monto del financiamiento dependerá en cada caso particular, de la relación que exista entre el programa previsto de erogaciones, y el programa esperado de ingresos, depen-

diendo el primero del programa general de la obra y el segundo de la forma de pago establecido en el contrato.

La manera más conveniente de calcular el costo del financiamiento es apoyarse en un flujo de caja (cash-flow), el cual se registra en función del tiempo, el programa de egresos y recuperaciones esperado.

A continuación se presenta un ejemplo de un análisis financiero:

En este ejemplo, se vé en formas de tabla el análisis del flujo de caja que se espera.

En un primer renglón tenemos la cantidad de producción a realizarse en por ciento a lo largo de los meses (en este caso b), empezando desde el primer mes.

Estas cantidades estan en función del programa de la obra.

En un segundo renglón están las cantidades en por ciento de erogaciones según el programa de obra, esperadas a lo largo de la obra y aún después de concluida.

En el tercer renglón con un defasamiento de 15 días se tiene un por ciento el monto de obra estimado.

En el cuarto renglón 15 días supuestos después se tienen los mismos montos ya autorizados.

En el quinto renglón se tiene con una diferencia de un mes después de la autorización, el cobro de dichas estimaciones con la respectiva amortización del anticipo, que en éste -- 66

caso fué el 30% cobrado en el primer mes.

En el sexto renglón tenemos la diferencia entre Cobros y Erogaciones, quinto y segundo renglones respectivamente.

Y por último en el séptimo renglón tenemos la suma acumulada de las anteriores diferencias para que el acumulado final nos arroje un porcentaje que deberá multiplicarse por la tasa de interés vigente y así obtener el costo por concepto de financiamiento.

ANALISIS DEL COSTO FINANCIERO

MESES	-1	1	2	3	4	5	6	7	8
PRODUCCION		0.050	0.100	0.100	0.250	0.250	0.250		
EROGACIONES	0.050	0.045	0.090	0.090	0.225	0.225	0.225	0.050	
ESTIMACIONES		0.050	0.00	0.100	0.250	0.250	0.250		
AUTORIZACION ESTIMACIONES			0.050	0.100	0.100	0.250	0.250	0.250	
ANTICIPO		0.200							
COBRO				0.040	0.080	0.080	0.200	0.200	0.200
DIFERENCIA COBRO-EROGACIONES	-0.050	0.105 0.150	0.015	-0.035	-0.180	-0.325	-0.350	-0.200	0.000
AREA FINANCIERA (% - MES)	-0.025	0.075 0.105	0.015	-0.035	-0.180	-0.325	-0.350	-0.200	0.000
ACUMULADO	-0.025	0.050 0.155	0.170	0.135	-0.045	-0.370	-0.720	-0.920	-0.920

fig. 14

ANALISIS DE COSTO FINANCIERO

Para el análisis que se plantea a continuación, se parte de las siguientes consideraciones básicas:

- a) De conformidad con los antecedentes, se considera que -- las asignaciones son ejercidas en el plazo del contrato.
- b) Que el anticipo será cobrado a más tardar 15 días después de la adjudicación del contrato.
- c) Se consideran 15 días desde que se concluye la estimación en la obra hasta que es formalmente autorizada.
- d) Las erogaciones y las producciones estimadas en cada uno de los meses. Se consideran aplicados en su centro de -- gravedad, es decir a la mitad del mes.
- e) Se hará el cálculo en la tabla siguiente partiendo de un contrato unitario, siendo sus representaciones en valores fraccionarios al monto del mismo.

Después de haber efectuado la tabla siguiente, resultó un -- área financiera de 67.00% mes. Al aplicarle la tasa pasiva (recursos propios) del mercado de dinero actual, 4%/mes resulta:

Costo financiero = $0.670 \times 4\% = 2.68\%$ (valor del contrato).

Referido a costo directo, resulta:

Costo indirecto por financiamiento = $2.68\% \times 1.40 = 3.752\%$ (costo directo).

d) Fianzas y Seguros

Aquí involucramos a las erogaciones por concepto de seguros (oficinas vehículos, fletes , etc. y erogaciones por concepto de Fianzas.

Las Fianzas son un tipo de seguro con el cual la dependencia asegura sus intereses contra un posible incumplimiento del contrato por parte del contratista.

Es requisito que el contratista presente sus Fianzas de cumplimiento ante la dependencia.

Este monto por concepto de fianzas está en función del monto del contrato.

Se presenta un modelo de fianza a continuación.

e) Inprevistos

Existen en la construcción, causas o elementos de costo que no pueden ser expresados en números. No se pueden suprimir totalmente los errores, tanto en estimación como en el proceso de ejecución.

No se puede predecir la magnitud de un posible accidente; no se pueden cubrir con seguros todas las posibles eventualidades.

En resumen, podemos concluir que el porcentaje con que se exprese el efecto de los imprevistos dentro de los costos indirectos, dependerá del grado de incertidumbre que se tenga respecto a todos y cada uno de los factores de costo de una obra.

Utilidad

La utilidad la fija la empresa libremente sin más limitaciones que las que le fijan sus obligaciones para consigo misma y para la sociedad.

Por otra parte dentro de nuestro régimen de empresa libre y de economía privada, el capital tiene un papel generador. Al desempeñarlo asume un riesgo. Es pues de conveniencia social y de justicia, evidente que tenga una remuneración equitativa.

La utilidad se expresa como un porcentaje de la suma del Costo Directo total y del Costo Indirecto.

Además de todos los elementos anteriores que nos dan lugar al costo indirecto y del de la utilidad pudieran existir cargos adicionales por concepto de elementos o circunstancias no contempladas en lo anterior, como pudieran ser:

Pago de derechos por inspección de obras públicas.

- Pago por capacitación de trabajadores
- Pago por impuestos estatales, etc.

Se anexa un formato de SCT como ejemplo del cálculo del cargo indirecto:

ADMINISTRACION
CENTRALADMINISTRACION
DE OBRA

1.	Honorarios, sueldos y prestaciones		
1.1	Personal directivo		-0-
1.2	Personal técnico		
1.3	Personal administrativo		
1.4	Personal en tránsito	-0-	
1.5	Cuota patronal del Seguro Social e Impuesto adicional para remuneraciones - pagadas para 1.1 a 1.4		
1.6	Pasajes y viáticos		
1.7	Consultores y asesores		-0-
1.8	Estudios e investigaciones		
2.	Depreciación, mantenimiento y rentas		
2.1	Edificios locales		
2.2	Campamentos	-0-	
2.3	Talleres	-0-	
2.4	Bodegas	-0-	
2.5	Instalaciones generales	-0-	
2.6	Muebles y enseres		

CONCURSANTE

72

FIRMA

ADMINISTRACION
CENTRAL

ADMINISTRACION
DE OBRA

3.	Servicios		
3.1	Depreciación o renta, operación y vehículos		
3.2	Labotatorio de campo		
4.	Fletes y acarreos		
4.1	De campamentos	-0-	
4.2	De equipo de construcción	-0-	
4.3	De plantas y elementos para instalaciones	-0-	
4.4	Mobiliario	-0-	
5.	Gastos de Oficina		
5.1	Papelería y útiles de escri- torio		
5.2	Correos, teléfonos, telégra- fos, radio		
5.3	Situación de fondos	-0-	
5.4	Copias y duplicados		
5.5.	Luz, gas y otros consumos		
5.6	Gastos de concurso		-0-

CONCURSANTE

FIRMA

ADMINISTRACION
CENTRALADMINISTRACION
DE OBRA

6.	Fianza y Financiamientos	
6.1	Seguros	-0-
6.2	Primas por fianza	-0-
6.3	Intereses por financiamientos	-0-
7.	Trabajos previos y auxiliares	
7.1	Construcción y conservación de caminos de acceso	
7.2	Montajes y desmantelamientos de equipo, cuando así proceda	-0-

S U M A S

ADMINISTRACION CENTRAL:

=

ADMINISTRACION DE OBRA:

=

CONCURSANTE

FIRMA

74

R E S U M E N

ADMINISTRACION CENTRAL:

_____ \$

ADMINISTRACION DE OBRA:

_____ \$

A) SUMA: CARGO INDIRECTO:

_____ \$

B) CARGO POR UTILIDAD:

_____ \$

C) CARGOS ADICIONALES:

_____ \$

FACTOR DEL COSTO INDIRECTO:

_____ \$

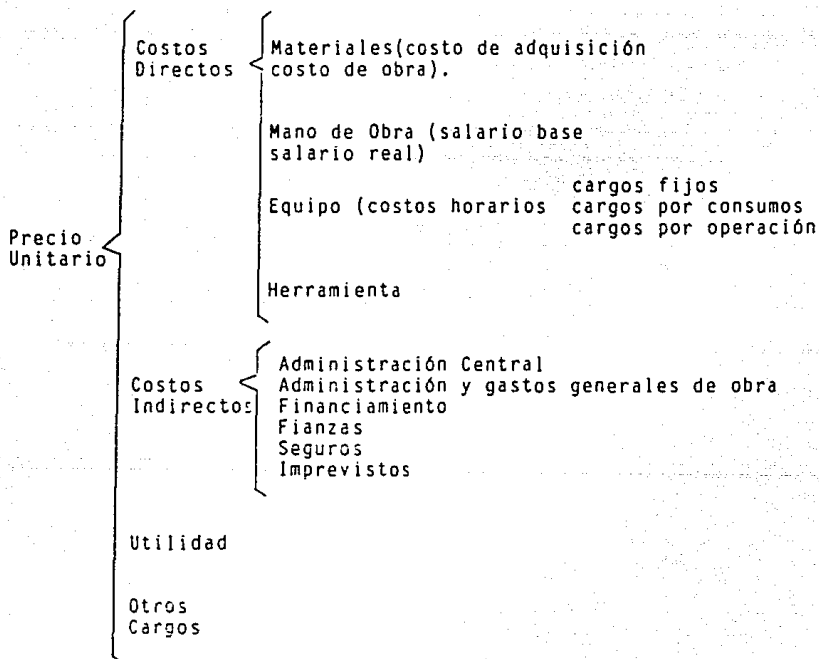
CONCURSANTE

FIRMA

11.8 Precios Unitarios

En base a lo visto en el primer capítulo y en los puntos anteriores de éste capítulo podemos resumir:

Precio Unitario es el importe o pago total que debe cubrirse al Contratista por unidad de obra, de cada uno de los conceptos de obra y/o trabajos que realice.



PRECIO UNITARIO

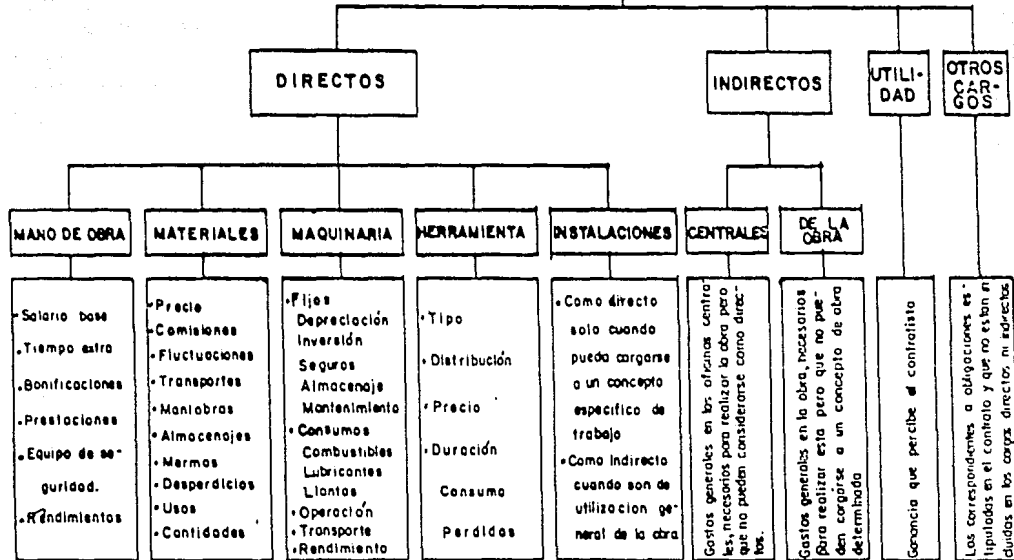


fig. 15

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE

HOJA :

OBRA :

FECHA:

PLANO:

CALCULO:

ESPECIFICACION DE CONSTRUCCION: _____ _____ _____	UNIDAD _____ CANTIDAD _____
---	--------------------------------------

MATERIALES	CANTIDAD	P. U.	UNIDAD	IMPORTE
SUMA DE MATERIALES				

MANO DE OBRA	CANTIDAD	P. U.	UNIDAD	IMPORTE
CARGO POR MANO DE OBRA				

EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	P. U.	UNIDAD	IMPORTE
CARGO POR EQUIPO Y HERRAMIENTA				

OBSERVACIONES _____ _____ _____	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">COSTO DIRECTO</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">\$</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>INDIRECTO Y UTILIDAD</td> <td style="text-align: center;">\$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PRECIO UNITARIO</td> <td style="text-align: center;">\$</td> <td></td> </tr> </table>	COSTO DIRECTO	\$		INDIRECTO Y UTILIDAD	\$		PRECIO UNITARIO	\$	
COSTO DIRECTO	\$									
INDIRECTO Y UTILIDAD	\$									
PRECIO UNITARIO	\$									

fig. 16

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Es aquí en el Precio Unitario donde se conjuntan todos los conceptos anteriores como se puede apreciar en el cuadro -- anterior.

Es de gran importancia un detallado análisis y estudio de los Precios Unitarios, ya que un error por haber omitido alguna actividad o error en algún rendimiento mal considerado puede resultar económicamente perjudicial al contratista, o en caso contrario un Precio Unitario muy alzado impide adjudicaciones de contratos.

Un ejemplo completo y detallado de un Precio Unitario se verá en el capítulo V

II,9 Llenado del catálogo de Conceptos y Presupuesto.

Dentro de la secuencia lógica o acostumbrada de elaboración de un concurso o presupuesto de obra, este sería el siguiente paso a seguir.

Aunque parezca absurdo tratar este punto no lo es; ya que aquí una vez obtenida la primera cantidad, el ingeniero y en base a su experiencia puede hacer movimientos y juego de números para optimizar su proposición.

Se pueden hacer movimientos en los cargos indirectos dependiendo el tipo y magnitud de la obra, también se pueden hacer algunos movimientos con los costos horarios, supri--

miendo los conceptos de depreciación, inversión y almacenaje, si es que la maquinaria se considera totalmente depreciada y amortizada.

También puede valerse de errores en el proyecto o especificaciones a sabiendas que en la realidad será diferente y -- emitirá reclamaciones correspondientes. Este último sale fuera de toda ética y no es deseable, pero la fuerte competencia y la falta de recursos económicos han orillado a -- muchas compañías a valerse de artificios para poder obtener contratos con beneficios.

El catálogo de conceptos es la forma elaborada por dependencia donde se describen las actividades de cada precio unitario con la unidad en que deberá expresarse el mismo, ya sea en m³, m, km, ha, etc. y viene contenido en la misma forma, el volumen de obra por el cual deberá multiplicarse cada -- precio unitario, arrojando así un precio por cada concepto -- y posteriormente mediante la suma de ellos, obtener nuestro precio proposición.

Se muestra un ejemplo de un catálogo de conceptos.:

D R P A

C	DESCRIPCION	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	VALOR
		KG	UNIDAD		
	F O R T A L I T A				
	Es un tipo de cemento tipo de material para la construcción de paredes y otras superficies para la edificación de casas. El peso promedio por bulto es de 50 kg, con una humedad de 10%. Al estar del bulto, la bolsa se carga a un peso mayor de las 50 kg, debido a que se le agrega, entre otras cosas, el agua de la lluvia, el polvo de la calle, etc. El precio promedio por bulto es de 721.25.	721.25	kg		
	Es un tipo de cemento tipo de material para la edificación de paredes y otras superficies para la edificación de casas. El peso promedio por bulto es de 50 kg, con una humedad de 10%. Al estar del bulto, la bolsa se carga a un peso mayor de las 50 kg, debido a que se le agrega, entre otras cosas, el agua de la lluvia, el polvo de la calle, etc. El precio promedio por bulto es de 575.57.	575.57	kg		
	Es un tipo de cemento tipo de material para la edificación de paredes y otras superficies para la edificación de casas. El peso promedio por bulto es de 50 kg, con una humedad de 10%. Al estar del bulto, la bolsa se carga a un peso mayor de las 50 kg, debido a que se le agrega, entre otras cosas, el agua de la lluvia, el polvo de la calle, etc. El precio promedio por bulto es de 575.76.	575.76	kg		
	Es un tipo de cemento tipo de material para la edificación de paredes y otras superficies para la edificación de casas. El peso promedio por bulto es de 50 kg, con una humedad de 10%. Al estar del bulto, la bolsa se carga a un peso mayor de las 50 kg, debido a que se le agrega, entre otras cosas, el agua de la lluvia, el polvo de la calle, etc. El precio promedio por bulto es de 573.79.	573.79	kg		
	Es un tipo de cemento tipo de material para la edificación de paredes y otras superficies para la edificación de casas. El peso promedio por bulto es de 50 kg, con una humedad de 10%. Al estar del bulto, la bolsa se carga a un peso mayor de las 50 kg, debido a que se le agrega, entre otras cosas, el agua de la lluvia, el polvo de la calle, etc. El precio promedio por bulto es de 575.76.	575.76	kg		
	Es un tipo de cemento tipo de material para la edificación de paredes y otras superficies para la edificación de casas. El peso promedio por bulto es de 50 kg, con una humedad de 10%. Al estar del bulto, la bolsa se carga a un peso mayor de las 50 kg, debido a que se le agrega, entre otras cosas, el agua de la lluvia, el polvo de la calle, etc. El precio promedio por bulto es de 575.76.	575.76	kg		
	Es un tipo de cemento tipo de material para la edificación de paredes y otras superficies para la edificación de casas. El peso promedio por bulto es de 50 kg, con una humedad de 10%. Al estar del bulto, la bolsa se carga a un peso mayor de las 50 kg, debido a que se le agrega, entre otras cosas, el agua de la lluvia, el polvo de la calle, etc. El precio promedio por bulto es de 575.76.	575.76	kg		
	F O R T A L I T A				
	Es un tipo de cemento tipo de material para la edificación de paredes y otras superficies para la edificación de casas. El peso promedio por bulto es de 50 kg, con una humedad de 10%. Al estar del bulto, la bolsa se carga a un peso mayor de las 50 kg, debido a que se le agrega, entre otras cosas, el agua de la lluvia, el polvo de la calle, etc. El precio promedio por bulto es de 575.76.	575.76	kg		

O B R A

CANTIDAD	CONCEPTOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO		
			CON LETRA	CON NÚMERO	FORMA
1644	ccion, presente, excavacion de la seccion incluyendo el anclaje y afine del terreno de acuerdo a las lineas de proyecto. En caso de utilizar explosivos, se utilizan estopones de tiempo. El aire comprimido sera el necesario para efectuar la barrenacion y el llenado de concreto a mismo tiempo utilizando tuberia flexible 40 de dia. La ventilacion debera ser la necesaria para mantener una atmosfera adecuada de trabajo en todo el trayecto del tunel y frente de excavacion, para lo cual debera considerarse tuberia metalica o de polivinilo de 36" de diametro, utilizando ventiladores axiales con capacidad de 20,000 cfm distribuidos a cada 200 mts. del tunel; dicha tuberia no debera estar alejada del frente de trabajo mas de 50 mts. Debera considerarse tambien iluminacion permanente en toda la longitud del tunel y frente de trabajo con la intensidad suficiente considerando para tal caso luminarias fluorescentes 2x7w, tipo Slim Line o similares situadas a cada 10 mts. Asimismo debera considerarse las maniobras de carga, transporte del material producido de excavacion dentro del tunel, asi como el acarreo libre de 1 km. contanz a partir del portal, descarga del material esparciendolo para formar plataformas en los tiraderos autorizados para tal fin de acuerdo con las indicaciones de la direccion, tambien debe considerarse dentro del precio las galerias de boteco, nichos para subestaciones, asi como un boteco de hasta 10 lts.	tal-tunel	3,616.76		
	d) Acarreo en exceso al acarreo libre de un kilometro del material producido de la excavacion del tunel. El precio unitario incluye: las maniobras de carga, transporte y descarga del material esparciendolo para formar plataformas en los tiraderos autorizados para tal fin de acuerdo a las indicaciones de la direccion.	tal-tunel	36,167.60		
	B O R N E O :				
19.1	Borneo con bocha de succion de 2" de diametro, incluyendo operación.				
19.2	Borneo con bocha de succion de 4" de diametro, incluyendo operación.				
19.3	Borneo con bocha de succion de 6" de diametro, incluyendo operación.				
19.4	Borneo con bocha de succion de 8" de diametro, incluyendo operación.				
10	Concreto en plantilla de f'c=160 19/cm2 con espesor de 10 cm. El precio unitario incluye: El suministro del cemento, los agregados, los aditivos y el agua; la fabricacion del concreto y sus acarreos hasta el sitio de su colocacion, la colocacion, vibrado, curado, curado y desmolda en fronderas y en general todo lo necesario para dejar terminado el trabajo.	tal-tunel	3,616.76		

O B R A

NO.	CONCEPTOS DESCRIPCION	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO		
		IE (M3)	UNIDAD	CON LETRA	CON AZEZO	IMPORTE
11	Suministro y colocación de malla electrosoldada E-44-44 en túnel. El precio unitario incluye: El suministro de la malla así como del alambre para amarres y anclas de sujeción y los fundidos necesarios para su colocación.	490.00	m2			
12	Suministro y colocación de malla de alambre de gallinero. El precio unitario incluye: El suministro y colocación de la malla así como del alambre para amarres y anclas de sujeción y la obra falsa necesaria para su colocación.	490.00	m2			
13	Suministro y colocación de anclas de fracción de 1" x 250 cms. de longitud con rodana, tuerca y placa de apoyo de 8" x 8" x 3/4". Incluye barrenación, inyección y prueba de extracción.	200.00	Pza.			
14	Suministro y colocación de anclas preforzadas con bulbo acelerante de 1" x 250 cms. de longitud con rodana, tuerca y placa de apoyo de 8" x 8" x 3/4". Incluye barrenación, inyección y aplicación de carga.	100.00	Pza.			
15	Suministro y colocación de arcos a cualquier separación de acero estructural formados con perfiles IPR 8" x 4" para soporte permanente de las excavaciones en túnel. El precio unitario incluye: La madera de retaje, separadores y apoyo de los arcos, así como los herrajes, tornillería y el transporte de los perfiles y accesorios hasta el sitio de su utilización, alineación, nivelación y radiografías.	200.90	Ton.			
16	Suministro y colocación de tornapuntas de acero estructural formadas con perfil IPR 8" x 5 1/4" para soporte permanente de las excavaciones en el túnel. El precio unitario incluye: La excavación de la zanja, todas las maniobras para su debido instalación y ajuste de acuerdo a los niveles de proyecto, soldadura para su fijación, tensores, separadores y la madera de retaje necesaria para garantizar la estabilidad de la excavación, el transporte de los perfiles y accesorios hasta el sitio de su utilización.	73.29	Ton.			
17	Suministro y colocación de rastras de acero estructural a media sección en túnel formado con dos perfiles IPR 10" x 4" para soporte permanente de las excavaciones. El precio unitario incluye: Alineación y nivelación, placas separadoras y soldadura, todas las maniobras para su debido instalación y ajuste de acuerdo a los niveles de proyecto, soldadura para su fijación con las semiclaves y las patas de los arcos.	62.10	Ton.			
18	Concreto lanzado de 170/200 kg/cm2 para adobe primario en túnel. El precio unitario incluye: El suministro de los materiales en el sitio de su utilización, la fabricación del concreto y sus acarreos locales hasta el sitio de su colocación así como la limpieza y el chiflonado con agua en los superficies de lanzamiento, colocación de concreto a cualquier					

D E P A

No.	DESCRIPCION	CANTIDAD K M3	UNIDAD	PRECIO UNITARIO		
				CON LETEA	CON MAJERO	IMPORTE
	altura, la preparación de las juntas de lanzado, muestras para verificar espesores, andamos, desperdicios, retiro del concreto, en general todo lo necesario para la terminación de los trabajos.	2,458.39	m3			
19	Concreto armado de f'c=250 kg/cm2 en revestimiento definitivo de túnel. El precio unitario incluye: El suministro de la bomba manual mecánica o tipo telescópica para realizar volados a sección completa, fabricación y colocación del mortero necesario para la lubricación de la tubería y preparación de juntas de colado. El suministro de todos los materiales a la planta de concreto, la fabricación del concreto enificadora automatizada y sus accesorios hasta los límites de su colocación utilizando carros manuales o catenés de volteo exclusivamente. Estos últimos deberán estar provistos de deflectores y contar con un apilador en la boca de descarga. Así como la limpieza de las superficies de colado. La colocación de concreto, con forma a cualquier altura. El introducción tubería lisa red. 40 de diám. por la parte superior de la cámara, el vibrado utilizando como mínimo uno vibrador de contacto y cuatro de inserción contando con dos de resaca en la obra para cada tipo, el curado del concreto con cuarceto rojo utilizando forma, la preparación de las juntas de las juntas de colado utilizando la banda PULVI incrustada en los planos para las juntas verticales, juntas de construcción, juntas de expansión, juntas de contracción, juntas, cámara y obra falsa, tren de cables, acero de refuerzo en cualquier diámetro considerando el suministro, la colocación y en general todos los trabajos de habilitación y anarres. Relleno con concreto de las aspas características en galerías de boteros, nichos de sustentación, pes, paros para dreses etc. El boqueo de filtraciones hasta un costo de 10 lps. La ventilación necesaria para mantener una atmósfera adecuada de trabajo en todo el trayecto del túnel y frente de trabajo, deberá considerarse toda la iluminación permanente a lo largo del túnel con la intensidad suficiente considerando colocar luminarias fluorescentes 12 x 74w, tipo Slim Line o similar a cada 10 sts.	3,616.76	tal-túnel			
20	Boqueo de contacto entre revestimiento definitivo y el terreno. El precio unitario incluye: El suministro de los materiales en el sitio de su utilización, su transporte al frente, la fabricación del mortero o lechada, sus accesorios hasta el sitio de su aplicación a cualquier altura, el trabajo y la perforación de barrenos de con broca de carburotungsteno de 2" de diám., además de los resacas después de concluir la boqueo.	3,616.76	tal-túnel			
21	Boqueo de contacto entre el revestimiento primario y el suelo. El precio unitario incluye: El suministro de todos los materiales hasta el sitio de su colocación, fabricación del mortero o lechada, sus accesorios locales hasta el sitio de su aplicación a cualquier altura, andamos, desperdicios					

C P R

CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO		
		CON LEÑA	CON HUELTA	CON PUNTE
200.00	m ² túnel			
400.00	m ² túnel			
600.00	m ²			
8,297.87	m ²			

C A P I T U L O I I I

CONTRATACION

- III.1 Procedimiento, fallo y adjudicación
- III.2 Descripción de un contrato
- III.3 Fianzas
- III.4 Anticipos y capacidad de monto contratado

III.1 Procedimiento, Fallo y Adjudicación.

Concluida la tarea de elaboración del presupuesto, el contratista asistirá al lugar en la fecha y hora indicados en la convocatoria a presentar su proposición.

Las dependencias deberán elaborar un dictámen cuando adjudiquen un contrato, donde manifiesten las causas que motivaron la adjudicación a favor del seleccionado, indicando el importe del contrato, que estará respaldado con un presupuesto de los costos debidamente analizados con base en los alcances, tiempo de ejecución y especificaciones del servicio por realizar.

A la proposición que se vea favorecida con la adjudicación de un contrato, no necesariamente se le elaborará un sólo contrato, es decir, se pueden elaborar uno o más contratos para una sola obra, dependiendo de la situación de fondos en que se encuentre la dependencia otorgando así asignaciones presupuestales a ejecutarse en distintos plazos de tiempo a cada contrato.

La Ley de Obras Públicas es clara en su capítulo IV art. 34 donde dice que "Cuando se trate de obras cuya ejecución rebase un ejercicio presupuestal, las dependencias y entidades deberán proporcionar además, el monto aproximado de la asignación presupuestal para el primer ejercicio.

La dependencia deberá solicitar como mínimo a los interesados la siguiente información y documentación, misma que --- presentarán en el acto de apertura de las proposiciones:

- 1.- Registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas
- 2.- Documento que acredite la personalidad del concursante o de su representante.
- 3.- Garantía que proceda para el sostenimiento de la proposición que se presente.
- 4.- Programa para la ejecución de los trabajos a realizar.
- 5.- Presupuesto de los trabajos así como su calendarización en la forma y términos que señale la convocante.
- 6.- Costos Básicos señalados por la convocante
- 7.- Análisis de los cargos indirectos y el cargo por utilidad considerados.
- 8.- Análisis de costo de los principales conceptos y programas de utilización de equipo.
- 9.- Programa de Obra. Físico-Financiero

La dependencia invitará al acto de apertura a la Cámara de la Industria correspondiente, en éste caso de la C.N.I.C. - así como a otros funcionarios o representantes que así juzgue conveniente.

El acto de presentación y apertura de proposiciones, será presidido por el funcionario que designe la convocante y se llevará a cabo en la forma siguiente:

- 1.- Se iniciará precisamente en la fecha, lugar y hora -- señalados y se permitirá únicamente la participación de los concursantes presentes.
- 2.- Se procederá a pasar lista de asistencia. Los concursantes o sus representantes debidamente -- acreditados al ser nombrados, entregarán su proposición y demás documentación requerida en sobre cerrado.
- 3.- Recabada toda la documentación, se procederá la apertura de los sobres en el orden en que se recibieron; se verificarán que hayan sido entregados todos los -- documentos solicitados y que estos satisfagan los -- requisitos establecidos para el concurso de que se -- trate.
- 4.- Aquellas proposiciones que no contengan todos los -- documentos o haya omitido algún requisito será desechadas sin darle lectura.
- 5.- El funcionario de la convocante que presida el acto leerá en voz alta, cuando menos, los montos totales de cada una de las proposiciones admitidas.
- 6.- Los participantes en el acto rubricarán los documentos de todas las proposiciones en que se consignen -- los precios o el importe total de los trabajos motivo del concurso. En el caso de que alguno de los -- participantes se negare a firmar, así se hará constar en el acta.

- 7.- Se entregará a todos los concursantes un recibo por la garantía que hayan otorgado para responder de la seriedad de su proposición y se les devolverán los documentos que a juicio de la dependencia no fuere necesario retener.

- 8.- Se levantará el acta correspondiente en la que se harán constar las proposiciones recibidas, sus montos -- totales, así como las que hubieren sido rechazadas y las causas por las que no se aceptaren. Se informará a los presentes la fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo, que es la ceremonia en donde se -- dará a conocer si la proposición de menor monto es favorecida con la asignación del contrato, o en su defecto la siguiente proposición. Este fallo, deberá quedar comprendido dentro de un plazo que no excederá de cuarenta días hábiles contados a partir de la fecha de apertura de proposiciones.

- 9.- El acta será firmada por todos los participantes y se entregará a cada uno de ellos copia de la misma.

Finalizado el acto de apertura de proposiciones, es necesario que la dependencia realice un análisis de las proposiciones para así poder emitir el fallo correspondiente y -- dar a conocer de esta manera si el contrato se adjudica la proposición más baja o a otra en su defecto.

La dependencia o entidad dará a conocer el fallo del concurso, en el lugar, fecha y hora señalados, acto al que -- seran invitadas todas las personas que hayan participado -

en la presentación y apertura de proposiciones, declarando cual de los concursantes fué seleccionado para ejecutar -- los trabajos objeto del concurso y adjudicarle el contrato correspondiente.

Las garantías para sostenimiento de las proposiciones presentadas por los concursantes serán devueltas en el acto -- del fallo, excepto aquella que corresponda al postor a --- quién se le haya adjudicado el contrato, lo cual se le re-- tendrá hasta que presente la fianza como garantía de cum-- plimiento

Si la dependencia o entidad no firmare el contrato dentro de un plazo de veinte días hábiles siguientes a la adjudicación, el contratista sin incurrir en responsabilidad alguna, podrá determinar no ejecutar la obra sin perder garrantía.

III.2 Descripción de un contrato.

El contrato es el documento legal en el que se precisan -- los derechos y obligaciones que, reciprocamente, adquieren la Dependencia o entidad y el Contratista, respecto a la -- ejecución de determinada obra, cuya ejecución se pagará a -- los precios unitarios que al efecto se fijan, y se lleva -- a cabo, de acuerdo con el proyecto, las normas de construc -- ción establecidas y especificaciones si las hubiere, y con -- forme al programa de trabajo y montos mensuales de obra y -- de utilización de equipo.

Cuando el contrato se adjudique por concurso su formulación se hará conforme al modelo de contrato con que se acompañó al Pliego de Requisitos.

Si el contrato se otorga para realizar obras de emergencia, se utilizará el modelo establecido por la Dependencia.

El modelo de contrato que se anexa como ejemplo, es un modelo utilizado por la SCT y contiene una serie de declaraciones, donde se asientan algunos datos acerca de la fuente de la inversión, domicilio de la dependencia, la forma de adjudicación del contrato, datos del contratista, como son sus números de Escritura de Acta Constitutiva, del Padrón de Contratistas con sus especialidades, domicilio, etc. y datos en general.

Posteriormente se encuentran las cláusulas a que se sujeta el mismo contrato.

Se describe la obra, se define el monto del contrato y la asignación del ejercicio, el plazo de ejecución, la forma de pago, se establecen las condiciones que deben cumplir las garantías, también las condiciones acerca de la revisión de costos y en general una serie de puntos que deben acatarse por ambas partes.

Para una obra pueden existir uno o más contratos y ampliaciones.

Se anexa un modelo de contrato utilizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.



CONTRATO NUM.

FORMA C.G. 1A

- 2 -

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y
TRANSPORTES

- II.1.- Que acredita la existencia de su Sociedad con la escritura - constitutiva número -
- II.2.- Que tiene capacidad jurídica para contratar y reúne las condiciones técnicas y económicas para obligarse a la ejecución de la obra objeto de este contrato.
- II.3.- Que su registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas que lleva la Secretaría de Programación y Presupuesto es el número _____ y que dentro de la clasificación co rrespondiente en dicho Padrón tiene las especialidades Nos.-
- II.4.- Que tiene establecido su domicilio en _____
mismo que señala para todos los fines y efectos legales de este contrato.
- II.5.- Que conoce el contenido y los requisitos que establecen la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de las Obras Públicas, y de los Servicios relacionados con las mismas para las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal; de conformidad con las Normas de Construcción vigentes en "La Dependencia" y las especificaciones de la obra, el proyecto, el programa de trabajo, los montos mensuales de obra derivados del mismo y el documento en que se consignan los precios unitarios y las cantidades de trabajo aproximadas, que, como



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y
TRANSPORTES anexos debidamente firmados por las partes, integran el presente contrato, así como las demás normas que regulan la ejecución de los trabajos.

II.6.- Ha inspeccionado debidamente el sitio de la obra objeto de este contrato, a fin de considerar todos los factores que intervienen en su ejecución.

C L A U S U L A S :

PRIMERA. OBJETO DEL CONTRATO.- "La Dependencia" encomienda a "El Contratista" la realización de una obra consistente en

Y éste se obliga a realizarla, hasta su total terminación, acatando para ello lo establecido por los diversos ordenamientos, normas y anexos señalados en el inciso II.5 de la segunda declaración de este contrato, así como las normas de construcción vigentes en el lugar donde deban realizarse los trabajos, mismos que se tienen por reproducidos como parte integrante de estas cláusulas.

SEGUNDA. MONTO DEL CONTRATO.- El monto total del presente contrato es de \$

Y la asignación del presente ejercicio es de \$

TERCERA. PLAZO DE EJECUCION.-"El Contratista" se obliga a iniciar la obra obje



CONTRATO NUM.

- 4 -

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y
TRANSPORTES

to de este contrato el día de de
y a concluiría a más tardar el día de
debiendo corresponder al presente ejercicio que termina el 31 de diciembre de 1989, la ejecución de la obra conforme se señala en el Programa que se anexa a este Contrato.

CUARTA. DISPONIBILIDAD DEL INMUEBLE Y DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS.-"La Dependencia" se obliga a poner a disposición de "El Contratista", el o los inmuebles en que deban llevarse a cabo los trabajos materia de este contrato, así como los dictámenes, permisos y licencias y demás autorizaciones que se requieran para su realización.

QUINTA. ANTICIPOS.-Para la iniciación de los trabajos objeto del presente contrato "La Dependencia" otorgará un anticipo por el
de la asignación aprobada al contrato correspondiente para el primer ejercicio presupuestario que importa la cantidad de

y "El Contratista" se obliga a utilizarlo en dichos trabajos.

Además del anticipo anterior "La Dependencia" otorga, de la asignación autorizada para cada uno de los ejercicios del presente contrato, un anticipo por el
Para la compra de equipos y materiales de instalación permanente necesarios para la realización de los trabajos objeto de este contrato, que importa la cantidad de

El otorgamiento y amortización de los anticipos, se sujetará a los procedimientos establecidos al respecto por la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y demás normas complementarias.



CONTRATO NUM.

- 5 -

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

SEXTA. FORMA DE PAGO.-Las partes convienen que los trabajos objeto del presente contrato, se paguen mediante la formulación de estimaciones — que abarcarán un plazo que no excederá 30 (treinta) días hábiles, — las que serán presentadas por "El Contratista" a la residencia de su pervisión dentro de los cuatro días hábiles siguientes a la fecha de corte, para la elaboración de las mismas, la que será dentro de los 5 últimos días de cada mes.

cuando las estimaciones no sean presentadas en el término antes señalado, se incorporarán en la siguiente estimación para que "La Dependencia" inicie su trámite de pago.

SEPTIMA. GARANTIAS.-"El Contratista" se obliga a construir en la forma, términos y procedimientos previstos por la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de las Obras Públicas y de los Servicios relacionados con las mismas, — las garantías a que haya lugar con motivo del cumplimiento de este — contrato y de los anticipos que le sean otorgados por "La Dependencia"

OCTAVA. AJUSTE DE COSTOS.-Las partes acuerdan la revisión y ajuste de los — costos que integran los precios unitarios pactados en este contrato, cuando ocurran circunstancias imprevistas de orden económico que determinen un aumento o reducción de un 5% o más de los costos de los trabajos aún no ejecutados al momento de ocurrir dicha contingencia. La revisión de los costos se realizará mediante el siguiente procedimiento: Revisar un grupo de precios, que multiplicados por sus correspondientes cantidades de trabajo por ejecutar representen cuando menos el 80% del importe total faltante del contrato. La aplicación del procedimiento antes señalado se detalla en el — anexo "CALCULO DE ESCALATORIAS" del presente contrato.



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

NOVENA.

RECEPCION DE LOS TRABAJOS.- La recepción de los trabajos, ya sea total o parcial, se realizará conforme a lo señalado en los lineamientos, requisitos y plazos que para tal efecto establece la Ley de Obras Públicas y su Reglamento, así como bajo las modalidades que la misma prevé, reservándose "La Dependencia", el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados.

"La Dependencia" podrá efectuar recepciones parciales cuando a su juicio existieren trabajos terminados y sus partes sean identificables y susceptibles de utilizarse.

DECIMA.

REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA.- "El Contratista" se obliga a establecer anticipadamente a la iniciación de los trabajos, en el sitio de realización de los mismos, un representante permanente, que obrará como su superintendente de construcción, el cual deberá tener poder amplio y suficiente para tomar decisiones en todo lo relativo al cumplimiento de este contrato.

"La Dependencia" se reserva el derecho de su aceptación, el cual podrá ejercer en cualquier tiempo.

DECIMA PRIMERA.

RELACIONES LABORALES.- "El Contratista", como empresario y patrón del personal que ocupa con motivo de los trabajos materia del contrato, será el único responsable de las obligaciones derivadas de las disposiciones legales y demás ordenamientos en materia de trabajo y de seguridad social. "El Contratista" conviene por lo mismo, en responder de todas las reclamaciones que sus trabajadores presentaren en su contra o en contra de "La Dependencia", en relación con los trabajos del contrato.

DECIMA SEGUNDA.

RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.- "El Contratista" se obliga a que los materiales y equipo que se utilicen en los trabajos objeto de la obra motivo del contrato cumplan con las Normas de Construcción de -



CONTRATO N.º M.

- 7 -

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y
TRANSPORTES

"La Dependencia" y a que la realización de todas y cada una de las partes de dicha obra se efectúen a satisfacción de la misma, así como a responder por su cuenta y riesgo de los defectos y vicios ocultos de la obra y de los daños y perjuicios que por inobservancia o negligencia de su parte se lleguen a causar a "La Dependencia" o a terceros, en cuyo caso se hará efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del contrato, hasta por el monto total de la misma.

Igualmente se obliga "El Contratista" a no ceder a terceras personas, físicas o morales, sus derechos y obligaciones derivados de este contrato y sus anexos, así como los derechos de cobro sobre los bienes o trabajos ejecutados que ampara este contrato, sin previa aprobación expresa y por escrito de "La Dependencia" en los términos de la Ley de Obras Públicas.

DECIMA TERCERA

PENAS CONVENCIONALES.- Sanciones por incumplimiento del programa: "La Dependencia" tendrá la facultad de verificar si las obras objeto de este contrato se están ejecutando por "El Contratista" de acuerdo con el programa de obra aprobado, para lo cual "La Dependencia" comparará periódicamente el avance de las obras. Si como consecuencia de dicha comparación al avance de las obras es menor que lo que debió realizarse, "La Dependencia" procederá a:

I.- Retener en total el 1% (uno por ciento) de la diferencia entre el importe de la obra realmente ejecutada y el importe de la que debió realizarse, multiplicado por el número de meses transcurridos desde la fecha programada para la iniciación de las obras hasta la de la revisión. Por lo tanto, mensualmente se hará la retención o devolución que corresponda a fin de que la retención total sea la procedente.



CONTRATO N.º M.

- 8 -

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

Si al efectuar la comparación correspondiente al último mes del programa, procede hacer alguna retención, su importe se aplicará a favor del Erario Federal, como pena convencional por el retraso en el cumplimiento de las obligaciones a cargo de "El Contratista".

- II.- Aplicar, para el caso de que "El Contratista" no concluya la obra en la fecha señalada en el programa, una pena convencional consistente en una cantidad igual al 1% (uno por ciento) del importe de los trabajos que no se hayan realizado en la fecha de terminación señalada en el programa, que cubrirá "El Contratista" mensualmente y hasta el monto en que las obras queden concluidas y recibidas a satisfacción de "La Dependencia".

Para determinar la aplicación de las sanciones estipuladas, no se tomarán en cuenta las demoras motivadas por caso fortuito o fuerza mayor o por cualquier otra causa que a juicio de "La Dependencia", no sea imputable a "El Contratista".

Independientemente de la aplicación de las penas convencionales señaladas anteriormente, "La Dependencia" podrá optar entre exigir el cumplimiento del contrato a la rescisión del mismo.

En caso de que "La Dependencia" opte por la rescisión del contrato, en los términos de las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas y de Servicios relacionados con las mismas para las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, aplicará a "El Contratista" una sanción consistente en un porcentaje del valor del contrato, que podrá ser, a juicio de "La Dependencia", hasta por el monto de las garantías otorgadas.

Las cantidades que resulten de la aplicación de las penas convencionales que se impongan a "El Contratista" se harán efecti-



CONTRATO NUM.

- 9 -

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

vas con cargo a las cantidades que le hayan sido retenidas en los términos de dichas Reglas, aplicando, si da lugar a ello, la fianza otorgada conforme a lo estipulado en las propias Reglas.

DECIMA CUARTA. SUSPENSIÓN TEMPORAL DEL CONTRATO.- "La Dependencia" podrá suspender temporalmente en todo o en parte la obra contratada en cualquier momento por causas justificadas o por razones de interés general, sin que ello implique su terminación definitiva.

El presente contrato podrá continuar produciendo todos sus efectos legales una vez que hayan desaparecido las causas que motivaron dicha suspensión.

DECIMA QUINTA. RESCISIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO.- "La Dependencia" podrá en cualquier momento rescindir administrativamente este contrato por causas de interés general.

La contravención a las disposiciones, lineamientos, bases, procedimientos y requisitos que establece la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y demás disposiciones administrativas sobre la materia; así como el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones de "El Contratista" que se estipulan en el presente contrato da derecho a su rescisión inmediata sin responsabilidad para "La Dependencia", además de que se le apliquen al contratista las penas convencionales, conforme a lo establecido por este contrato, y se le haga efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del mismo.

DECIMA SEXTA. Las partes se obligan a sujetarse estrictamente para la ejecución de la obra, objeto de este contrato, a todas y cada una de las cláusulas que lo integran, así como a los términos, lineamientos, procedimientos y requisitos que establece la Ley de Obras Públi -



CONTRATO NUM.

- 10 -

SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y
TRANSPORTES

cas, su Reglamento y demás normas y disposiciones administrativas que le sean aplicables.

DECIMA SEPTIMA.

OTRAS OBLIGACIONES DE "EL CONTRATISTA".- "El Contratista" acepta que las estimaciones que se le cubran, se deduzca el 1% (uno por ciento) del monto de los trabajos contratados para el desarrollo de los programas que "La Dependencia" tenga establecidos en materia de obras y servicios de Beneficio Social.

DECIMA OCTAVA.

Para la interpretación y cumplimiento del presente Contrato, así como para todo aquello que no esté expresamente estipulado en el mismo, -- las partes se someten a la jurisdicción del Tribunal Fiscal de la Federación, con dirección en Calle Varsovia Núm. 9, Col. Juárez C.P. -- 06697 Delegación Cuauhtémoc, por lo tanto el Contratista renuncia al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio presente, futuro o por cualquier otra causa.

El presente contrato se firma en la Ciudad de México, D.F.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES
EL SUBSECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA

EL CONTRATISTA

ING. VICTOR M. MAHBUB M.
MAMV-380417.

R E V I S A D O

EL DIRECTOR GENERAL DE
ASUNTOS JURIDICOS

EL DIRECTOR GENERAL DE
VIAS FERREAS

LIC. PEDRO CERVANTES CAMPOS.

ING. EDUARDO J. BAROUSSE MOREN.
BAME-470111.

III.3 Fianzas

El incumplimiento de las condiciones de un contrato implica un riesgo que la Dependencia o entidad evita mediante una Fianza con la cual el contratista amortiza el debido cumplimiento del contrato.

El Reglamento de la Ley de Obras Públicas en el artículo 45 establece la obligación que tiene el contratista de garantizar el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato mediante el otorgamiento de fianza por valor del diez por ciento del importe de los trabajos contratados. Esta fianza debe ser otorgada por una institución de fianzas debidamente autorizada y a fin de asegurar el cumplimiento del contrato, responder por los defectos, vicios ocultos y de cualquier otra obligación en los términos de la Ley.

Esta fianza estará vigente hasta que las obras o servicios materia del contrato hayan sido recibidas en su totalidad, o parte de los mismo cuando así se haya estipulado en el contrato y durante el año siguiente a su recepción o hasta que se corrijan los defectos, los vicios ocultos y se satisfagan las responsabilidades no cumplidas. Esta fianza de cumplimiento deberá ser presentada dentro de los veinte días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha en que el contratista hubiere suscrito el contrato.

Si transcurrido el plazo no se hubiere entregado la fianza respectiva, la dependencia o entidad podrá declarar la rescisión administrativa del contrato.

Otro tipo de Fianza muy utilizada en el medio de la Construcción, es la llamada Fianza de Anticipo, referida en el - - - artículo 51 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

El contratista deberá garantizar la correcta inversión del anticipo que, en su caso reciba, mediante fianza, la que - - deberá otorgarse previamente a su entrega y por la totalidad del importe del mismo.

Esta fianza deberá presentarse dentro de los veinte días hábiles siguientes contados a partir de la firma del contrato.

Esta fianza se concederá cuando el contratista haya amortizado el importe total del anticipo.

Existen muchos otros tipos de Fianzas pero las anteriores -- dos son las de interés.

Un ejemplo de Fianza se presentó en la siguiente página.

III.4 Anticipos

En los contratos de obra pública y de servicios relacionados con las mismas, se podrá pactar la entrega de anticipos para la iniciación de los trabajos.

Los límites de los anticipos se fijarán durante el mes de -- Septiembre de cada año por la Secretaría de Programación y - Presupuesto, oyendo la opinión de las dependencias y entida- des ejecutoras. Las cantidades que por este concepto reciba el contratista, deberán aplicarse exclusivamente para la eje- cución de los trabajos objeto del contrato, en el que deberá precisarse su destino específico.

Los anticipos se acordarán, invariablemente, respecto d -- monto y con carga al presupuesto autorizado para el contrato correspondiente en el ejercicio de que se trate; su amortiza- ción deberá ser hecha en forma total dentro del propio ejer- cicio y proporcionalmente con cargo a cada una de las estima- ciones por trabajos ejecutados, que se formulen. Es decir - que el importe del anticipo se descontará en la proporción - correspondiente en cada estimación.

Si al término de ejercicio no se ha amortizado el anticipo, el importe correspondiente deberá ser devuelto por el contra- tista a la Tesorería de la Federación, a la Tesorería del -- Distrito Federal, o a la entidad respectiva.

C A P Í T U L O I V

Control y Seguimiento dentro de la obra

- IV.1 Inicio y Planeación de la obra
- IV.2 Programa de Avance y seguimiento de obra
- IV.3 Sistemas de control presupuesto vs costo real
- IV.4 Estimaciones
- IV.5 Escalaciones y Aspectos inflacionarios
- IV.6 Financiamiento de la obra

IV.1 Inicio y Planeación de la obra:

Desde el momento mismo de la firma del contrato, el contratista debe empezar a actuar y pensar en las primeras actividades que han de realizarse, a fin de cumplir con eficiencia con el programa establecido.

Tiene que tomar muy en cuenta todos los recursos con que cuenta para la obra, incluyendo los anticipos, y así evaluar cuales van a ser sus erogaciones de arranque de obra.

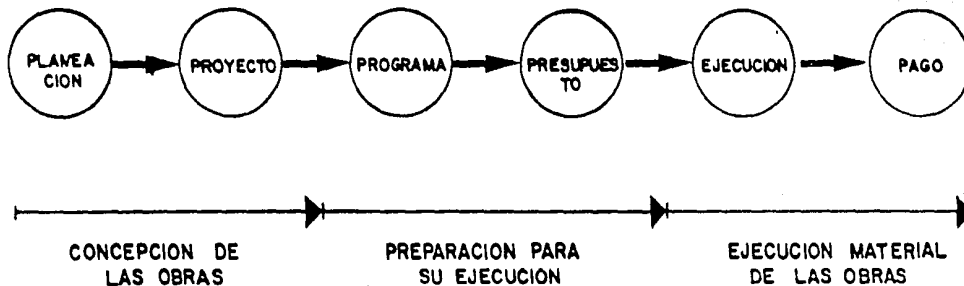
Inmediatamente el ingeniero constructor deberá movilizar al sitio de la obra los recursos humanos necesarios para iniciar trabajos y trámites.

El ingeniero designado al cargo de la obra debe decidir el sitio donde quedaran las instalaciones pertinentes a la obra, como pudieran ser; según el caso:

- Talleres
- Almacenes
- Polvorines
- Comedor
- Dormitorios
- Oficinas
- Plantas de luz, de bombeo, etc.

Así como el equipo inmediatamente necesario para dichos trabajos y realizar un programa del envío del equipo, donde se asentarán las fechas en que dicho equipo permanecerá

PROCESO DE REALIZACION DE LAS OBRAS



ocupado en la obra, para así poder ser destinado a otra obra o en su caso a ser reparado.

Esto con el fin de que el equipo permanezca ocioso el menor tiempo posible.

La mano de obra especializada, así como personal administrativo es recomendable llevarla hasta la obra, ya que debe ser gente de confianza y con experiencia.

Algunos de los trámites necesarios son:

- a)- Suministro de energía eléctrica
- 2)- Servicio telefónico y/o de radio
- 3)- Requisición de mobiliario y equipo necesario
- 4)- Abrir cuenta bancaria mancomunada, del jefe administrativo y del Ingeniero Superintendente
- 5)- Dar de alta la obra ante el IMSS
- 6)- Inscribir la obra en la SHCP
- 7)- Formular contrato colectivo de trabajo con el Sindicato
- 8)- Conseguir proveedores y créditos
- 9)- En su caso trámite de explosivos (SDN)
- 10)- Coordinar todas las acciones relacionadas con la obra y la Dependencia.

Todos estos pasos y puntos anteriores requieren de una programación y perfecta planeación para así evitar contratiempos y atrasos en el programa general de la obra.

IV.2 Programa de Avance

Concluidas las instalaciones, la contratación de mano de obra y el envío de equipo, se pueden dar inicio a las actividades propias de la obra, como pudieran ser desmontes, despalmes, o las que en su caso fueren.

Cualesquiera que sean las actividades de la obra, es indispensable llevar un control minucioso de los avances diarios, semanales, mensuales, etc. para poder diagnosticar si se cumple o no con el programa preestablecido en el contrato.

El programa de avance entre más detallado mejor, así es posible detectar en que actividad, en que frente y a partir de que momento decrece, aumenta o se ve afectado el rendimiento y poder tomar medidas correctivas a tiempo. Estos problemas que generan una separación entre el programa a seguir y el programa real de avances puede deberse a variaciones en la mano de obra (destajos, etc.), en el equipo (descomposturas, etc), en la calidad de los materiales, en condiciones climatológicas o socioeconómicas adversas y en general a infinidad de posibles causas que han de ser detectadas de inmediato, para su rápida solución.

Un correcto seguimiento de nuestro avance consiste en revisar periódicamente el programa general de obra que sería un programa modelo derivado de una ruta crítica en donde

se deben sustituir las duraciones de las actividades, por las duraciones reales, todo esto en función proporcional a los volúmenes de obra a ejecutar, para poder valorar si no se han afectado las actividades críticas en sus inicios.

En caso de verse afectadas las actividades críticas, resultará necesario una revisión y reprogramación de actividades y volúmenes restantes para llevar un control adecuado futuro.

Un incumplimiento al programa por causas imputables al contratista pueden traducirse en sanciones por parte la dependencia o entidad. En caso de ser estas no imputables al -- contratista, es decir debidas a causas ajenas a su control -- como fenómenos meteorológicos, condiciones presupuestales -- (paro de la obra), etc. únicamente habrá que efectuar la -- reprogramación antes mencionada y reanudar con programa de obra nuevo.

Queda clara la importancia que tiene un correcto control en el programa de avance, para así poder cumplir con compromisos obtenidos en bien de ambas partes. Además de poder -- prever cuando se darán lugar situaciones críticas dentro -- de la ejecución de la obra.

IV.3 Sistemas de Control Presupuesto vs. Costo Real

El control del presupuesto está ligado al programa de ejecución de obra, por lo que debe elaborarse paralelamente - un programa de costo a partir de los volúmenes de obra a - ejecutar, con los precios unitarios de contratación.

En forma similar a los controles de avance de obra, se debe llevar el control del costo de obra ejecutada en un - período (parcial y acumulado) y compararlo contra lo presupuesto originalmente, para que gráficamente se observen las desviaciones existentes.

Un buen método con que podemos controlar a los egresos sobre nuestros ingresos es como sigue:

1.- Se debe tener una lista de los materiales de cada obra con sus importes de concurso.

A estos importes se les deben aplicar los factores autorizados de escalamientos que pudieran existir, es decir se tiene que contar con una lista de materiales con precios tal y como están siendo pagados al contratista en las estimaciones. Esto con el fin de controlar al departamento de compras, para que de ninguna manera sea sobrepasado el costo de materiales contra el costo que es pagado. De lo contrario se gasta más de lo que se cobra.

- 2.- Por concepto de Mano de Obra no existe gran problema, ya que los incrementos en mano de obra son en función del Salario Mínimo Vigente para la zona económica.

Con la mano de obra lo que es importante es una investigación minuciosa de su costo en la zona antes de elaborar el presupuesto, ya que la mano de obra varía bastante en función de la zona socio-económica.

Por otro lado se debe vigilar muy de cerca su rendimiento para que sea por lo menos igual al contenido en el presupuesto. En caso de ser mayor se pueden otorgar bonificaciones en función de la sobre producción, para alentar la calidad de la obra y su productividad.

- 3.- Con respecto al equipo, es indispensable llevar un control estricto de las reparaciones y de sus servicios preventivos, para contar con un equipo confiable, trabajando siempre a su máxima capacidad en beneficio de un buen rendimiento y producción dentro de programa.
- 4.- También es recomendable cuidar los gastos por concepto de indirectos, que aunque no lo parezca, son en ocasiones muy altos, por lo que se debe vigilar los gastos de papelería, vehículos, gastos, etc.

El llevar una gráfica obtenida de los reportes semanales de movimientos de banco donde se encuentran asentados a fin de cuentas la totalidad de ingresos y egresos, es muy útil y representativo del manejo monetario de la empresa.

En esta gráfica se ve claramente el escalonamiento que sufre la curva de ingresos, esto debido a la discontinuidad en los cobros y retrasos no imputables al contratista. La curva de egresos a diferencia, por lo general guarda una pendiente constante en función de la inflación.

Lo importante es que la de ingresos siempre esté por arriba de la de egresos y lo más alejada posible, ya que en el momento en que se crucen, se está trabajando con números rojos y corre peligro de la economía de la empresa.

IV.4 Estimaciones

Estimación es la determinación de los volúmenes de la obra ejecutada en determinado período para efectos de pago al contratista, que en las fechas fijadas por el cliente o dirección de la obra, harán de común acuerdo el supervisor y el constructor, aplicando los precios unitarios de los diversos conceptos de trabajo ejecutados en ese período al número de unidades medidas o el porcentaje del precio pactado que corresponda al avance de obra.

La supervisión tiene la responsabilidad de calcular y conciliar con el constructor los volúmenes de obra ejecutada en los períodos que previamente se han fijado. Conservará en todos los casos los números generadores, planos y croquis de trabajo, que apoyan su estimación.

Para el control de estimaciones, la supervisión debe implementar los sistemas necesarios para dar un seguimiento de la obra estimada, respecto a la obra ejecutada, con lo que además tendrá definida la obra que por diferentes motivos está pendiente de estimar. Uno de los sistemas que se recomienda, es llevar un control gráfico de avance, utilizando los planos ejecutivos de la obra o gráficas hechas expresamente para cada frente de trabajo, en los cuales se indica la fecha en que fueron estimados los elementos que componen cada proceso de construcción referenciando esta información con los generadores respectivos. Así también, se recomienda tener cuantificado el volumen total de la obra por ejecutar según proyecto, para comparar con la obra acumulada que se tenga considerada, hasta antes de la estimación para finiquito, obteniéndose índices de aumento o disminución de obra por modificaciones, sirviendo además como parámetro de comparación.

En forma paralela al control antes descrito, es necesario que la supervisión lleve un control de estimaciones ya procesadas.

La elaboración de la estimación es necesario que se realice mediante una prestimación que se debe elaborar a manera de borrador y donde ambas partes deben conciliar los avances según sus propias mediciones y criterios para así proceder con la estimación.

En la estimación debe quedar bien claro el período que abarca, las actividades realizadas y sus volúmenes ejecutados en dicho período.

Al final de dicha estimación es recomendable un estado de -
cuenta de estimaciones acumuladas donde se aprecie el saldo
restante a ejercer de la asignación original.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS
ESTIMACION PARCIAL

NUMERO
1

DIRECCION GENERAL QUE EMITE DIRECCION GENERAL
DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

FECHA
24-JULIO-87

CONTRATO
NUMERO 7-33-2-0591 FECHA 11-JUNIO-87

CONTRATISTA
CONSTRUCCIONES Y TAJERACIONES, S.A.

REG. S.P.P.
73386

IMPORTE
\$ 1,309,324,450.00 INCLUYE IVA

DESCRIPCION CONSTRUCCION DEL TUNEL PARA
CAPTACION Y CONDUCCION DE AGUA POTABLE
DEL ACUEDUCTO PERIMETRAL TRAMO: "CERRO-
DEL JUJIC-PROVIDENCIA" UBICADO EN LA -
COMISION MAGALLENAS CONTRERAS, D.F.

CODIFICACION

CONTRATO NUEVO PERIODO DE LA ESTIMADO
REVALIDACION DE: 25 DE JUNIO DE 87
CONVENIO AL: 25 DE JULIO DE 87

PARTIDA PRESUPUESTAL:
7-030-3C-01-62-33-6100

ANTICIPO NUM
IMPORTE \$ 392,757,335.00 30 %

ORDEN DE PAGO CONTRA RECIBO NUM

ESTIMACIONES PROVISIONALES ACUMULADAS (QUE SE REGULARIZAN)

NUMERO	PERIODO		ESTIMACION	80 %	DEDUCCIONES	LIQUIDO
	DEL	AL				
			\$	\$	\$	\$

DEDUCCIONES

30% INSPECCION D.F.	400,453.00
02% INCIC DE CNIC	26,697.00
05% INSPECCION DE OBRAS (S.P.P.)	66,742.00
30% AMORTIZACION ANTICIPO DE OBRAS	4,004,529.00
15% AMORTIZACION DE IVA UNO AL MILLAR	600,679.00
	0.00
VALES DE CAJA NUM.	0.00
OTROS UNO AL MILLAR (SEPT)	13,348.00
TOTAL DEDUCCIONES \$	5,112,448.00

CALCULO DE LA ESTIMACION

IMPORTE DE LA OBRA EJECUTADA	13,348,430.00
MENOS	
ESTIMACIONES PROVISIONALES (80%)	0.00
NETO	13,348,430.00
MENOS	
TOTAL DE DEDUCCIONES SOBRE NETO	5,112,448.00
SALDO A PAGAR	8,235,982.00
+ IVA 15 %	2,002,265.00
TOTAL	10,238,247.00

RESPONSABLE
ING. LUIS H. PALAU HERRANDEZ
DIRECCION DE CONSTRUCCION

AUTORIZACION
ING. SERGIO MORENO MEJIA
DIRCCION GRAL DE CONSTRUCCION
Y OPERACION HIDRAULICA

RECIBI DE LA DIRECCION GENERAL DE TESORERIA DEL D.D.F.

CONSTRUCCIONES Y TAJERACIONES, S.A.
EL CONTRATISTA

TGN-1111-M

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS

ESTIMACION

ANEXO 1

NUMERO
1

CONTRATISTA CONSTRUCCIONES Y TRITURACIONES, S.A.	PERIODO DE LA ESTIMACION DEL <u>25 de Junio-87</u> AL <u>15 de Julio-87</u>	CONTRATO NUM 7-33-2-0691
--	---	------------------------------------

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
2	EXCAVACION A CIELO ABIERTO DE PORTALES DE ENTRADA Y SALIDA EN CUALQUIER CLASE DE MATERIAL QUE SE ENCUENTRE INCLUYE: APACIAR Y AFINE DE TERRENO EL PRECIO UNITARIO INCLUYE: TALA DE ARBOLES Y EXTRACCION DE TOCONES DE DIFERENTES DIAMETROS Y ALTURAS, TPAZO Y NIVELACION, LIMPIEZA DEL TERRENO, DESMONTE, DESPALMES, PRECORTE, EXCAVACION, CARGA Y TRANSPORTE (ACARREO LIBRE DE UN KILO METRO CONTADO A PARTIR DEL PORTAL) - A LOS TIRADEROS QUE SE AUTORIZEN PARATOTAL FIN, DESCARGA ESPARCIENDO EL MATERIAL Y FORMANDO PLATAFORMAS DE ACUERDO A LAS INDICACIONES DE LA DIRECCION, ASI COMO LOS DRENEOS NECESARIOS PARA CANALIZAR LOS POSIBLES ESCURRIMIENTOS EN LOS TALUDES, EL BOMBEO HASTA POR UN GASTO DE 10 LI/SEG.	M3	854.45	1,254.58	1,071,976.00
4	CONCRETO LANZADO DE f'c=200 KG/CM2 - PARA PROTECCION DE TALUDES EN PORTALES EL PRECIO UNITARIO INCLUYE: EL SUMINISTRO Y COLOCACION DE LA MALLA INDICADA EN LAS ESPECIFICACIONES. EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES (CEMENTO, AGREGADOS, ADITIVOS Y EL AGUA), EN EL SITIO DE SU UTILIZACION, LA FABRICACION DEL CONCRETO Y SUS ACARREOS LOCALES HASTA EL SITIO DE SU COLOCACION ASI COMO LA LIMPIEZA Y CHEFLONEADO CON AGUA EN LAS SUPERFICIES DE LANZADO, LA COLOCACION DEL CONCRETO A CUALQUIER ALTURA, LA PREPARACION DE LAS JUNTAS DE LANZADO				
TOTAL \$					

DIRECCION GENERAL RESPONSABLE DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA
 JEFE DE LA UNIDAD DEPARTAMENTAL / SUBDIRECTOR DE TUNELES / DIRECTOR DE CONSTRUCCION RAMAL SUP.

ING. LEONARDO ALARCON CALDERON ING. ARISTO BARRUETA ZENTENO ING. LUIS H. PALAU HERNANDEZ
 FORMULO REVISO AUTORIZO

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS

ESTIMACION

ANEXO 1

NUMERO

1

CONTRATISTA

CONSTRUCCIONES Y TRITURACIONES, S.A.

PERIODO DE LA ESTIMACION
DEL 15 de Julio-87
AL 15 de Julio-87

CONTRATO NUM.

7-33-2-0691

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
7	ALAMBRE PARA AMARRAS, ANILLAS DE SUJECION, MAESTRAS PARA VERIFICAR ESPESORES, ANCIAMIOS, DESPERDICIOS, RETIRO DEL RESOTE Y EN GENERAL TODO LO NECESARIO PARA DEJAR TERMINADO EL TRABAJO LA CUBICACION SERA POR M3 DE CONCRETO COLOCADO.	M3	7.5	190,410.82	1'428,081.00
	EXCAVACION DE TUNEL EN CUALQUIER -- CLASE DE MATERIAL QUE SE ENCUENTRE, Y BAJO CUALQUIER TIPO DE PROCEDIMIENTO-CONSTRUCTIVO REQUERIDO (COMO PUEDE SER: SECCION COMPLETA, MEDIA SECCION, TUNEL PILOTO ETC.) EL PRECIO UNITARIO INCLUYE: TRAZO Y NIVELACION DE CONTROL PARA EL CORRECTO DESARROLLO DE LA EXCAVACION, PRECORTE, EXCAVACION DE LA SECCION INCLUYENDO EL AMACIZO Y AFINE DEL TERRENO DE ACUERDO A LAS LINEAS DE PROYECTO EN EL CASO DE UTILIZAR EXPLOSIVOS SE DEBERAN UTILIZAR ESTOPINES DE TIEMPO. EL AIRE COMPRIMIDO DEBERA SER EL NECESARIO PARA EFECTUAR LA BARRENACION Y EL LANZADO DE CONCRETO AL MISMO TIEMPO UTILIZANDO TUBERIA CEDULA 40 DE 6" DE Ø. LA VENTILACION SERA NECESARIA PARA MANTENER UNA ATMOSFERA ADECUADA DE TRABAJO EN TODO EL TRAYECTO DEL TUNEL Y FRENTE DE EXCAVACION PARA LO CUAL DEBERA CONSIDERARSE TUBERIA METALICA O DE POLYMETILO DE 36" DE Ø. UTILIZANDO VENTILADORES AXIALES CON CAPACIDAD DE 22,000 CM ³ PM				
TOTAL 5					

DIRECCION GENERAL RESPONSABLE DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

JEFE DE LA UNIDAD DEPARTAMENTAL SUBDIRECTOR DE TUNELES

DIRECTOR DE CONSTRUCCION

RAMAL SUR

ING. LEONARDO ALARCON CALDERON

ING. ARISTEO BARRUETA ZENTENO

ING. LUIS H. PALAU HERNANDEZ

FORMULC

REVISO

AUTORIZO

TCN - 81144

2/6

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS

ESTIMACION

ANEXO 1

NUMERO
1

CONTRATISTA

CONSTRUCCIONES Y TRITURACIONES, S.A.

PERIODO DE LA ESTIMACION
DEL 15 de Junio 87
AL 15 de Julio 87

CONTRATO NUM.

7-33-2-0691

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	DISPUESTOS A CADA 300 M.L. DEL TUNEL; -- DICHA TUBERIA NO DEBERA ESTAR ALEJADA DEL FRENTE DE TRABAJO MAS DE 50 M.L. -- DEBERA CONSIDERARSE TAMBIEN ILLUMINA -- CION PERMANENTE EN TODA LA LONGITUD -- DEL TUNEL Y FRENTE DE TRABAJO CON LA -- INTENSIDAD SUFICIENTE CONSIDERANDO -- COLOCAR PARA TAL FIN LUMINARIAS FLOU -- RESCENTES DE 2 x 74 w. TIPO SLM LINE -- O SIMILAR SITUADAS A CADA 10 M.L. Y -- CON DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ADECUA -- DOS. ASI MISMO DEBERA CONSIDERARSE EN -- EL PRECIO UNITARIO LAS MANIOBRAS DE -- CARGA, TRANSPORTE DEL MATERIAL PRO -- DUCTO DE LA EXCAVACION DENTRO DEL TU -- NEL, ASI COMO EL ACARREO LIBRE DE UN -- KM. CONTADO A PARTIR DEL PORTAL; DES -- CARGA DEL MATERIAL ESPARCIDODOLO (BOR -- DEO) PARA FORMAR PLATAFORMAS EN LOS -- TIRADEROS AUTORIZADOS PARA TAL FIN DE -- ACUERDO A LAS INDICACIONES DE LA -- DIRECCION, ESTE CONCEPTO TAMBIEN -- INCLUYE LAS EXCAVACIONES ADICIONALES -- QUE DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO CONS -- TRUCTIVO PUDIERAN REALIZARSE COMO SON -- LIBRADEROS, CAMBIOS DE VIA, FOSAS DE -- REVISION NICHOS PARA TRANSFORMADORES -- O SUBESTACIONES, GALERIAS DE BOMBO -- INCLUYENDO SU SOPORTE PRIMARIO CORRES -- PONDIENTE; ASI COMO EL BOMBO DEL AGUA -- PRODUCTO DE LAS FILTRACIONES O LA -- USADA EN LA BARRIACION HASTA UN GAS -- TO DE 30 LT. POR SEGUNDO, LA UNIDAD DE				
TOTAL \$					

DIRECCION GENERAL RESPONSABLE DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

JEFE DE LA UNIDAD DEPARTAMENTAL
RAMAL SUR

SUBDIRECTOR DE TUNELES

DIRECTOR DE CONSTRUCCION

ING. LEONARDO ALARCON CALDERON

FORMULA

ING. ARISTEO BARRUETA ZENTENO

REVISO

ING. LUIS H. PALAU HERNANDEZ

AUTORIZO

769-1111K

3/6

122

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS

ESTIMACION

ANEXO 1

NUMERO
1

CONTRATISTA
CONSTRUCCIONES Y TRITURACIONES, S.A.

PERIODO DE LA ESTIMACION
DEL 15 de Junio de 1967
AL 15 de Julio de 1967

CONTRATO NUM
7-33-2-0591

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
15	MEDICION SERA EL M.L.-TUNEL. SUMINISTRO Y COLOCACION DE MARCOS A CUALQUIER SEPARACION DE ACERO ESTRUCTURAL FORMADOS CON PERFILES IPR 6" x 4" PARA SOPORTE PERMANENTE DE LAS EXCAVACIONES EN TUNEL. EL PRECIO UNITARIO INCLUYE: LA MADERA DE RETAJE SEPARADORES Y APOYO DE LOS MARCOS, NECESARIA PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LA EXCAVACION, ASI COMO LOS HERRAJES, TORNERIA Y EL TRANSPORTE DE LOS PERFILES Y ACCESORIOS A LA OBRA HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACION, ALINEACION, NIVELACION Y RADIOGRAFIAS.	M.L.	9.85	372,280.82	3'666,956.00
16	CONCRETO LANZADO DE f'c=200 KG/CM2. PARA ADEME PRIMARIO EN TUNEL, EL PRECIO UNITARIO INCLUYE: EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES (CEMENTO, AGREGADOS, ADITIVOS Y EL AGUA) EN EL SITIO DE SU UTILIZACION, LA FABRICACION DEL CONCRETO Y SUS ACARREOS LOCALES HASTA EL SITIO DE SU COLOCACION ASI COMO LA LIMPIEZA Y CHIFLONEADO CON AGUA EN LAS SUPERFICIES DE LANZADO, LA COLOCACION DEL CONCRETO A CUALQUIER ALTURA, LA PREPARACION DE LAS JUNTAS DE LANZADO, MUESTRAS PARA VERIFICAR ESPESORES, ANOMALIAS, DESPERDICIOS, RETIRO DEL REBOTE Y EN GENERAL TODO LO NECESARIO PARA DEJAR TERMINADO EL TRABAJO. LA CUBICACION SERA POR M3 DE CONCRETO COLOCADO.	TON. M3.	2.5991 5.90	154,661.15 268,004.52	5'600,180.00 1'581,227.00
TOTAL 5					13'348,430.00

DIRECCION GENERAL RESPONSABLE: DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA
JEFE DE LA UNIDAD DEPARTAMENTAL: SUBDIRECTOR DE TUNELES DIRECTOR DE CONSTRUCCION
RAMAL SUR.

ING. LEONARDO ALARCON CALDERON ING. ARISTEO BARRUETA ZENTENO ING. LUIS H. FALAU HERNANDEZ
FORMULO REVISO AUTORIZO

4/E

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS

ESTIMACION



ANEXO 1

NUMERO
1

CONTRATISTA
CONSTRUCCIONES Y TRITURACIONES, S.A.

PERIODO DE LA ESTIMACION
DEL 15 DE JULIO-87
AL 30 DE JULIO-87

CONTRATO NUM
7-33-2-0691

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	<p>IMPORTE DE ESTA ESTIMACION:</p> <p>(TRECE MILLONES TRESCIENTOS - - CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS TREINTA PESOS 00/100 M.N.)</p>  				13'348,430.00
TOTAL \$					13'348,430.00

DIRECCION GENERAL RESPONSABLE: DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA
JEFE DE LA UNIDAD DEPARTAMENTAL SUBDIRECTOR DE TUNELES DIRECTOR DE CONSTRUCCION
RAMON SUF

ING. LEONARDO ALARCON CALDERON ING. ARISTEO BARRUETA ZENTENO ING. LUIS H. PALAU HERNANDEZ
FORMULO REVISO AUTORIZO

TCN - 811-K

5/E

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA GENERAL DE OBRAS

ESTIMACION

ANEXO 1

NUMERO

1

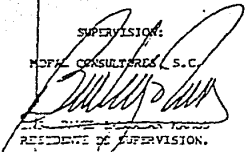

CONTRATISTA

CONSTRUCCIONES Y TRITURACIONES, S.A.

PERIODO DE LA ESTIMACION
DEL 15 de Junio-87
AL 10 de Julio-87

CONTRATO NUM.

7-33-2-0691

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	<u>ESTADO DE CUENTA</u>				
	IMPORTE DEL CONTRATO				1,138,543,000.00
	ACUMULADO ANTERIOR				0.00
	ESTA ESTIMACION				13,348,430.00
	ACUMULADO ACTUAL				13,348,430.00
	SALDO A EJERCER				1,125,194,570.00
México, D.F., a 24 de Julio de 1987.					
SUPERVISION:		CONTRATISTA:			
MOFAL CONSULTORES, S.C.		CONSTRUCCIONES Y TRITURACIONES, S.A.			
					
EUSEBIO HERNANDEZ TORRES PRESIDENTE DE SUPERVISION.		ING. ISAAC MARTINEZ PATIÑO SUPERINTENDENTE GENERAL.			
TOTAL \$					

DIRECCION GENERAL RESPONSABLE DIRECCION GENERAL DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

JEFE DE LA UNIDAD DEPARTAMENTAL
RAFAEL SUZ

SUBDIRECTOR DE TUNELES

DIRECCION DE CONSTRUCCION

ING. EDUARDO MARCON CALDERON
FORMULO

ING. ARISTEO BARRUETA ZENTENO
REVISO

ING. LUIS H. FILLAU HERNANDEZ
AUTORIZO

TCR-1114-M

6/8

IV.5 Escalaciones y Aspectos Financieros

Los contratos de obra pública en México se encuentran regidos por la Ley de inspección de Contratos de Obra Pública y en forma muy particular, por las bases y normas generales para la contratación y ejercicio de obras públicas que de dicha Ley emanan y que fueron formuladas por la Comisión -- Técnica-Consultiva de contratos y obras públicas y que fueron formuladas para la vigencia de su cumplimiento.

Ninguno de los dos ordenamientos contemplaba, de origen, es tipulación alguna para el ajuste de costos. El texto mismo del contrato de obra pública tal como se encuentra en las "bases y normas generales para la contratación y ejecución de obras públicas", señalaba que los precios unitarios contratados no podrían ser modificados y establecía que el importe del contrato no podría ser rebasado sin acuerdo previo de las partes.

En el año de 1975 el Gobierno Federal integró una Comisión-intersecretarial la que por gestiones de la C.N.I.C., emitió finalmente la cláusula de ajuste.

En primer lugar, las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y la entonces de Patrimonio Nacional emitieron una -- circular a dependencias del Gobierno Federal, organismos -- descentralizados y empresas de participación estatal que -- realizan obra pública.

Dicha circular autorizaba la celebración de convenios adicionales conteniendo la cláusula de ajustes de todos los -- contratos de obra en proceso y su incorporación al texto de todos los contratos que se celebran a partir del 1º de Septiembre de 1975. El texto completo de la cláusula de ajuste, es el siguiente:

" Cuando los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato, haya sufrido variaciones originadas en incrementos en los precios de materiales, salarios, equipo y demás factores que integran dichos costos, que impliquen un aumento superior al 5% del valor total de la obra, aún no ejecutada y amparado por este contrato, el contratista podrá solicitar por escrito a la dependencia el ajuste de los precios unitarios proporcionando los elementos justificativos de su dicho.

Con base en la solicitud que presente el contratista, la dependencia llevará a cabo los estudios necesarios para determinar la procedencia de la petición, en la inteligencia de que dicha solicitud sólo será considerada cuando los conceptos de obra que sean fundamentalmente estén realizándose conforme al programa de trabajo vigente en la fecha de la solicitud, es decir, que no existe en ellas demora imputable al contratista.

De considerar procedente la petición del contratista, después de haber evaluado los razonamientos y elementos probatorios que este haya presentado a la dependencia ajustará los precios unitarios, los aplicará a los conceptos de obra que conforme a programa se ejecuten a partir de la fecha de presentación de la solicitud del contratista e informará a la Secretaría de Patrimonio Nacional los términos de dicho ajuste.

Si los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato han sufrido variaciones originadas en la disminución de los precios de materiales, salarios, equipo y demás factores que integran dichos costos, que impliquen una reducción superior al 5% del valor de la obra aún no ejecutada, el contratista acepta, que la dependencia, oyendolo, para lo cual le concederá un plazo de treinta días a fin de que manifieste lo que a su derecho convenga, ajuste los Precios Unitarios como corresponda. Los nuevos precios se aplicarán a la obra que se ejecute a partir de la fecha de notificación.

La dependencia informará en su oportunidad a la Secretaría del Patrimonio Nacional los términos del ajuste.

La Secretaría del Patrimonio Nacional en relación con los ajustes tendrá la intervención que las leyes le señalen.

Queda expresamente convenido que esta cláusula dejará de tener aplicación cuando el Gobierno Federal determine otros criterios."

Lo anterior nos indica que el contratista, tiene derecho a exigir un ajuste al valor de los trabajos que ha realizado, todo esto pudiendose deber a aspectos inflacionarios no considerados en los Precios Unitarios de concurso.

Para esto el contratista debe presentar un estudio de sus -
Precios unitarios actualizados y conciliarlos con la depen-
dencia para la pronta aplicación del factor resultante.

Esta actualización de los Precios Unitarios puede variar de
dependencia a dependencia pero es común que se tomen los --
Indices relativos de precios de insumos para la construcción
a los que deberán ajustarse las dependencias y entidades de-
la Administración Pública Federal, publicados periódicamente
en el DIARIO OFICIAL por parte de la SPP, o en su defecto --
pudieran ser aplicables los del BM.

Estos índices, relacionando el índice del mes en cuestión --
entre el índice del mes de concurso, arroja un factor de ac-
tualización que se debe aplicar. Para cada uno de los mate-
riales y equipo mas usuales, corresponde su propio índice. -
(ver ejemplo en capítulo V).

IV.6 Financiamiento de la Obra

Para un adecuado control y seguimiento del financiamiento - que se esté llevando dentro de una obra, es necesario hacer un análisis de flujo de caja como el visto anteriormente en el punto 11.7, con la diferencia en que entonces se simula una situación económica esperada, para conocer el financiamiento que podrá ofrecer el contratista y en éste caso es - sobre situaciones económicas existentes, reales que se dan lugar a lo largo de la obra.

Si se lleva adecuadamente este análisis de flujo de caja se puede conocer el financiamiento que está operando, y se compara con el presupuesto.

Cuando el financiamiento sobrepasa al esperado, esto es que el cobro de las estimaciones se retrasa, o se suspende, es indispensable tomar una decisión inmediata en cuanto a sollicitar créditos, además de efectuar una reclamación a la dependencia para el pago de un sobrefinanciamiento, o el paro de actividades en la obra, ya que no es posible financiar - la obra con cargo al contratista o tomar la decisión de la - suspensión de la obra con previo aviso a la dependencia --- indicando la causa de esta para evitar llegar a una situación peligrosa de quiebra por falta de liquidez financiera. Este paro, antes es discutido y propuesto a la dependencia - y no abruptamente sin su conocimiento ya que pudiera haber - firmes perspectivas de pronto pago.

C A P I T U L O V

APOYO Y APLICACIONES DE LAS COMPUTADORAS

- V.1 Usos de la computación como herramienta
- V.2 Paquetería útil en la Industria de la Construcción
principales programas
- V.3 Control de Avances y Presupuestal
- V.4 Principales ventajas en su utilización y desventajas
- V.5 Ejemplo práctico

V.1 Usos de la computación como herramienta en la construcción.

La introducción de la computación en la empresa constructora, data de un poco mas de veinte años, cuando las grandes Compañías adquirieron equipos de computo, o bien contrataron servicios de procesamiento electrónicos de datos con centros de -- computo, esencialmente para procesar los grandes volúmenes de datos que manejaban en su área administrativa, para sus sistemas de contabilidad general, nóminas y almacenes. Después -- poco a poco la fueron introduciendo en sus sistemas técnico--administrativos, tales como precios unitarios, presupuestos, - ruta crítica, y control de costos, o bien en aplicaciones - - técnicas como el cálculo estructural.

La llegada de la microcomputadora (PC), con su bajo costo y - su gran capacidad y poder, así como una extensa variedad de - paquetes de programas (Software), ha producido en los últimos 4 años un acercamiento inusitado de la computadora a un - gran número de empresas constructoras en todo el país, que en su mayoría son empresas pequeñas, o de reducida organización.

La introducción de la computadora personal en la empresa es - mucho más fácil de lo que se requería para los mini o macro--equipos. Por ejemplo, no se requiere piso falso, ni aire - - acondicionado, ni especialistas para conectarla, después de - conectarla, puede usarse con cualquier paquete de software, - con una mínima capacitación sobre el funcionamiento y el del--paquete que se trate.

Por lo general, la introducción de una computadora en una empresa sea constructora o no ha sido y sigue siendo un proceso lento y en principio visto con temor y rechazo, debido al desconocimiento y principalmente por parte de los directivos que por lo general dada su edad no recibieron educación o cursos de computación durante su formación profesional. Por otro lado los que la aceptan y tienen fé en su uso muchas de las veces adquieren equipo y/o software inadecuado a sus necesidades muchas veces por imitación hacia otras empresas.

Además, a pesar de que al principio la quieren "para que les ayude", en realidad lo que desean es que les haga, sólo apretar un botón, todo lo que necesitan, porque es muy común que la computadora se vea como la panacea para todos los problemas de información que tiene una empresa. Pero la computadora ayuda a resolver los problemas, no los resuelve por sí misma tan solo es una herramienta.

El proceso de introducción generalmente consume períodos de más de un año o de años, es lento y a veces muy costoso, no solo por el costo del equipo y programas, sino por el tiempo que tardan en capacitarse y aceptar el sistema desde niveles Gerenciales, hasta auxiliares, porque sienten que trabajan doblemente, una manualmente como lo han acostumbrado y otra para la computadora mientras la conocen y le toman confianza.

El proceso de decisiones más adecuado cuando se desea ingresar en el terreno de la computación podría describirse dentro de los siguientes pasos:

- 1.- Realizar un estudio previo por medio de un asesor, para determinar cuales son los sistemas de computación requeridos, en función de la magnitud de la empresa, del volumen de información que se maneja, cuál sería el alcance de cada uno de los sistemas posibles, el impacto en los procedimientos actuales en las políticas y básicamente en la organización de la empresa.
- 2.- Finalizado el estudio, deberá discutirse y analizarse -- con los principales funcionarios y con la presencia del asesor.

En esta etapa deberá definirse el inicio del proyecto, se decidirán los sistemas que serán adquiridos, paquetes, y capacitación necesaria para su implementación.

Es muy necesario y recomendable, que en la medida de lo posible, se adquieran paquetes y se usen tal cual, o bien, que mediante adaptaciones mínimas pueda adaptarse a las necesidades de la empresa ya que paquetes a la medida no siempre son justificables por su muy alto costo y tiempo de implantación.

El desarrollo de software es muy caro, el personal capaz y competente para realizarlo muy escaso y los resultados

muy lentos e inseguros. Conviene entonces estudiar el mercado de Software para una elección que satisfaga lo más posible las necesidades de la empresa.

- 3.- Definidos los sistemas se decidirá sobre la configuración y marco de los equipos a adquirirse, así como el Software.
- 4.- Deberá organizarse el área de informática, definiendo el personal que hará uso y personal adicional especializado que pudiera hacer falta.

Podemos concluir que como herramienta, la computadora resulta ser una ayuda muy útil y poderosa, pero que su adquisición por sí sola no vá a resolver ni ayudar en ningún problema, si no es con un conocimiento previo de que es lo que se desea resolver o aqilizar por etapas y en si de lo que es capaz de hacer un equipo de computo y sus limitaciones.

Que es un procedimiento lento, en ocasiones costoso y que requiere de la participación de todo el personal de la empresa.

V.2 Paquetería útil en la Industria de la Construcción, principales programas:

A raíz del desarrollo que se ha dado en la tecnología de los microcomputadores, se han puesto al alcance de todas las - - empresas equipos personales cada vez más poderosos y económi-
cos, y se han desarrollado más y mejores programas de compu-
to para la Industria de la Construcción.

Esto ha venido a tener mayor relevancia dadas las condicio-
que prevalecen en nuestro País, que nos obligan a ser cada -
vez más eficientes. En éste entorno, es grato observar la -
confianza que existe en la actividad constructora, la que --
se traduce en un creciente número de aplicaciones computacio-
nales de calidad, como herramientas de apoyo para las activi-
dades básicas que desarrollan las empresas de la construc-
ción.

Sin embargo, ésta diversidad de programas nos plantea una --
disyuntiva. Si hemos llegado a la conclusión de que necesi-
tamos adquirir uno de ellos para nuestra empresa, ¿ cual se-
rá la mejor elección ?

Para el efecto, aún conociendo todas las posibilidades exis-
tir un juicio de aplicación general, debido a los diferentes
costos y beneficios que ofrece cada opción. Esto implica --
que cada empresa debe determinar su adquisición óptima, en -
base a sus necesidades particulares y presupuesto.

A continuación se hace una comparación entre los principales paquetes que existen en el mercado sin ser la totalidad de ellos, ya que continuamente aparecen nuevos y los ya existentes emiten versiones mejoradas. Pero si se puede apreciar la gran variedad de ellos y lo difícil que resulta el tomar una elección.

TABLA DE COSTOS, REQUERIMIENTOS Y MANEJO ADICIONALES DISPONIBLES.

		S I S T E M A S							
Características		InfoPre	Prunit II	Opus	Master	CYP-ABC	APP-84	Construplan	APU
1	Version	1.20	1.00/1.10	1.03	2.00	1.00	2.10	1.00	2.00
2	Fecha de Aparicion	May/86	Oct/86	Oct/86	Ene/86	Sep/86	Feb/86	Jun/86	Ene/86
3	Costo MAR-87	\$600,000.00	U.S. \$250.00	U.S. \$365.00	\$303,478.00	\$850,000.00	U.S. \$360.00	U.S. \$250.00	U.S. \$380.00
4	Factor de Costo	2.29	1.0	1.46	1.16	3.25	1.44	1.0	1.52
5	Cap. Memoria Req.	256 k minimo	384 k minimo	512 k minimo	128 k minimo	384 k minimo	256 k minimo	256 k minimo	256 k minimo
6	Disco Duro	Recomendable	Opcional	Recomendable	Opcional	Se Requiere	Opcional	Opcional	Se Requiere
7	Operando a MAR-87	22	115	80	125	35	270	300	60
8	Modulo de Desc	\$34,000.00	\$23,000.00	\$5,500.00	\$50,000.00	No	\$50,000.00	Gratis	No
9	Multiusuario Eed	Si	Opcional	No	No	No	No	No	No
10	Avance de Obra	Proximamente	Incluido	Proximamente	Incluido	Incl. en 15	Proximamente	Proximamente	Proximamente
11	Escalaciones	\$140,000.00	Proximamente	Incluido	No	Proximamente	No	Incluido	Proximamente
12	Estimaciones	Proximamente	Proximamente	Proximamente	Incluido	No	No	Proximamente	Proximamente
13	Ruta Critica	No	No	Proximamente	Proximamente	No	No	No	Proximamente
14	Proveedores	No	Incluido	Proximamente	Incluido	No	No	No	Incluido
15	Control Presup.	No	No	Proximamente	No	\$850,000.00	Proximamente	Proximamente	No
16	Tamaño Descripción	30/225	30/400	240/480	50/200	70/200	37/37	30/240	76/228
17	Nivel Integracion	Ilimitado	Ilimitado	2	Ilimitado	5	Ilimitado	Ilimitado	2
18	Componentes Integ.	Ilimitado	Ilimitado	20	15	25	40	20	30
19	Precision Numerica	2/4	2/3	Configurable	2/4	2/5	2/4	2/4	2/4
20	Costos Simultaneos	4	1	1	1	1	1	12	1
21	Manejo Fletes	No	Si	No	Si	Si	No	Si	No
22	Tamaño de la Clave	9 posiciones	10 posiciones	20 posiciones	8 posiciones	11 posiciones	6 posiciones	5 posiciones	10 posiciones
23	Clave Dependencia	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
24	Formas Oficiales	Si	No	No	\$10,000 c/u	No	No	No	No
25	Utilidad-Indirecto	Dentro-Fuera	Dentro-Fuera	Dentro	Dentro-Fuera	Dentro	Dentro-Fuera	Dentro-Fuera	Dentro-Fuera
26	Juegos de Datos	Si	No	Si	Si	No	Si	No	Si
27	No. de Presupuesto	10	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	12	Ilimitado

TABLA DE COSTOS, REQUERIMIENTOS Y MODULOS ADICIONALES DISPONIBLES.

		S I S T E M A S							
Características	InfoPre	Prunit II	Opus	Master	CYP-ABC	APP-BA	Construplan	APU	
28 Partidas/Presup.	99	Ilimitado	Ilimitado	40	40	Ilimitado	9,999	1,000	
29 Conceptos/Partida	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado	9,999	1,000	
30 Tpo. Impres. Presup.	2	1	2.55	1.94	1.77	2.06	1.48	1.61	
31 Tpo. Impres. Erplos.	1.47	1.16	5.18	1.25	3.41	1	2.04	3.93	
32 Tpo. Acceso Concep.	1.61	2.68	3.25	1.44	1.52	1.16	1	1.54	
33 Regenera Informac.	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	
34 Respalda Datos	No	Si	Si	No	No	No	No	No	
35 Video/Impresora	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	
36 Ayudas en Línea	Amplias	Limitadas	Amplias	Limitadas	Limitadas	Limitadas	Amplias	Limitadas	
37 Reportes a Disco	No	No	Si	No	No	No	No	No	
38 Claves de Acceso	Por Obra	No	Generales	Generales	No	Generales	Generales	No	
39 Calculo Factores	No	Si	No	No	Solo F.S.R.	No	Si	Si	
40 Boletín a usuarios	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	
41 Transferencia ert.	No	Si	No	No	No	Si	No	No	
42 Letras Españolas	Mediante Alt.	Mediante Alt.	Por Teclado	Mediante Alt.	No	No	No	No	
43 Recalculo Costos	Automatico	A Solicitud	Automatico	A Solicitud	Automatico	A Solicitud	A Solicitud	A Solicitud	
44 Maquila Captura	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	
45 Rutias Residentes	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	
46 Calidad Document.	Buena	Buena	Excelente	Excelente	N.D.	Excelente	Excelente	Excelente	

NOTAS: N.D. No disponible por encontrarse en impresion.

V.3 Control de Avances y Presupuestal

La computadora resulta una herramienta muy útil contando con un buen software, y recursos humanos capacitados para su operación.

Llevando un correcto control de avances actualizado al día, la computadora puede anticipar al contratista acerca de erogaciones próximas, la relación de obra ejecutada y por ejecutar, tanto en montos como en volúmenes y su posición dentro del programa de obra.

Resulta muy práctico llevar un seguimiento estricto día a día de los avances reportados de obra, para así no permitir variaciones en el tiempo programado originalmente y llevar un conocimiento actualizado del valor de los trabajos realizados hasta la fecha y poder predecir el valor de los restantes.

Todo lo anterior se reduce a lo siguiente:

El Ingeniero cuenta con una información confiable y oportuna para poder formar decisiones acertadas y en el momento preciso acerca del futuro de la obra en función del flujo de efectivo que se tenga y el previsto.

De ahí la importancia de poder contar de inmediato con la información requerida en el momento adecuado, gracias a la gran ayuda que actualmente prestan las computadoras.

V.4 Principales ventajas y desventajas en su utilización.

Muchas son las ventajas que ofrece la computadora y sería absurdo enumerar sus cualidades obvias, por lo que es necesario mencionar las cualidades y ventajas que representa su uso en la Industria de la Construcción, así como también -- mencionar sus desventajas.

Como ventajas principales podemos mencionar:

- 1.- Proporciona agilidad, rapidez y seguridad en cálculos
- 2.- Permite crear archivos de diferentes conceptos de uso - constante como pueden ser insumos, maquinaria, matrices de precios unitarios., etc.
- 3.- Por su rapidez, permite un análisis de alternativas mas a conciencia, cuando el tiempo apremia.
- 4.- Proporciona una mejor presentación e imagen a través -- de la impresora.
- 5.- En paquetería propia de la construcción en algunos casos permite un control de avances y en general de la obra -- con la importancia que esta implica ya antes mencionada.
- 6.- Permite hacer procesos repetitivos en minutos lo que a -- mano en ocasiones tarda días como son las escalatorias o realizar modificaciones a los presupuestos.

En fin se pueden enumerar infinidad de ventajas, pero lo importante es conocer las limitantes, hasta donde puede ser útil la computadora, y para ello se listan algunas - desventajas observadas en la Industria de la Construcción:

- 1) Se requiere de personal capacitado en la operación -- del equipo, lo cual dentro de la obra en ocasiones -- resulta muy difícil, ya que la capacitación toma tiem po y una vez instalado el sistema en obra ya no es -- fácil darle mantenimiento o responder a dudas.
- 2) Otra desventaja radica en la inestabilidad del personal en obra, ya que este personal trabaja por lapsos cortos e indeterminados dentro de la empresa, en función del tipo de obra, de la localización geográfica y del tiempo durante el que se desarrolla la obra, -- por lo que es importante que las personas que sean -- capacitadas para dicha operación sean de confianza y sean estimulados para continuar en su puesto, ya que capacitar nuevo personal resulta caro y toma tiempo.
- 3) Para el sector de construcción pesada resulta más difícil el encontrar software que se ajuste a sus necesidades porque se tienen análisis de precios unitarios muy extensos y complejos en ocasiones, y esto -- resulta engorroso y complejo introducirlo a un progra ma de Precios Unitarios. Además de que se pierde el contenido o el desarrollo de las actividades construc tivas dentro del precio. Esto es debido al manejo de

múltiples, rendimientos, análisis de diversos conceptos como instalaciones, de voladuras, etc. inclusive notas-escalatorias que son muy difíciles de anexar dentro de un análisis de Precios Unitarios.

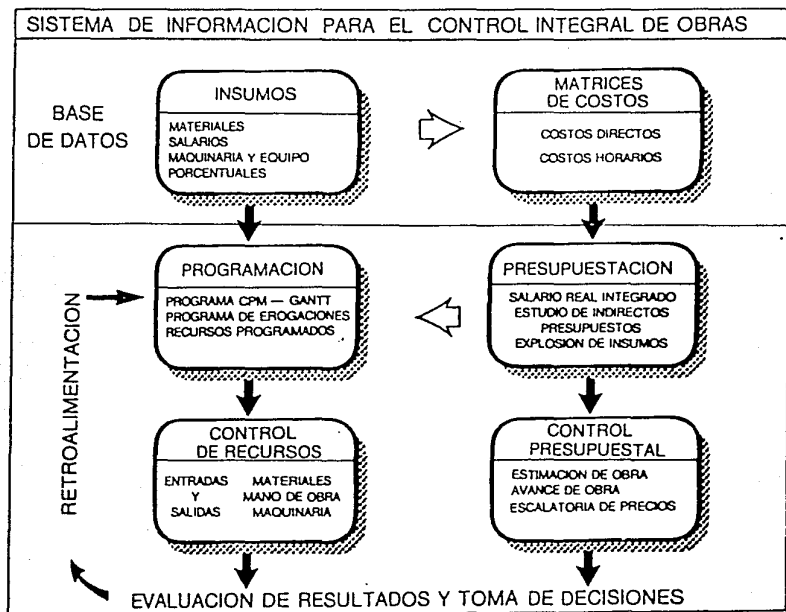
La mayoría de las veces estos análisis de precios unitarios vienen presentados por columnas de insumos, cantidad (aquí se conjugan rendimientos inversos y número de elementos) unidad, Precio Unitario y total.

Esta presentación en forma de lista resulta muy útil para la rama de la edificación, donde se tienen muchos -- conceptos y por lo general cortos y siempre repetitivos de una obra a otra.

Por lo que se puede concluir que es conveniente adaptarse a la computadora y a la paquetería existente hasta - donde la empresa juzgue conveniente.

- 4) El constante cambio y desarrollo de la computación puede resultar una desventaja si no se elige con cuidado - la computadora, ya que a la vuelta del tiempo (dos o -- tres años) se encuentra .
- 5) La inversión del sistema debe ir en función del volumen de información y del tamaño de la empresa ya que una -- fuerte inversión en una compañía pequeña puede resultar contra productiva y en lugar de representar un ahorro - puede originar gastos y nunca ser redituable.

DIAGRAMA DE FLUJO



Principales Sugerencias

1. Transferencia de datos de y hacia las dependencias, por medios magnéticos.
2. Programas que permitan compartir el mismo banco de datos a varios usuarios.
3. Programas que cuenten con un calendario de obra, que se relacione con el aspecto financiero de cada presupuesto y éste a su vez con los insumos.
4. Venta simultánea de cursos y programas.
5. Programas de lista de raya que permitan manejar a una persona dentro de diferentes obras en la misma semana.
6. Banco electrónico de datos global de la industria de la construcción.

Principales Problemas Detectados por Orden de Frecuencia

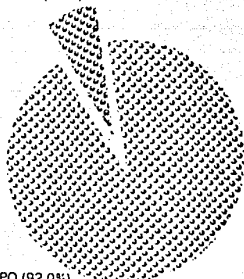
1. Obsolescencia / Incompatibilidad.
2. Servicios de mantenimiento y garantía lentos y de mala calidad.
3. Poco soporte de los programas en el Interior de la República.
4. Programas de funcionamiento aislado, falta de módulos complementarios.
5. Falta de Información.
6. Deficiencias en los módulos especiales de cálculo de los programas de precios unitarios.

Principales necesidades detectadas por orden de Frecuencia

1. Programas para planeación, administración y control de obra.
2. Sistemas integrales que contemplen todas las necesidades de la empresa constructora.
3. Más programas de ingeniería y control financiero.
4. Mayor información sobre programas y equipos existentes.
5. Capacitación

Empresas con equipo de cómputo

SIN EQUIPO (8.0%)

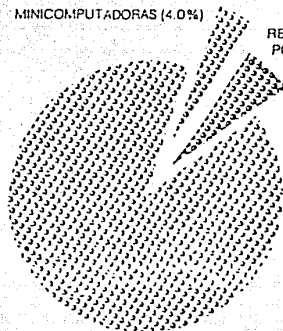


CON EQUIPO (92.0%)

Tipos de sistemas detectados

MINICOMPUTADORAS (4.0%)

REDES DE
PC'S (6.0%)



COMPUTADORAS PERSONALES (90.0%)

Marcas de computadoras detectadas

PRINTAFORM (19.5%)

APPLE (19.5%)

OTROS
(19.5%)

H.P. (4.0%)

INTELECSIS (2.6%)

BPM (2.5%)

DENKI (2.6%)

MICRON (2.5%)

TANDY (4.0%)

TELEVIDEO (4.0%)

IBM (19.5%)

Impresoras colocadas por marca

DELTA (6.5%)

BROTHER (6.5%)

EPSON
(13.0%)

OTROS (16.0%)

ATI (38.0%)

ENTEIA (20.0%)

V.5 Ejemplo Práctico

La documentación presentada en anteriores capítulos así como en éste, pertenecen al concurso DGCOH/LP/008/87 - - - Construcción del túnel tramo Cerro del Judío-Providencia - del Acueducto Perimetral, Delegación Magdalena Contreras.

Dicho concurso fué convocado en Mayo de 1987 y adjudicado poco tiempo después con un monto de \$ 5,119'801,446.95 --

Este túnel pertenece al complejo Sistema Cutzamala, mediante el cual se pretende abastecer de agua potable a -- gran parte de la Ciudad de México con 19 m³/seg. adicionales, venciendo enormes obstáculos como la distancia, altura potabilización, etc.

Esta agua viaja cientos de kilómetros desde Michoacán y Estado de México en tuneles, canales y tuberías pasando por diversas presas, plantas de bombeo y potabilización para culminar en la gran Ciudad.

Su proceso constructivo es complejo y extenso, así como resultó el análisis para su proposición en el concurso, -- por lo tanto se ejemplifica un sólo análisis precios unitarios muy representativo, así como un análisis escalatorio del mismo y un flujo de caja desde un inicio hasta -- dos años después.

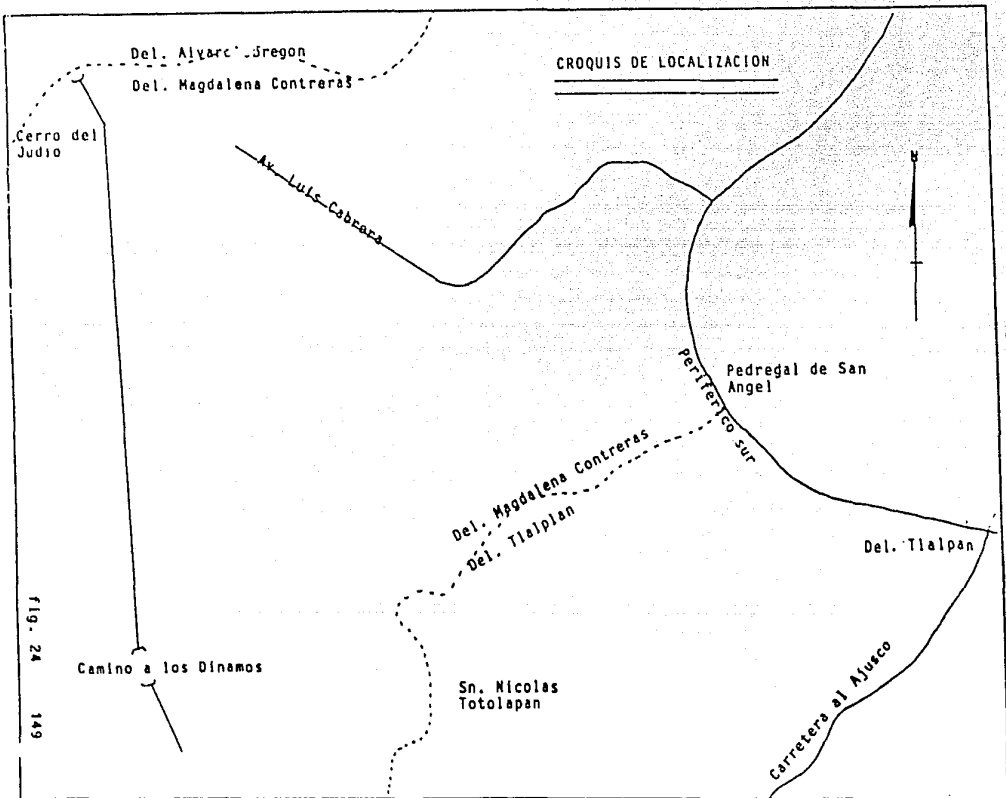


Fig. 24
149

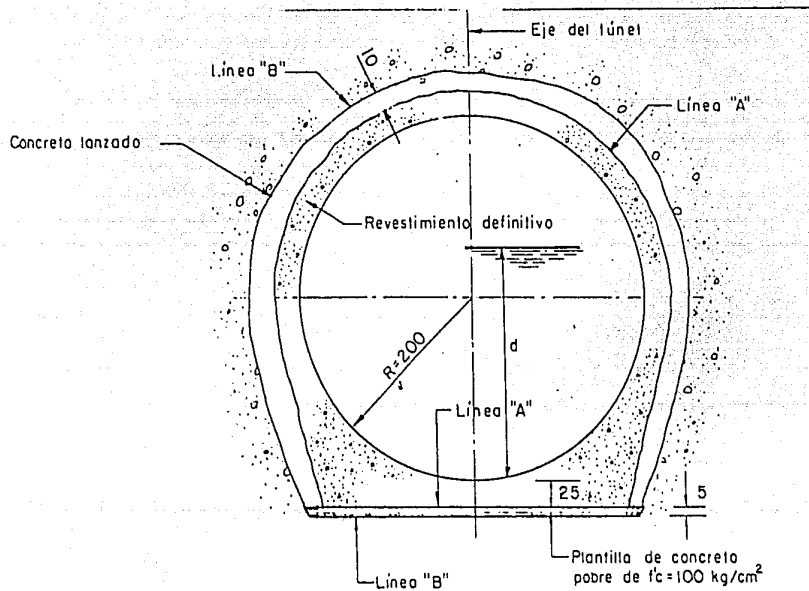


Fig. 25

150

SECCION TIPO DEL TUNEL

PRECIO UNITARIO # 15

SUMINISTRO Y COLOCACION DE MARCOS A CUALQUIER SEPARACION

A) MATERIALES	IMPORTE CONCURSO
a) VIGA IPR 6"x4" 213.01 kg. x \$550.00/kg.	117,155.50
b) PLACA 8"x8" x 5/8" 30.84 kg. x \$460.00/kg.	14,186.40
c) PLACA DE 10"x10" x 5/8" 16.06 kg. x \$460.00	7,387.60
d) TORNILLOS DE 2 1/2"x3/4" 6pzas. x \$507.00	3,042.00
e) TENSORES VARILLA CORRUGADA 3/4" DOBLADA 36 kg. x \$315.65	11,363.40
f) TORNILLOS PARA TENSORES 5"x3/4" SOLDADOS 16pzas. x \$694.00	10,944.00
g) SOLDADURA 6 mm. 5.69m. + 50% EMPATES 8.54 m. x 0.1625 kg/m x \$1,466.00	2,096.69
h) OXIGENO Y ACETILENO 8.04 m ³ (Ox) x \$1,921.68 2.24 kg (Ac) x \$6,606.10	16,142.11 14,976.06
i) SEPARADORES DE MADERA 6.0 p.t. x 16 pzas. x \$635.00	60,960.00
j) CUJAS PARA CALZAR MARCOS 6"x5"x4" # 0.8 m. PERIMETRO MARCO 12.26 m.; 16 APOYOS 16 pzas. x 1.0 p.t. x \$635.00	10,160.00
k) CALZAS DE MADERA 2 DE 12"x12"x2" 2 pzas. x 2.0 p.t. x \$635.00	2,540.00
l) MADERA DE RETAGUE Y ENHUALCADO: NO SE CONSIDERA DADO QUE SEGUN LAS ESPECIFICACIONES LOS CALIDOS Y DESPRENDIDIENTOS SERAN PAGADOS APARTE.	
m) MERMAS Y DESPERDICIOS 5% (concurso) 0.05 x 270,864.56	13,543.23
	284,407.79
	284,407.79
COSTO DIRECTO = ----- =	302,820.98 /ton.
	0.30489 ton.

B) MANO DE OBRA

a) ACTIVA EN COLOCACION DE MARCO

PRECIO UNITARIO # 15

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO	IMPORTE CONCURSO
JEFE DE TURNO	1	19,915.84	19,915.84
ABENADORES	4	14,936.88	59,747.52
AYUDANTES	4	9,384.43	37,537.72

			117,201.08

RENDIMIENTO : 12 marcos/jornal

$$\text{COSTO DIRECTO} = \frac{117,201.08}{12 \times 0.36489 \text{ ton}} = 32,833.71 / \text{ton}$$

b) ACTIVA EN COLOCACION DE MADERA

	IMPORTE CONCURSO
USINA PLANTILLA ANTERIOR	117,201.08

MADERA : 116 p.t./marco

RENDIMIENTO DE COLOCACION : 1,000 p.t./turno

$$\text{COSTO DIRECTO} = \frac{117,201.08 \times 116 \text{ p.t.}}{1,000 \text{ p.t.} \times 0.36489} = 44,598.92 / \text{ton.}$$

c) MANO DE OBRA INACTIVA

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO CONCURSO	IMPORTE CONCURSO
TUBERO	1.00	14,936.88	14,936.88
ELECTRICISTA	1.00	11,687.09	11,687.09
PLANTERO	1.00	9,957.92	9,957.92
CHOFER	4.00	14,936.88	59,747.52
OP. CARGADOR	1.00	19,924.53	19,924.53

			116,253.94

PRODUCCION EQUIVALENTE 3.66 ton.

$$\text{COSTO DIRECTO} = \frac{116,253.94}{3.66 \text{ ton.}} = 31,763.37 / \text{ton.}$$

PRECIO UNITARIO # 15

d) HABILITACION DE MAQUERA

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO CONCURSO	IMPORTE CONCURSO
CARPINTERO	1.00	9,957.92	9,957.92
AYUDANTE	1.00	9,384.43	9,384.43
			19,342.35

RENDIMIENTO : 500 p.t./turno
MAQUERA : 116 p.t./marco

$$\text{COSTO DIRECTO} = \frac{19,342.35 \times 116 \text{ p.t.}}{500 \text{ p.t.} \times 0.30489 \text{ ton.}} = 14,718.18 / \text{ton.}$$

e) SOLDADURA, CORTES, EMPATES, ORIFICIOS Y HERRAJES

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO CONCURSO	IMPORTE CONCURSO
SOLDADOR	1.00	13,216.40	13,216.40
AYUDANTE	1.00	9,384.43	9,384.43
			22,600.83

RENDIMIENTO : 2 marcos/jornal

$$\text{COSTO DIRECTO} = \frac{22,600.83}{2 \times 0.30489 \text{ ton.}} = 37,063.91 / \text{ton.}$$

f) RESUMEN DE MANO DE OBRA:

a)	32,033.71
b)	44,590.92
c)	31,763.37
d)	14,718.18
e)	37,063.91
	160,170.09

$$\text{COSTO DIRECTO} = 160,170.09 / \text{ton.}$$

c) EQUIPO

MAQUINA	HRS. UTILIZ.	COSTO		IMPORTE
		HORARIO	SIN OPERACION	
PLANTA LUZ 150 KW.	8.00	13,570.40	100,563.20	
CAMION VOLTEO	3.00	17,359.92	52,079.76	
SOLDADORA	32.00	359.38	11,500.16	
SIERRA	8.00	574.81	4,598.48	
VENTILADOR 40"	8.00	1,157.29	9,257.50	
JUNCO BARRERACION	2.00	12,295.55	24,591.10	

PRECIO UNITARIO # 15

SUMA	210,590.30

RENDIMIENTO : 12 marcos/jornal

	210,590.30	
COSTO DIRECTO =	-----	= 57,529.09 /ton.
	12 marcos x 0.30489 ton.	

D) ROLADO Y CORTADO:

SEGUN COTIZACION:

	IMPORTE CONCURSO	
COSTO DIRECTO =	100,000.00	100,000.00 /ton.

E) INSTALACIONES:

a) VENTILACION:

TUNEL	MATERIAL	CANTIDAD	COSTO CONCURSO	DEP.	IMPORTE CONCURSO
	1.00 TUBERIA POLIETIL 40"	2,800.00	605.00	1.00	1,694,000.00
	1.00 TUBERIA POLIETIL 36"	2,400.00	548.10	1.00	1,315,440.00
	2.00 TUBERIA POLIETIL 36"	600.00	548.10	1.00	328,860.00
			SUMA		3,338,300.00

b) ELECTRICIDAD:

1) TUNEL 1

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPRECI.	IMPORTE CONCURSO
TRANSEF. 2400/440-75KVA.	4 u.	4,100,000.00	0.20	3,280,000.00
TRANSEF. 440/220-SOM.	12 u.	593,379.60	0.20	1,424,109.60
CABLE # 2-2400 V.	5,500 m.	1,164.14	0.20	1,276,154.00
CABLE # 2-440 V.	11,000 m.	1,164.14	0.20	2,352,308.00
CABLE # 8 TIERRA	3,667 m.	284.53	0.20	298,674.30
CABLE # 8 ALUMB.	12,000 m.	284.53	0.20	682,872.00
CABLE # 12 TIERRA	4,000 m.	284.53	0.20	227,624.00
CABLE USO RUDO 3x10	1,000 m.	791.11	1.00	791,110.00
INTERRUPTORES 100 amp.	8 u.	43,329.00	0.20	69,312.00
INTERRUPTORES 30 amp.	30 u.	6,127.00	0.20	36,762.00
ARRANCADOR NEMA 1	8 u.	121,968.00	0.20	195,148.00
ARRANCADOR NEMA 2	8 u.	232,000.00	0.20	371,200.00
LUMINARIAS 2 x 74 w.	300 u.	23,965.00	0.20	1,431,900.00
LAMPARAS DE CUARZO	20 u.	11,824.00	1.00	236,480.00
TUBO SL DE 74 w.	2,400 u.	2,700.00	1.00	6,480,000.00
			SUMA	19,263,655.00

PRECIO UNITARIO # 15

2) TUNEL 2

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPREC.	IMPORTE CONCURSO
CABLE # 2-440 V.	2,400.00	1,160.14	0.20	556,867.20
CABLE # 8 TIERRA	800.00	284.53	0.20	45,524.80
CABLE # 8 ALUMB.	2,700.00	284.53	0.20	153,646.20
CABLE # 12 TIERRA	900.00	284.53	0.20	51,215.40
CABLE USO RUDO 3x18	950.00	791.11	1.00	137,777.50
TRAF. 440/220-30M.	3.00	593,379.00	0.20	356,827.40
INTERRUPTORES 100 amp.	3.00	43,320.00	0.20	25,992.00
INTERRUPTORES 30 amp.	8.00	6,127.00	0.20	9,803.20
ARRANCADOR MENA 2	2.00	232,000.00	0.20	32,300.00
ARRANCADOR MENA 1	3.00	121,968.00	0.20	73,180.80
LINDRIILLAS 2 x 74 m.	80.00	23,965.00	0.20	381,840.00
TUBO SL. DE 74 m.	320.00	2,700.00	1.00	864,000.00
LAMPARAS DE CUARZO	5.00	11,824.00	1.00	59,120.00
				SUMA 2,967,795.00

TOTAL INSTALACIONES ELECTRICAS = 22,131,449.20

c) AIRE COMPRIMIDO:

1) TUNEL 1

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPREC.	IMPORTE CONCURSO
TUBERIA DE 6"	1,560 m.	23,219.00	0.20	7,244,320.00
TUBERIA DE 4"	1,560 m.	9,359.38	0.20	2,920,126.60
BRIDAS DE 6"	390 piezas.	60,228.00	0.20	4,697,784.00
BRIDAS DE 4"	390 piezas.	39,218.00	0.20	3,059,004.00
ENPAQUES DE 6"	390 piezas.	3,044.00	1.00	1,187,164.00
ENPAQUES DE 4"	390 piezas.	2,134.00	1.00	832,260.00
TANQUE DE AIRE COMPRIMIDO	4pzcs.	1,540,000.00	0.20	1,232,000.00
MANGUERA DE 2"	4	527,447.20	1.00	2,109,786.60
MANGUERA DE 3/4"	20	123,840.00	1.00	2,476,900.00
CONEXIONES DE 2"	2 jgos.	59,106.00	1.00	118,216.00
CONEXIONES DE 3/4"	120 jgos.	3,700.00	1.00	453,600.00
				SUMA 26,331,067.00

2) TUNEL 2

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPREC.	IMPORTE CONCURSO
TUBERIA DE 4"	725.00	9,359.38	0.20	1,257,118.10
BRIDAS DE 4"	182.00	39,218.00	0.20	1,427,535.20
ENPAQUES DE 4"	182.00	2,134.00	1.00	388,388.00
TANQUE DE AIRE COMPRIMIDO	1.00	1,540,000.00	0.20	308,000.00
MANGUERA DE 2"	1.00	527,447.20	1.00	527,447.20

PRECIO UNITARIO # 15

MANEJERA DE 3/4"	5.00	123,940.00	1.00	619,200.00
CONEXIONES DE 2"	1.00	59,108.00	1.00	59,108.00
CONEXIONES DE 3/4"	36.00	3,780.00	1.00	113,400.00
REPARTIDOR	5.00	150,000.00	1.00	750,000.00
VALVULAS DE 4"	6.00	170,940.00	1.00	1,025,648.00

			SUMA	6,575,328.50

TOTAL INSTALACIONES AIRE COMPRIMIDO = 32,906,895.90

d) AGUA:
1) TUNEL 1

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPREC.	IMPORTE CONCURSO
TUBERIA DE 2"	3,120.00	3,899.34	0.20	2,433,500.20
COPLER	520.00	1,308.00	0.20	136,032.00
TANQUE DE AGUA	2.00	1,040,000.00	0.20	415,300.00
TANQUE PRESURIZADO	2.00	1,540,000.00	0.20	616,000.00
VALVULA 2"	4.00	17,019.00	1.00	68,076.00
MANEJERA DE 1/2"	26.00	93,315.00	1.00	1,866,300.00
MANEJERA DE 2"	4.00	527,447.20	1.00	2,199,788.30
CONEXIONES DE 2"	2.00	59,108.00	1.00	118,216.00
CONEXIONES DE 1/2"	68.00	3,780.00	1.00	226,300.00
REPARTIDOR	4.00	150,000.00	1.00	600,000.00

			SUMA	8,590,713.00

2) TUNEL 2

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPREC.	IMPORTE CONCURSO
TUBERIA DE 2"	720.00	3,899.34	0.10	280,788.50
COPLER	120.00	1,308.00	0.10	15,696.00
TANQUE DE AGUA	1.00	1,040,000.00	0.10	134,000.00
TANQUE PRESURIZADO	1.00	1,540,000.00	0.10	154,000.00
VALVULA 2"	2.00	17,019.00	0.50	17,313.00
MANEJERA DE 1/2"	5.00	93,315.00	1.00	466,575.00
MANEJERA DE 2"	1.00	527,447.20	1.00	527,447.20
CONEXIONES DE 2"	1.00	59,108.00	0.50	29,554.00
CONEXIONES DE 1/2"	15.00	3,780.00	1.00	56,790.00
REPARTIDOR	1.00	150,000.00	1.00	150,000.00

			SUMA	1,201,750.00

PRECIO UNITARIO # 15

TOTAL INSTALACIONES DE AGUA = 18,392,492.70

e) RESUMEN DE COSTO DE INSTALACIONES TUNELES 1 y 2:

COSTO TOTAL = 68,769,137.80

CANTIDAD DE CONCURSO 200.3 ton.

COSTO DIRECTO =	68,769,137.80	=	342,305.22 /ton.
	200.3 ton.		

F) ABONO AL COSTO POR CAMBIO DE INDIRECTOS

ESTO SOLO SE HARA PARA EL SUMINISTRO DE LA VIGUETA Y DE LAS PLACAS.

SEGUN INCISO A); COSTO: 136,729.50 /marco

FACTOR DE CAMBIO DE INDIRECTOS 1.24/1.44=0.857

ABONO =	$(1.0000 - 0.8557) \times 136,729.50$	=	152,098.21 /ton.
	30429 ton.		

G) RESUMEN DE COSTO DIRECTO

A) MATERIALES	932,929.98
B) MANO DE OBRA	160,170.09
C) EQUIPO	57,559.99
D) POLICIA	160,000.00
E) INSTALACIONES	342,305.22
F) ABONO AL COSTO	152,098.21
COSTO DIRECTO =	1,540,847.27 /ton.
INDIRECTOS Y UTILIDAD 40% =	616,338.91 /ton.
PRECIO UNITARIO =	2,157,186.18 /ton.

ACTUALIZACION DEL COSTO DE MATERIALES A ENE-89

CONCEPTO	SFP	SFP	FACTCF	SFP	SFP	FACTOR	FACTOR	OBSERVACIONES
	MAYO-87 (CONCURSO)	ENERO 1988		ENERG ENE-89	ENE-89			
TANQUE PARA AGUA	14872.9	44968.3	3.0235	100.0	106.1	1.0610	3.2079	ACERO ESTRUCTURAL PLACA A-36
TANQUE PARA AIRE	14872.9	44968.3	3.0235	100.0	106.1	1.0610	3.2079	ACERO ESTRUCTURAL PLACA A-36
TRANSFORMADOR 5 KVA.	6150.7	21224.8	3.4508	100.0	100.0	1.0000	3.4508	COND. CABLE COBRE 7# CAL 5 AWG
TRANSFORMADOR 75 KVA.	6150.7	21224.8	3.4508	100.0	100.0	1.0000	3.4508	COND. CABLE COBRE 7# CAL 5 AWG
TORNILLO HEX TCA 3/4x2"	14872.9	44968.3	3.0235	100.0	106.1	1.0610	3.2079	ACERO ESTRUCTURAL PLACA A-36
TORNILLO HEX TCA 3/4x5"	14872.9	44968.3	3.0235	100.0	106.1	1.0610	3.2079	ACERO ESTRUCTURAL PLACA A-36
TORN. HEX TCA 2 1/2x3/4"	14872.9	44968.3	3.0235	100.0	106.1	1.0610	3.2079	ACERO ESTRUCTURAL PLACA A-36
TOVEX 100 1"x6"	18242.8	51967.9	2.8487	100.0	114.9	1.1490	3.2732	TOVEX 100 DE 1"x6"
TUBERIA 4" CEDULA 40	14528.7	38215.9	2.6304	100.0	116.5	1.1650	3.0644	TUBERIA ACERO GALV. 81mm. DIAM.
TUBERIA 6" CEDULA 40	14528.7	38215.9	2.6304	100.0	116.5	1.1650	3.0644	TUBERIA ACERO GALV. 81mm. DIAM.
TUBO POLIETILENO 36"	4020.6	10019.9	2.4921	100.0	117.3	1.1780	2.9357	TUB SANI PVC EXTR LISOS 157mm CIA
TUBO POLIETILENO 40"	4020.6	10019.9	2.4921	100.0	117.3	1.1780	2.9357	TUB SANI PVC EXTR LISOS 157mm CIA
TUBERIA GALVANIZADA 2"	14528.7	38215.9	2.6304	100.0	116.5	1.1650	3.0644	TUBERIA ACERO GALV. 81mm. DIAM.
TUBO SLIN-LINE 74 WATTS.	6150.7	21224.8	3.4508	100.0	100.0	1.0000	3.4508	COND. CABLE COBRE 7# CAL 5 AWG
VALVULA MACHO 2"	9735.8	21149.5	2.1723	100.0	135.3	1.3530	2.9391	TUBERIA 100# 1 CAMBANA 10 cm DIAM
VALVULA MACHO 4"	9735.8	21149.5	2.1723	100.0	135.3	1.3530	2.9391	TUBERIA 100# 1 CAMBANA 10 cm DIAM
VARILLA	7600.0	28924.0	3.8056	100.0	96.9	0.9690	2.7637	ACERO REF. ALTA RESIST. #2 AL #10
VIGA IPR 6"x4"	14872.9	44968.3	3.0235	100.0	106.1	1.0610	3.2079	ACERO ESTRUCTURAL PLACA A-36
BANDA 36"							2.1166	PROMEDIO DE MAQUINARIA
CINBRA METALICA	14872.9	44968.3	3.0235	100.0	106.1	1.0610	3.2079	ACERO ESTRUCTURAL PLACA A-36
DISCO PARA SIERRA	14872.9	44968.3	3.0235	100.0	106.1	1.0610	3.2079	ACERO ESTRUCTURAL PLACA A-36
LLANTA 35-III-A	1951.2	3626.2	1.8584	100.0	111.7	1.1170	2.0758	CARGADOR FRONTAL 973 CTS H.P. 4.5-5.5 W33
LLANTA VOLTEO 7m3	219.0	448.7	2.0489	100.0	126.6	1.2660	2.5929	CAMION VOLTEO 7m3 MOTOR PERKINS (DIESEL)
LLANTA JUNBO SARRONACION	219.0	448.7	2.0489	100.0	126.6	1.2660	2.5929	CAMION VOLTEO 7m3 MOTOR PERKINS (DIESEL)
LLANTA CAMION AGRIGADOS	219.0	448.7	2.0489	100.0	126.6	1.2660	2.5929	CAMION VOLTEO 7m3 MOTOR PERKINS (DIESEL)
PEZAS. ADIC. LANZADORA	6091.5	12784.9	2.0988	100.0	122.8	1.2280	2.5773	TUB. HID. PVC RD-16 75mm. DIAM.
ROLADO Y CORTADO							2.1166	PROMEDIO DE MAQUINARIA

ACTUALIZACION AL PROMEDIO DE MAQUINARIA A: ENE-89

CONCEPTO	SPP	SPP		SPP	SPP	FACTOR	OBSERVACIONES	
	MAYO-87 CONCURSO:	ENERO-88:	FACTOR	ENERO 1988	ENE-89	FACTOR		
						TOTAL		
	1510.2	2557.7	1.6936	100.0	119.3	1.1930	2.0205	APLADADORA CT-1014
	1290.3	2130.8	1.6514	100.0	129.5	1.2950	2.1386	APLADADORA CD-58
	1761.0	2882.4	1.6368	100.0	131.7	1.3170	2.1557	APLADADORA CD-810
	1565.8	2544.8	1.6252	100.0	111.0	1.1100	1.8040	CAMION FUERA DE CARRETERA R-25
	2049.3	3655.3	1.7837	100.0	111.0	1.1100	1.9799	CAMION FUERA DE CARRETERA R-35
	1431.1	2204.0	1.5401	100.0	111.0	1.1100	1.7095	CAMION FUERA DE CARRETERA R-50
	2049.3	3655.3	1.7837	100.0	111.0	1.1100	1.9799	CAMION FUERA DE CARRETERA D35-C
								CAMION FUERA DE CARRETERA 275-B (27.5 TON)
	1698.7	3156.8	1.8584	100.0	111.0	1.1100	2.0628	CAMION FUERA DE CARRETERA 3305-B
	2046.8	3803.7	1.8584	100.0	111.0	1.1100	2.0628	CAMION FUERA DE CARRETERA 769-C
	2095.2	3893.9	1.8585	100.0	111.0	1.1100	2.0629	CAMION FUERA DE CARRETERA 773-B
	2580.7	4611.8	1.7870	100.0	100.0	1.0000	1.7870	CARGADOR 1150-105 H.P.
	2451.3	4380.6	1.7871	100.0	103.7	1.0370	1.8532	CARGADOR 1450-120 H.P.
	1837.3	3316.0	1.8048	100.0	111.7	1.1170	2.0160	CARGADOR FRONTAL 931-B 62 H.P.
	1908.9	3547.1	1.8583	100.0	111.7	1.1170	2.0757	CARGADOR FRONTAL 953-L 190 H.P. (12.5-3.2 yd)
	1951.2	3626.2	1.8584	100.0	111.7	1.1170	2.0758	CARGADOR FRONTAL 973 275 H.P. (4.5-5.5 yd3)
	1864.5	3465.0	1.8584	100.0	110.6	1.1060	2.0554	CARGADOR FRONTAL 988-325 H.P. (6-7 yd3)
	1452.3	2700.0	1.8591	100.0	112.8	1.1280	2.0971	CARGADOR FRONTAL 992-C-550 H.P. (10yd3)
	2734.1	4885.8	1.7870	100.0	103.7	1.0370	1.8531	CARGADOR SOBRE ORUGAS 175-C (2yd3)
								CARGADOR SOBRE LLANTAS 945-B-33 H.P. (5.00m)
								CARGADOR SOBRE ORUGAS FL-9-88 H.P. (943111)
	2459.6	4196.4	1.7061	100.0	119.1	1.1910	2.0320	CARGADOR SOBRE ORUGAS FL-10-122 H.P. (2.00)
	1964.1	3176.8	1.6174	100.0	119.1	1.1910	1.9263	CARGADOR SOBRE ORUGAS FL-14-150 H.P. (2.00)
	1347.9	2341.7	1.7373	100.0	119.1	1.1910	2.0691	CARGADOR SOBRE ORUGAS FL-20-223 H.P. (2.70m)
	2683.4	4795.3	1.7870	100.0	103.7	1.0370	1.8531	CARGADOR SOBRE ORUGAS 250-C(175-111-A)(2.5y)
	1339.7	2364.2	1.7871	100.0	103.7	1.0370	1.8532	CARGADOR SOBRE ORUGAS 125-E (1.25yd3)
	1649.7	3251.5	1.9710	100.0	103.7	1.0370	2.0439	CARGADOR TOR 115 (2.0yd3)
	1982.1	3722.1	1.8779	100.0	104.7	1.0470	1.9662	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO CA-15 (18 TON)
	1963.1	3508.0	1.7870	100.0	104.7	1.0470	1.8710	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO CA-15-A (19 TON)
	1963.1	3508.0	1.7870	100.0	104.7	1.0470	1.8710	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO VAP-55-A (12.8)
	1982.1	3722.1	1.8779	100.0	104.7	1.0470	1.9662	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO VAP-55-L (18.4)
	1982.1	3722.1	1.8779	100.0	115.9	1.1590	2.1765	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO VAP-70-B (28.1)
	2381.8	4256.3	1.7870	100.0	104.7	1.0470	1.8710	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO CA-15-PD (20 TON)
	4371.7	7812.1	1.7870	100.0	84.7	0.8470	1.5136	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO CA-25 (25.5 TON)
	4371.7	7812.1	1.7870	100.0	104.7	1.0470	1.8710	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO CA-25-PD (25.5 TON)
	3848.0	6801.0	1.7674	100.0	92.9	0.9290	1.6419	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO CC-43 (32.0 TON)
	4041.6	7222.3	1.7870	100.0	104.7	1.0470	1.8710	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO SV-90
	3071.5	5488.6	1.7869	100.0	104.7	1.0470	1.8709	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO 90-T
	1903.5	3401.5	1.7870	100.0	104.7	1.0470	1.8710	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO SM-70
	2358.0	4213.7	1.7870	100.0	104.7	1.0470	1.8710	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO SM-40
	1868.3	3338.4	1.7869	100.0	104.7	1.0470	1.8709	COMPACTADOR AUTOPROPULSADO TM-40
	1957.8	3327.2	1.6995	100.0	128.9	1.2890	2.1907	COMPACTADOR DE JALON ESTÁTICO CM-1309 (13-)
	1825.6	3292.5	1.7871	100.0	105.5	1.0550	1.8654	COMPACTADOR DE JALON VIBRATORIO CH-44
	1323.4	2459.5	1.8585	100.0	106.6	1.0660	1.9812	COMPACTADOR DE JALON VIBRATORIO B15-B
	2987.7	5338.9	1.7870	100.0	105.3	1.0530	1.8817	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO T-1-
	2168.1	3803.3	1.7542	100.0	120.8	1.2080	2.1191	DRAGA LS-68 (13.5 TON)
	1827.0	2979.5	1.6308	100.0	124.8	1.2480	2.0352	DRAGA LS-98 (25.0 TON)
	1811.4	2834.5	1.5648	100.0	119.9	1.1990	1.8762	DRAGA LS-108E (4.5 TON)
	1028.9	2067.1	2.0297	100.0	144.0	1.4400	2.9213	DOSFIFICADORA EMM-15 (15.00 m3/h)
	1445.8	2597.3	1.7964	100.0	144.1	1.4410	2.5886	DOSFIFICADORA EMM-20 (30.00 m3/h)
	1136.6	2307.9	2.0304	100.0	134.5	1.3450	2.7309	DOSFIFICADORA KMF-750 (20.00-22.00m3/h)
	1332.1	2704.4	2.0302	100.0	151.2	1.5120	3.0697	DOSFIFICADORA F25-25 (35.00 m3/h)
	1539.1	3159.2	2.0526	100.0	110.0	1.1000	2.2579	DOSFIFICADORA MC-50 (50.00 m3/h)

ACTUALIZACION AL PROMEDIO DE MAGUINARIA A: ENE-89

CONCEPTO	SPP MAYO-87 CONCURSO:	SPP ENERO-88:	FACTOR	SPP ENERO 1988	SPP ENE-89	FACTOR	FACTOR TOTAL	OBSERVACIONES
2270.5	4142.7	1.8246	100.0	104.4	1.0440	1.9049	DUO FACTOR CON LLANTAS 7/20-47	
2243.1	4092.6	1.8245	100.0	104.4	1.0440	1.9048	DUO FACTOR CON LLANTAS 10/30-RD-8	
1366.7	2441.7	1.7866	100.0	119.6	1.1960	2.1368	GRUA LS-68 (13.5 TON)	
1507.5	2695.0	1.7877	100.0	0.0	0.0000	0.0000	GRUA LS-98 (25.0 TON)	
1507.5	2695.0	1.7877	100.0	108.9	1.0890	1.9468	GRUA RT-522 (25.0 TON)	
1832.2	3234.0	1.7651	100.0	119.9	1.1990	2.1164	GRUA LS-108B (45.0 TON)	
1832.2	3234.0	1.7651	100.0	108.9	1.0890	1.9222	GRUA RT-745 (45.0 TON)	
2212.3	4111.6	1.8585	100.0	123.3	1.2330	2.2915	MOTOCONFORMADORA 120-G (125 H.P.)	
1621.9	2982.5	1.8389	100.0	123.3	1.2330	2.2674	MOTOCONFORMADORA CM-14	
1318.6	2381.2	1.8059	100.0	123.3	1.2330	2.2267	MOTOCONFORMADORA CM-17	
1836.1	3340.0	1.8191	100.0	139.9	1.0900	1.9828	MOTOCREPA 161-B	
1641.4	2985.8	1.8191	100.0	109.0	1.0900	1.9828	MOTOCREPA 250-B	
1641.4	2967.7	1.8080	100.0	109.0	1.0900	1.9707	MOTOCREPA 261-B	
1545.7	2811.7	1.8190	100.0	100.0	1.0000	1.8190	MOTOCREPA 262-B	
1998.7	3714.2	1.8583	100.0	111.0	1.1100	2.0627	MOTOCREPA 613-C (150 H.P.)	
2021.1	3755.8	1.8583	100.0	111.0	1.1100	2.0627	MOTOCREPA 621-E (330 H.P.)	
2025.9	3764.9	1.8584	100.0	107.1	1.0710	1.9903	MOTOCREPA 623-E (330 H.P.)	
1996.6	3710.5	1.8584	100.0	111.0	1.1100	2.0628	MOTOCREPA 627-E (450 H.P.)	
1951.4	3487.3	1.7871	100.0	111.0	1.1100	1.9837	MOTOCREPA TS-14 (228 H.P.)	
2405.9		0.0000	100.0	0.0	0.0000	0.0000	MOTOCREPA TS-24 (1717 H.P.)	
1799.5	3215.7	1.7870	100.0	101.8	1.0180	1.8192	PAVIMENTADORA P-960 (4 EXTENCIONES)	
1554.0	2499.4	1.6084	100.0	112.3	1.1230	1.8062	PAVIMENTADORA PF-115	
1530.2	2461.5	1.6086	100.0	112.5	1.1250	1.8097	PAVIMENTADORA PF-180	
2062.0	3684.6	1.7869	100.0	106.3	1.0630	1.8995	PETROLIZADORA 1140-SR (4.300 lts)	
2072.7	3703.9	1.7870	100.0	106.3	1.0630	1.8996	PETROLIZADORA 1580-SR (5.900 lts)	
1880.2	3359.9	1.7870	100.0	106.3	1.0630	1.8996	PETROLIZADORA 2100-SR (8.000 lts)	
1630.0	2912.9	1.7871	100.0	106.3	1.0630	1.8997	PETROLIZADORA 2550-SR (10.000 lts)	
2322.5	4316.2	1.8584	100.0	109.8	1.0980	2.0405	RETROEXCAVADORA 235-295 H.P. (1.5yd3)	
2479.1	4607.2	1.8584	100.0	109.8	1.0980	2.0405	RETROEXCAVADORA 245-325 H.P. (2-3 yd3)	
1629.6	2910.2	1.7858	100.0	87.5	0.8750	1.5626	RETROEXCAVADORA 580-H-69 H.P. (2.268 TON)	
951.5	1700.5	1.7872	100.0	99.0	0.9900	1.7693	RETROEXCAVADORA 680-H-80 H.P. (2.5 TON)	
1218.3	2113.9	2.5559	100.0	111.1	1.1110	2.8396	RETROEXCAVADORA LS-2500-5	
2119.3	4123.3	1.9456	100.0	118.5	1.1850	2.3055	TRACTOR AGRICOLA 2755/30 82 H.P. (RODADA 2)	
2119.3	4123.3	1.9456	100.0	118.5	1.1850	2.3055	TRACTOR AGRICOLA 2755/38 82 H.P. (RODADA 1)	
1245.5	2420.4	1.9433	100.0	118.5	1.1850	2.3028	TRACTOR AGRICOLA 4455/34A 140 H.P. (RODADA 1)	
1245.5	2420.4	1.9433	100.0	118.5	1.1850	2.3028	TRACTOR AGRICOLA 4455/34S 140 H.P. (RODADA 1)	
2617.5	4677.7	1.7871	100.0	103.7	1.0370	1.8532	TRACTOR INDUSTRIAL 755-79 H.P. (1.5 yd3)	
2257.2	4033.4	1.7869	100.0	103.7	1.0370	1.8530	TRACTOR CARGADOR 555-765 57 H.P. (1.0 yd3)	
1999.0	3715.0	1.8584	100.0	99.7	0.9970	1.8528	TRACTOR D3-B-65 H.P.	
2069.5	3846.1	1.8585	100.0	105.1	1.0510	1.9533	TRACTOR D4-H-75 H.P.	
2131.0	3903.0	1.8315	100.0	105.1	1.0510	1.9249	TRACTOR D5-B-105 H.P. (PS-5A)	
2131.0	3903.0	1.8315	100.0	105.1	1.0510	1.9249	TRACTOR D6 105 H.P.	
2346.4	4402.5	1.8763	100.0	108.6	1.0860	2.0377	TRACTOR D9-M-410 H.P. (PS-95-A9)	
2076.5	3710.6	1.7869	100.0	105.1	1.0510	1.8780	TRACTOR TD-25E (302 H.P.)	
2095.2	3744.2	1.7870	100.0	105.1	1.0510	1.8781	TRACTOR D85-A-6-140 H.P.	
2097.7	3748.6	1.7870	100.0	105.1	1.0510	1.8781	TRACTOR D85-A-12-180 H.P.	
2076.5	3710.6	1.7869	100.0	105.1	1.0510	1.8780	TRACTOR D155-A-1-320 H.P.	
2231.0	3472.9	1.5567	100.0	120.7	1.2070	1.8789	TRACTOR FD-20-195 H.P.	
2667.9	4153.2	1.5567	100.0	120.7	1.2070	1.8789	TRACTOR FD-30 B (340 H.P.)	
2133.4	3321.2	1.5568	100.0	120.7	1.2070	1.8791	TRACTOR FD-40 (455 H.P.)	
2085.6	3246.7	1.5567	100.0	120.7	1.2070	1.8789	TRACTOR FD-50-524 H.P.	
1226.5	2226.5	1.8152	100.0	101.8	1.0180	1.8480	TRACTOR FE ABASTRE FERROVIARIO (SMX-20)	
2236.3	4779.1	2.1371	100.0	103.7	1.0370	2.2142	TRAVEL MIXER TO-730 H	

ACTUALIZACION AL PROMEDIO DE MAQUINARIA A: ENE-89

CONCEPTO	SPP	SPP	FACTOR	SPP	SPP	FACTOR	FACTOR	OBSERVACIONES
	MAYO-87	ENTRO-88		ENE-87	ENE-89			
	CONCURSO:			1987				
2138.8	3754.9	1.7556	100.0	122.2	1.2220	2.1453		TRITURADORA DE CONO 36-S
2252.8	3925.8	1.7426	100.0	123.6	1.2360	2.1539		TRITURADORA DE CONO 36-FC
2212.9	3809.8	1.7216	100.0	123.6	1.2360	2.1279		TRITURADORA DE CONO 367-S
1940.2	3325.9	1.7142	100.0	125.9	1.2590	2.1582		TRITURADORA DE OULJADA 20x36
1903.0	3135.3	1.6476	100.0	125.9	1.2590	2.0743		TRITURADORA DE OULJADA 25x40
2017.0	3416.0	1.6936	100.0	125.9	1.2590	2.1322		TRITURADORA DE OULJADA 30x42
11039.5	21620.2	1.9584	100.0	114.8	1.1480	2.2482		BOMBA AUTOCEBANTE CMC-5M-F31-1 1/2"
11046.9	21463.6	1.9430	100.0	114.8	1.1480	2.2306		BOMBA AUTOCEBANTE CMC-5M-F31-2"
8882.0	16720.6	1.8825	100.0	114.9	1.1490	2.1630		BOMBA AUTOCEBANTE CMC-15M-F191-3"
7984.1	16583.2	2.0770	100.0	115.1	1.1510	2.3906		BOMBA AUTOCEBANTE CMC-30M-F311-4"
230.2	435.3	1.8910	100.0	120.1	1.2010	2.2711		CAMION VOLTEO 5m3 MOTOR CUMMINS (DIESEL)
225.1	462.4	2.0542	100.0	120.1	1.2010	2.4671		CAMION VOLTEO 5m3 MOTOR PERKINS (DIESEL)
255.1	464.3	1.8201	100.0	126.6	1.2660	2.3042		CAMION VOLTEO 7m3 MOTOR CUMMINS (DIESEL)
219.0	448.7	2.0489	100.0	126.6	1.2660	2.5929		CAMION VOLTEO 7m3 MOTOR PERKINS (DIESEL)
7022.2	14482.4	2.0595	100.0	130.6	1.3060	2.6897		COMPACTADORA DE PLACA CM-12-B H.P.
19504.0	40169.0	2.0595	100.0	131.9	1.3190	2.7165		COMPACTADORA DE ROGILLO PR-9-B H.P.
17156.1	30657.9	1.7870	100.0	103.7	1.0370	1.8531		COMPRESOR DR-600 (SP-6000)
9151.6	18847.8	2.0595	100.0	138.5	1.3850	2.8524		MALACATE K301-12 H.P. 1.000kgs
15326.1	33967.5	2.2773	100.0	140.1	1.4010	3.4707		MALACATE VH-40-30 H.P. 2.000kgs (GASOLINA)
9280.0	19112.3	2.0595	100.0	135.3	1.3530	2.7865		MALACATE M300-30 H.P. 3.000kgs (ELECTRICO)
4022.9	7190.8	1.7875	100.0	128.1	1.2810	2.2896		PERFORADORA JH-40 (S-58)
13660.8	28125.0	2.0595	100.0	121.4	1.2140	2.5002		REVOLVEDORA 3-S DE 1/2 SACO-K91-4 H.P.
11098.5	22857.8	2.0595	100.0	118.1	1.1810	2.4322		REVOLVEDORA 6-S DE 1 SACO-K151-8 H.P.
11313.3	24410.4	2.1223	100.0	136.2	1.3620	2.8906		REVOLVEDORA 11-S DE 2 SACOS-VH-40-30 H.P.
11339.0	22303.8	1.9670	100.0	138.0	1.3800	2.7145		REVOLVEDORA 16-S DE 3 SACOS-VH-40-30 H.P.
889.3	1589.2	1.7870	100.0	130.2	1.3020	2.3267		BOMBEDORA BR-40S
17480.8	31238.1	1.7870	100.0	130.0	1.3000	2.3231		TRACK-DRILL CM-351 (ATD-3100) CON PERFORAD.
8427.3	17797.6	2.1119	100.0	112.1	1.1210	2.3674		TRASHMASTER (SOLIDO) 22M-K300-3"-12 H.P. (1)
11545.3	22330.4	1.9342	100.0	114.9	1.1490	2.2224		TRASHMASTER (SOLIDO) 35M-VH-40-4"-30 H.P.
9308.1	18826.6	2.0226	100.0	128.0	1.2800	2.5889		VIBRADOR MV-4-K91 (4-S H.P. 14" CABEZAL A-A)
9560.9	19589.0	2.0489	100.0	135.4	1.3540	2.7742		VIBRADOR MV-8-K181 (8 H.P. 14" CABEZAL A-A)
7058.8	15625.0	2.2150	100.0	127.2	1.2720	2.8175		VIBRADOR MV-150 (1.5 H.P. 14" CABEZAL A-A)
7969.5	16413.6	2.0596	100.0	131.4	1.3140	2.7063		VIBRADOR MV-200 (2 H.P. 14" CABEZAL A-A)
				0.0				

283.621

PROMEDIO DE MAQUINARIA = ----- = 2.1166

134

ACTUALIZACION A COSTOS DE MAQUINARIA FENE-89

CONCEPTO	SPP	SPP	FACTOR	SPP	SPP	FACTOR	FACTOR	OBSERVACIONES
	MAYO-87 CONCURSO:	ENERO-88:		ENERO-88:	ENE-89:			
BOMBA TRANSF 36"x24"							2.1166	PROMEDIO DE MAQUINARIA
BOMBA F/CONCRETO 40x3/2"	7964.1	116583.2	2.0770	100.0	115.1	1.1510	2.3906	BOMBA AUTOCEBANTE CMC-30M-F301-4"
CAMION DE AGREGADOS	219.0	448.7	2.0489	100.0	126.6	1.2660	2.5939	CAMION VOLTEO 7x3 MOTOR PERKINS (DIESEL)
CAMION VOLTEO 7x3	219.0	448.7	2.0489	100.0	126.6	1.2660	2.5939	CAMION VOLTEO 7x3 MOTOR PERKINS (DIESEL)
CARGADOR FRONTAL 4x23	1951.2	3626.2	1.8584	100.0	100.0	1.0000	1.8584	CARGADOR FRONTAL 973 275 H.P.(4.5-5.5 yd3)
CARGADOR FRONTAL 955-L	2734.1	4855.8	1.7870	100.0	103.7	1.0370	1.8531	CARGADOR SOBRE CIGUAS 175-C (2wd3)
COMPRESOR 1200 pcm	17156.1	30657.9	1.7870	100.0	103.7	1.0370	1.8531	COMPRESOR DR-600 (SP-600D)
COMPRESOR 750 pcm	17156.1	30657.9	1.7870	100.0	103.7	1.0370	1.8531	COMPRESOR DR-600 (SP-600D)
CUMEC DE SAREENACION	219.0	448.7	2.0489	100.0	126.6	1.2660	2.5939	CAMION VOLTEO 7x3 MOTOR PERKINS (DIESEL)
LAVADORA DE CONCRETO							2.1166	PROMEDIO DE MAQUINARIA
MARTILLO ROMPEDOR	889.3	1589.2	1.7870	100.0	130.2	1.3020	2.3267	ROMPEDORA ER-40S
PERFORADORA DE PIERNA	4023.9	7190.8	1.7870	100.0	128.1	1.2810	2.2891	PERFORADORA JH-40 (S-56)
PLANTA DE CONCRETO EMM-15	1023.8	2087.1	2.0237	170.0	144.0	1.4400	2.9213	DOSIFICADORA EMM-15 (15.00 m3/h)
PLANTA DE LUZ 150KW	17156.1	30657.9	1.7870	100.0	103.7	1.0370	1.8531	COMPRESOR DR-600 (SP-600D)
PLANTA DE LUZ 75KW	17156.1	30657.9	1.7870	100.0	103.7	1.0370	1.8531	COMPRESOR DR-600 (SP-600D)
PIEDRA RECICLADA 10"	7969.5	16413.6	2.0596	100.0	131.4	1.3140	2.7063	VIBRADOR MY-200 (2 H.P.) 14" CABEZAL A-A-4"
SEALADORA 300 amp.	17156.1	30657.9	1.7870	100.0	103.7	1.0370	1.8531	COMPRESOR DR-600 (SP-600D)
TREN DE COLADOS	14872.9	44968.3	3.0235	100.0	106.1	1.0610	3.2079	ACTO ESTRUCTURAL PLACA A-26
VENTILADOR AXIAL 36"	7969.5	16413.6	2.0596	100.0	131.4	1.3140	2.7063	VIBRADOR MY-200 (2 H.P.) 14" CABEZAL A-A-4"
VENTILADOR AXIAL 40"	7969.5	16413.6	2.0596	100.0	131.4	1.3140	2.7063	VIBRADOR MY-200 (2 H.P.) 14" CABEZAL A-A-4"
VIBRADOR ELECTRICO MY-150	7058.8	15625.0	2.2150	100.0	127.2	1.2720	2.8175	VIBRADOR MY-150 (1.5 H.P.) 14" CABEZAL A-A-4"
ACEITE							3.0679	
DIESEL	162.60				386.95		2.3798	
SABOLINA	180.00				428.69		2.3816	

 MAQUINA: CAMION VOLTEO

CARGOS FIJOS.-	COSTO A		COSTO A
	MAY-87	FACTOR	
a) Depreciacion =	\$4.114.40	2.5939	\$10.672.34
b) Inversion =	\$3.517.31	2.5939	\$9.124.85
c) Seguros =	\$277.72	2.5939	\$720.38
d) Mantenimiento=	\$3.085.80	2.5939	\$8.004.26
	<hr/>		
SUMA CARGOS FIJOS ACTIVO	\$10.995.73		\$28.521.83
SUMA CARGOS FIJOS INACTIVO	\$7.909.93		\$20.517.57
CARGOS POR CONSUMOS.-			
	<hr/>		
e) Combustible =	\$2.819.19	2.3798	\$6.709.11
f) Lubricantes =	\$271.38	3.0679	\$832.57
g) Llantas =	\$3.273.62	2.5939	\$8.491.44
	<hr/>		
SUMA CONSUMOS POR HORA	\$6.364.19		\$16.033.12
CARGOS POR OPERACION.-			
	<hr/>		
h) Operacion =	\$2.489.48	2.3602	\$5.875.67
COSTO HORA-MAQUINA ACTIVA	\$19.849.40		\$50.430.62
COSTO HORA-MAQUINA INACTIVA	\$7.909.93		\$20.517.57

MAQUINA: JUMBO DE BARRENACION			
CARGOS FIJOS.-	COSTO A		COSTO A
	MAY-87	FACTOR	

a) Depreciacion =	\$2,324.49	2.5939	\$6,029.49
b) Inversion =	\$3,312.39	2.5939	\$8,592.01
c) Seguros =	\$261.50	2.5939	\$678.30
d) Mantenimiento=	\$1,743.37	2.5939	\$4,522.13

SUMA CARGOS FIJOS ACTIVO	\$7,641.75		\$19,821.93
SUMA CARGOS FIJOS INACTIVO	\$5,898.38		\$15,299.80
CARGOS POR CONSUMOS.-			

e) Combustible =	\$2,819.19	2.3798	\$6,709.11
f) Lubricantes =	\$271.38	3.0679	\$832.57
g) Llantas =	\$1,563.23	2.5939	\$4,054.86

SUMA CONSUMOS POR HORA	\$4,653.80		\$11,596.54
CARGOS POR OPERACION.-			

h) Operacion =	\$2,489.48	2.3602	\$5,875.67
COSTO HORA-MAQUINA ACTIVA	\$14,785.03		\$37,294.14
COSTO HORA-MAQUINA INACTIVA	\$5,898.38		\$15,299.80

MAQUINA: JUMBO DE BARRENACION			
CARGOS FIJOS.-	COSTO A		COSTO A
	MAY-87	FACTOR	ENE-89

a) Depreciacion =	\$2,324.49	2.5939	\$6,029.49
b) Inversion =	\$3,312.39	2.5939	\$8,592.01
c) Seguros =	\$261.50	2.5939	\$678.30
d) Mantenimiento*	\$1,743.37	2.5939	\$4,522.13
	-----		-----
SUMA CARGOS FIJOS ACTIVO	\$7,641.75		\$19,821.93
SUMA CARGOS FIJOS INACTIVO	\$5,898.38		\$15,299.80
CARGOS POR CONSUMOS.-			

e) Combustible =	\$2,819.19	2.3798	\$6,709.11
f) Lubricantes =	\$271.38	3.0679	\$832.57
g) Llantas =	\$1,563.23	2.5939	\$4,054.86
	-----		-----
SUMA CONSUMOS POR HORA	\$4,653.80		\$11,596.54
CARGOS POR OPERACION.-			

h) Operacion =	\$2,489.48	2.3602	\$5,875.67
COSTO HORA-MAQUINA ACTIVA	\$14,785.03		\$37,294.14
COSTO HORA-MAQUINA INACTIVA	\$5,898.38		\$15,299.80

 MAQUINA: PLANTA DE LUZ 150 KW.

CARGOS FIJOS.-	COSTO A		FACTOR	COSTO A ENE-89
	MAY-87			
a) Depreciacion =	\$2,284.96	1.8531		\$4,234.26
b) Inversion =	\$3,256.07	1.8531		\$6,033.82
c) Seguros =	\$257.06	1.8531		\$476.36
d) Mantenimiento =	\$1,713.72	1.8531		\$3,175.69
SUMA CARGOS FIJOS ACTIVO	\$7,511.81			\$13,920.13
SUMA CARGOS FIJOS INACTIVO	\$5,798.09			\$10,744.44
CARGOS POR CONSUMOS.-				
e) Combustible =	\$5,325.13	2.3798		\$12,672.74
f) Lubricantes =	\$733.46	3.0679		\$2,250.18
g) Llantas =	\$0.00			\$0.00
SUMA CONSUMOS POR HORA	\$6,058.59			\$14,922.92
CARGOS POR OPERACION.-				
h) Operacion =	\$1,659.65	2.3602		\$3,917.11
COSTO HORA-MAQUINA ACTIVA	\$15,230.05			\$32,760.16
COSTO HORA-MAQUINA INACTIVA	\$5,798.09			\$10,744.44

 MAQUINA: SIERRA CIRCULAR 10"

CARGOS FIJOS.-	COSTO A MAY-87	FACTOR	COSTO A ENE-89
a) Depreciacion =	\$187.88	2.7063	\$508.46
b) Inversion =	\$160.64	2.7063	\$434.74
c) Seguros =	\$12.68	2.7063	\$34.32
d) Mantenimiento =	\$140.91	2.7063	\$381.34

SUMA CARGOS FIJOS ACTIVO	\$502.11		\$1,358.86
SUMA CARGOS FIJOS INACTIVO	\$361.20		\$977.52
CARGOS POR CONSUMOS.-			

e) Combustible =	\$0.00		\$0.00
f) Lubricantes =	\$0.00		\$0.00
g) Llantas =	\$72.70	3.2079	\$233.21

SUMA CONSUMOS POR HORA	\$72.70		\$233.21
CARGOS POR OPERACION.-			

h) Operacion =	\$0.00		\$0.00
COSTO HORA-MAQUINA ACTIVA	\$574.81		\$1,592.07
COSTO HORA-MAQUINA INACTIVA	\$361.20		\$977.52

MAQUINA: SOLADORA 300 amp.			
CARGOS FIJOS.-	COSTO A	FACTOR	COSTO A
	MAY-87		ENE-89

a) Depreciacion =	\$120.60	1.8531	\$223.48
b) Inversion =	\$137.48	1.8531	\$254.76
c) Seguros =	\$10.85	1.8531	\$20.11
d) Mantenimiento =	\$90.45	1.8531	\$167.61

SUMA CARGOS FIJOS ACTIVO	\$359.38		\$665.96
SUMA CARGOS FIJOS INACTIVO	\$268.93		\$498.35
CARGOS POR CONSUMOS.-			

e) Combustible =	\$0.00		\$0.00
f) Lubricantes =	\$0.00		\$0.00
g) Llantas =	\$0.00		\$0.00

SUMA CONSUMOS POR HORA	\$0.00		\$0.00
CARGOS POR OPERACION.-			

h) Operacion =	\$2,202.73	2.3602	\$5,198.88
COSTO HORA-MAQUINA ACTIVA	\$2,562.11		\$5,864.84
COSTO HORA-MAQUINA INACTIVA	\$268.93		\$498.35

MAQUINA: VENTILADOR AXIAL 22.000 PCM PPM-1-100			
CARGOS FIJOS.-	COSTO A		COSTO A
	MAY-87	FACTOR	ENE-89

a) Depreciacion =	\$352.00	2.7063	\$952.62
b) Inversion =	\$501.60	2.7063	\$1,357.48
c) Seguros =	\$39.60	2.7063	\$107.17
d) Mantenimiento =	\$264.00	2.7063	\$714.46

SUMA CARGOS FIJOS ACTIVO	\$1,157.20		\$3,131.73
SUMA CARGOS FIJOS INACTIVO	\$893.20		\$2,417.27
CARGOS POR CONSUMOS.-			

e) Combustible =	\$0.00		\$0.00
f) Lubricantes =	\$0.00		\$0.00
g) Llantas =	\$0.00		\$0.00

SUMA CONSUMOS POR HORA	\$0.00		\$0.00
CARGOS POR OPERACION.-			

h) Operacion =	\$0.00		\$0.00
COSTO HORA-MAQUINA ACTIVA	\$1,157.20		\$3,131.73
COSTO HORA-MAQUINA INACTIVA	\$893.20		\$2,417.27

RESUMEN DE COSTOS HORARIOS

	ACTIVO	INACTIVO	ACTIVO S/ OPERACION	SIN CARGO FIJO SIN OPERACION
BANDA TRANSPORTADORA 36"x24m				3,250.33
BOMBA PARA CONCRETO 40m ³ /hr			31,707.26	
CAMION DE AGREGADOS	47,739.94		41,864.27	
CANTON VOLTEO 7m ³		20,517.57	44,354.95	24,037.38
CARGADOR FRONTAL 4yd ³				41,565.85
CARGADOR FRONTAL 955-L			92,318.83	26,154.53
COMPRESOR 1200 pcm.				27,527.64
COMPRESOR 750 pcm.	48,726.94		44,809.83	17,499.21
JUMBO DE BARRENACION			31,418.47	16,118.67
LANZADORA DE CONCRETO	63,140.06	15,374.60	58,836.71	
MARTILLO ROMPEDOR				326.90
PERFORADORA DE PIERNA	9,887.18			1,125.78
PLANTA DE CONCRETO EMM-15			48,539.01	
PLANTA DE LUZ 150KW.			28,843.05	18,098.61
PLANTA DE LUZ 75KW.	15,782.93	5,590.03	11,865.82	6,275.79
SIERRA CIRCULAR 10"			1,592.07	
SOLDADORA 300 amp.			665.96	167.61
TREN DE COLADOS			23,034.65	
VENTILADOR AXIAL 36"	1,975.14		1,975.14	450.60
VENTILADOR AXIAL 40"	3,131.73		3,131.73	714.46
VIBRADOR ELECTRICO MV-150		626.03	870.25	

PRECIO UNITARIO # 15

SUMINISTRO Y COLOCACION DE MARCOS A CUALQUIER SEPARACION

A) MATERIALES	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
a) VIGA DPR 6"x4" 213.81 kg. x \$550.00/kg.	117,155.58	3.2079	375,923.13
b) PLACA 8"x8" x 5/8" 26.34 kg. x \$460.00/kg.	14,136.43	3.2079	45,539.55
c) PLACA DE 10"x10" x 5/8" 16.06 kg. x \$460.00	7,397.60	3.2079	23,939.68
d) TORNILLOS DE 2 1/2"x3/4" Secas. x \$507.30	3,242.00	3.2079	9,753.43
e) TENSORES VARILLA CORRUPANA 3/4" DOBLADA 36 kg. x \$215.65	11,361.42	3.7537	42,758.43
f) TORNILLOS PARA TENSORES 5"x3/4" SOLIAROS 16pcas. x \$434.00	23,944.10	3.2079	35,137.25
g) SOLDADURA 6 mm. 5.67m. x 50x EMPATES 3.54 m. x 0.1625 kg/m x \$1,466.00	2,056.68	3.3083	6,899.84
h) OXIGENO Y ACETILENO 3.04 m3 (Ox) x \$1,921.68	16,142.11	2.7406	44,239.07
2.24 kg (Ac) x \$6,556.19	14,775.36	2.3084	34,572.53
i) SEPARADORES DE MADERA 6.0 p.t. x 16 pcas. x \$625.00	60,960.00	3.9214	239,948.54
j) CUBAS PARA CALZAR MARCOS 6"x6"x4" @ 0.3 m. PERIMETRO MARCO 10.16 m.: 16 APYOS 16 pcas. x 1.0 p.t. x \$635.04	19,160.19	3.9214	73,341.42
k) CALZAS DE MADERA 2 DE 12"x12"x2" 2 pcas. x 2.0 p.t. x \$635.00	2,540.00	3.9214	9,960.36
l) MADERA DE RETAQUE Y ENMARCADO; NO SE CONSIDERA DADO QUE SEGUN LAS ESPECIFICACIONES LOS CALZOS Y DESPRENDIENTES SERAN PAGADOS APARTE.			
m) MERMAS Y DESPERDICIOS 5% (concurso) 0.05 x 270,564.56			
(actualizado) 0.05 x 907,925.39			
	13,540.20		45,351.32
	234,497.77		952,377.71 /marco
	952,377.71		
COSTO DIRECTO = ----- +			3,123,575.44 /top.
0.3499 tot.			

B) MANO DE OBRERA

a) ACTIVA EN COLOCACION DE MARCO

PRECIO UNITARIO = 15

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO CONCURSO	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
JEFE DE TURNO	1	19,915.84	19,915.84		
ADENALMORRES	4	14,936.88	59,747.52		
AMIGANTES	4	3,384.43	37,537.72		
			117,201.08	2.3602	275,617.39

RENDIMIENTO : 12 marcos/jornal

$$\text{COSTO DIRECTO} = \frac{275,617.39}{12 \times 0.30439 \text{ ton}} = 75,605.95 / \text{ton}$$

E) ACTIVA EN COLOCACION DE MADERA

	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
MISMA PLANTILLA ANTERIOR	117,201.08	2.3602	276,617.99

MADERA : 116 p.t./marco

RENDIMIENTO DE COLOCACION : 1.000 p.t./turno

$$\text{COSTO DIRECTO} = \frac{276,617.99 + 116 \text{ p.t.}}{1,000 \text{ p.t.} \times 0.30439} = 105,243.49 / \text{ton.}$$

F) MANO DE OBRA INACTIVA

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO CONCURSO	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
TUBERO	1.00	14,936.88	14,936.88		
ELECTRICISTA	1.00	11,687.09	11,687.09		
PLANTERO	1.00	9,957.92	9,957.92		
CHOFER	4.00	14,936.88	59,747.52		
OP. CARGADOR	1.00	19,924.53	19,924.53	2.3602	
			116,253.94		274,382.55

PRODUCCION EQUIVALENTE 3.66 ton.

$$\text{COSTO DIRECTO} = \frac{274,382.55}{3.66 \text{ ton.}} = 74,967.91 / \text{ton.}$$

PRECIO UNITARIO \$ 15

d) HABILITACION DE MADERA

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO CONCURSO	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
CARPINTERO	1.00	9,957.92	9,957.92		
AYUDANTE	1.00	9,384.43	9,384.43	0.3602	
			19,342.35		45,351.31

RENDIMIENTO : 500 p.t./turno
MADERA : 115 p.t./barco

45,351.31 x 115 p.t.
COSTO DIRECTO = ----- = 34,737.24 /ton.
500 p.t. = 0.39489 ton.

e) SOLDADURA, CORTES, EMPATES, ORIFICIOS Y HERRAJES

CATEGORIA	CANTIDAD	SALARIO CONCURSO	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
SOLDADOR	1.00	13,216.40	13,216.40		
AYUDANTE	1.00	9,384.43	9,384.43	0.3602	
			22,600.83		53,342.48

RENDIMIENTO : 2 marcos/jornal

53,342.48
COSTO DIRECTO = ----- = 87,473.24 /ton.
2 x 0.39489 ton.

f) RESUMEN DE MANO DE OBRA:

- a) 75,505.95
 - b) 185,243.49
 - c) 74,967.31
 - d) 34,737.24
 - e) 87,473.24
- 378,033.43

COSTO DIRECTO = 378,033.43 /ton.

c) EQUIPO

MARCA	HRS. UTILIC.	COSTO HORARIO SIN OPERACION	IMPORTE ACTUALIZADO
PLANTA ETC 150 KW.	3.00	28,843.75	86,531.25
CAMION VOLVO	3.00	44,354.75	133,064.25
SOLDADURA	32.90	665.96	21,819.76
SIERRA	8.00	1,590.07	12,720.56
VENTILADOR 43"	3.00	3,131.75	9,395.25
JUNTO BARRERACION	2.00	31,413.47	62,826.94

PRECIO UNITARIO 117:

SUMA 486,347.31

RENDIMIENTO : 12 marcos/jornal

486,347.31

COSTO DIRECTO = ----- = 132,929.72 /ton.

12 marcos x 6,30489 ton.

D) ROLADO Y CORTADO:

SEGUN COTIZACION:

	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO	
COSTO DIRECTO =	100,000.00	2.1156	211,560.00	211,560.00 /ton.

E) INSTALACIONES:

a) VENTILACION:

TUNEL	MATERIAL	CANTIDAD	COSTO CONCURSO	DEF.	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
1.00	TUBERIA POLIETIL 40"	2,300.00	605.00	1.00	1,594,000.00	2.9357	4,773,075.80
1.00	TUBERIA POLIETIL 36"	2,400.00	548.10	1.00	1,315,440.00	2.9357	3,861,737.21
2.00	TUBERIA POLIETIL 36"	600.00	548.10	1.00	323,869.00	2.9357	955,434.30
SUMA					3,233,309.00		9,590,247.31

b) ELECTRICIDAD:

1) TUNEL 1

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPREC.	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
TRANSF. 1400/440-750VA.	4 u.	4,100,000.00	0.20	3,280,000.00	3.4508	11,318,624.80
TRANSF. 440/220-500V.	12 u.	593,979.00	0.20	1,424,109.60	3.4508	4,914,317.41
CABLE # 2x2400 V.	5,500 m.	1,160.14	0.20	1,276,154.00	3.4508	4,403,752.22
CABLE # 2x440 V.	11,000 m.	1,160.14	0.20	2,527,308.00	3.4508	8,807,504.45
CABLE # 2 TIERRA	3,567 m.	284.53	0.20	288,574.30	3.4508	770,893.27
CABLE # 2 ALUM.	12,000 m.	284.53	0.20	682,572.00	3.4508	2,356,454.79
CABLE # 12 TIERRA	4,000 m.	284.53	0.20	237,624.00	3.1454	715,513.28
CABLE USO RUDO 3x10	1,000 m.	791.11	1.00	791,110.00	3.3120	2,626,156.32
INTERRUPCIONES 100 amp.	8 u.	43,329.00	0.20	69,312.00	3.4508	239,181.85
INTERRUPCIONES 30 amp.	30 u.	6,127.00	0.20	36,782.00	3.4508	126,858.31
APARCAADOP MENSA 1"	5 u.	121,968.00	0.20	195,143.80	3.4508	673,419.48
APARCAADOP MENSA 2"	8 u.	232,000.00	0.20	371,200.00	3.4508	1,280,336.96
LUMINARIAS 2 x 74 w.	200 u.	23,865.00	0.20	1,431,399.00	3.4509	4,941,236.52
LUMINARIAS 20 WATTS	20 u.	11,824.00	1.00	26,480.00	3.4508	816,845.19
TUBERIAS 2" x 74 w.	2,400 u.	2,700.00	1.00	6,498,000.00	3.4508	22,361,134.00
SUMA				19,253,655.00		66,295,241.35

PRECIO UNITARIO # 15

2) TUNEL 2

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPREC.	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
CABLE # 2-440 V.	2,400.00	1,166.14	0.20	556,367.20	3.4509	1,921,637.30
CABLE # 8 TIERRA	800.00	284.53	0.20	45,524.20	3.4509	157,095.78
CABLE # 8 ALUMIN.	2,700.00	284.53	0.20	153,546.20	3.4509	530,202.31
CABLE # 12 TIERRA	900.00	284.53	0.20	51,215.40	3.1454	160,990.49
CABLE USO RESO 2x18	950.00	791.11	1.00	137,777.50	3.3120	655,193.88
TRANSF. 440/220-50M.	3.00	593,373.00	0.20	356,127.40	3.4519	1,229,673.75
INTERRUPTORES 100 amp.	3.00	43,320.00	0.20	25,992.30	3.4508	89,193.19
INTERRUPTORES 60 amp.	8.00	6,127.00	0.20	3,863.28	3.4508	33,828.88
ARRANCADOR NEMA 2	2.00	232,000.00	0.20	30,384.30	3.4508	329,234.24
ARRANCADOR NEMA 1	3.00	121,965.00	0.20	73,186.30	3.4506	252,632.30
LUMINARIAS 2 x 74 w.	80.00	29,365.00	0.20	30,184.30	3.4509	1,317,653.47
TUBO SL. DE 74 w.	320.00	2,700.00	1.00	84,800.00	3.4509	1,961,491.00
LAMPARAS DE CUAREZO	5.00	11,824.00	1.00	59,127.50	3.4508	204,811.30
				SUMA		3,852,990.12

TOTAL INSTALACIONES ELECTRICAS = 76,148,232.07

c) AIRE COMPRIMIDO:

1) TUNEL 1

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPREC.	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
TUBERIA DE 6"	1,560 m.	23,219.00	0.20	7,244,329.00	3.0644	22,199,513.72
TUBERIA DE 4"	1,560 m.	5,359.38	0.20	2,920,126.60	3.0444	8,948,426.95
BRIDAS DE 6"	390 PZAS.	60,220.00	0.20	4,637,784.00	2.9391	13,807,256.35
BRIDAS DE 4"	390 PZAS.	29,218.00	0.20	3,059,804.00	2.9291	8,996,718.66
ENRANQUES DE 6"	390 PZAS.	3,044.00	1.00	1,157,154.00	2.5872	3,071,429.35
ENRANQUES DE 4"	390 PZAS.	2,134.00	1.00	822,260.00	2.5872	2,153,223.07
TANQUE DE AIRE COMPRIMIDO	4pzas.	1,540,000.00	0.20	1,220,000.00	3.2079	3,952,132.80
MANGLETA DE 2"	4	527,447.20	1.00	2,109,788.20	2.6071	5,506,430.38
MANGLETA DE 3/4"	20	123,840.00	1.00	2,476,830.00	2.6071	6,457,285.28
CONEXIONES DE 2"	2 3pzas.	59,165.00	1.00	118,216.00	3.0644	361,261.11
CONEXIONES DE 3/4"	120 3pzas.	3,780.00	1.00	453,504.00	2.9642	1,344,551.12
				SUMA		76,787,224.39

2) TUNEL 2

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPREC.	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
TUBERIA DE 4"	725.00	9,359.38	0.20	1,357,110.13	3.0644	4,158,729.19
BRIDAS DE 4"	182.00	29,218.00	0.20	1,477,526.20	2.9391	4,195,468.71
ENRANQUES DE 4"	182.00	2,134.00	1.00	388,286.30	2.5872	1,054,337.43
TANQUE DE AIRE COMPRIMIDO	1.00	1,540,000.00	0.20	308,606.00	3.2079	982,833.26
MANGLETA DE 2"	1.00	527,447.20	1.00	527,447.20	2.6071	1,375,187.60

FRECIO UNITARIO # 15

MANGUERA DE 3/4"	5.00	123,840.00	1.00	619,290.00	2.6071	1,514,315.32
CONEXIONES DE 2"	1.00	59,183.50	1.00	59,183.50	3.0644	181,130.56
CONEXIONES DE 3/4"	30.00	3,790.00	1.00	113,400.00	2.9642	336,140.20
REPARTIDOR	5.00	150,000.00	1.00	750,000.00	3.2079	2,405,925.00
VALVULAS DE 4"	6.00	170,940.00	1.00	1,825,640.00	2.9391	3,014,458.52
				SUMA	6,575,020.50	13,274,345.31

TOTAL INSTALACIONES AIRE COMPRESIDO = 56,061,570.20

d) AGUAS:

1) TUNEL 1

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPRECI.	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
TUBERIA DE 2"	3,120.00	3,399.84	0.20	2,433,580.20	3.0644	7,457,218.01
COPLER	520.00	1,200.00	0.20	136,032.00	3.0644	415,856.46
TANQUE DE AGUA	2.00	1,840,000.00	0.20	416,000.00	3.2079	1,334,486.40
TANQUE PRESURIZADO	2.00	1,540,000.00	0.20	616,000.00	3.2079	1,976,066.40
VALVULA 2"	4.00	17,019.00	1.00	68,076.00	2.9391	200,882.17
MANGUERA DE 1/2"	28.00	93,315.00	1.00	1,866,300.00	2.6071	4,865,630.73
MANGUERA DE 2"	4.00	527,447.20	1.00	2,109,788.80	2.6071	5,500,430.38
CONEXIONES DE 2"	2.00	59,183.50	1.00	119,216.00	3.0644	362,261.11
CONEXIONES DE 1/2"	60.00	3,780.00	1.00	226,800.00	2.9642	672,230.56
REPARTIDOR	4.00	150,000.00	1.00	600,000.00	3.2079	1,924,740.00
				SUMA	8,590,713.00	24,710,852.22

2) TUNEL 2

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	DEPRECI.	IMPORTE CONCURSO	FACTOR	IMPORTE ACTUALIZADO
TUBERIA DE 2"	720.00	3,399.84	0.10	260,788.50	3.0644	860,448.23
COPLER	120.00	1,200.00	0.10	15,696.00	3.0644	48,098.82
TANQUE DE AGUA	1.00	1,840,000.00	0.10	194,000.00	3.2079	333,621.50
TANQUE PRESURIZADO	1.00	1,540,000.00	0.10	154,000.00	3.2079	494,016.68
VALVULA 2"	2.00	17,019.00	0.50	17,019.00	2.9391	50,076.54
MANGUERA DE 1/2"	5.00	93,315.00	1.00	466,575.00	2.6071	1,216,407.68
MANGUERA DE 2"	1.00	527,447.20	1.00	527,447.20	2.6071	1,375,107.58
CONEXIONES DE 2"	1.00	59,183.50	0.50	29,594.00	3.0644	90,545.28
CONEXIONES DE 1/2"	15.00	3,780.00	1.00	56,700.00	2.9642	168,070.14
REPARTIDOR	1.00	150,000.00	1.00	150,000.00	3.2079	481,185.00
				SUMA	1,861,760.00	5,117,541.54

PRECIO UNITARIO 3 15

TOTAL INSTALACIONES DE AGUA = 29,827,593.76

e) RESUMEN DE COSTO DE INSTALACIONES TUNELES 1 y 2:

COSTO TOTAL = 211,307,643.34

CANTIDAD DE CONCURSO 200.9 ton.

$$\text{COSTO DIRECTO} = \frac{211,307,643.34}{200.9 \text{ ton.}} = 1,054,443.22 / \text{ton.}$$

F) ABRONO AL COSTO POR CAMBIO DE INDIRECTOS

ESTO SOLO SE HARA PARA EL SUMINISTRO DE LA VISQUETA Y DE LAS PLACAS.

SEGUN INCISO A); COSTO: 445,030.36 /marco

FACTOR DE CAMBIO DE INDIRECTOS 1.24/1.48=0.8357

$$\text{ABRONO} = \frac{(1.000 - 0.8357) \times 445,030.36}{.26489 \text{ ton.}} = 1166,837.12 / \text{ton.}$$

B) RESUMEN DE COSTO DIRECTO

A) MATERIALES	3,123,676.44
B) MANO DE OBRA	578,833.43
C) EQUIPO	132,929.72
D) ROLADO	211,666.60
E) INSTALACIONES	1,954,443.22
F) ABRONO AL COSTO	<u>1166,837.12</u>
COSTO DIRECTO =	4,733,925.69 /ton.
	<u>1,993,562.28 /ton.</u>
INDIRECTOS Y UTILIDAD 40% =	6,627,467.97 /ton.

ESTUDIO ESCALATORIO A ENE-89 (SFP)

CONCEPTO	UNID.	ESTIMADO		P.U. CONCURSO	IMPORTE	P.U.			
		CANTIDAD ANTES DE CONCURSO ENE-89	CANTIDAD POR EJECUTAR			ENE-89	IMPORTE		
7 EXCAVACION EN TUNEL EN EN CUALQUIER MATERIAL.	m ³	3,816.76	1,256.740	2,360.020	377.570.94	892,237,057.96	931,457.25	2,199,291,339.35	
15 SUMINISTRO Y COLOCACION DE MARCOS A CUALQUIER SEPARACION.	ton.	298.90	144.522	56.278	2,157,196.13	121,492,123.84	6,627,467.97	372,990,642.42	
12 CONCRETO LANCADO PARA ARME PRIMARIO.	m ³	2,458.09	3,333.275	0.000	358,004.52	0.00	622,256.90	0.00	
13 CONCRETO ARMADO EN REVESTIMIENTO DE TUNEL.	m ²	3,516.76	0.000	3,516.760	508,528.71	1,839,225,297.13	1,254,520.69	4,573,929,525.75	
						2,852,666,279.00		7,145,091,598.53	
						7,145,091,598.53 - 2,852,666,279.00			
						2,852,666,279.00	=	1,5047 =	158.47
						158.47 -	139.51 =	10.86%	
						10.86%	0.60 =	8.67%	

INGRESOS-EGRESOS TUNEL

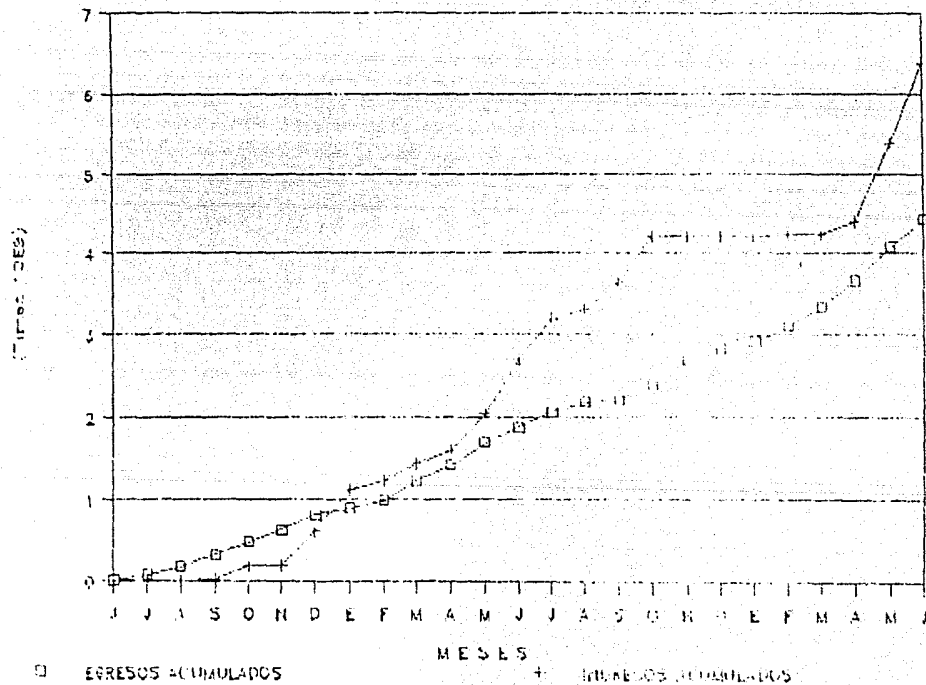
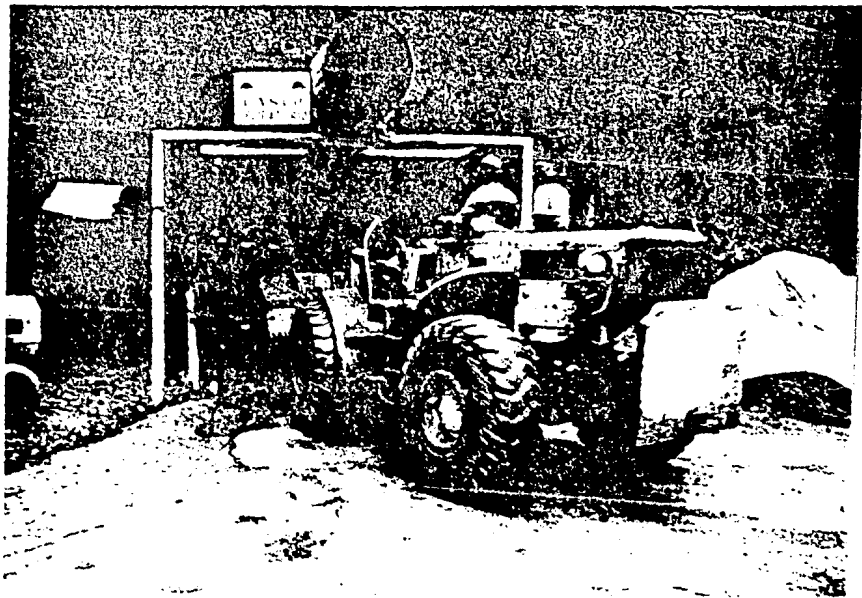
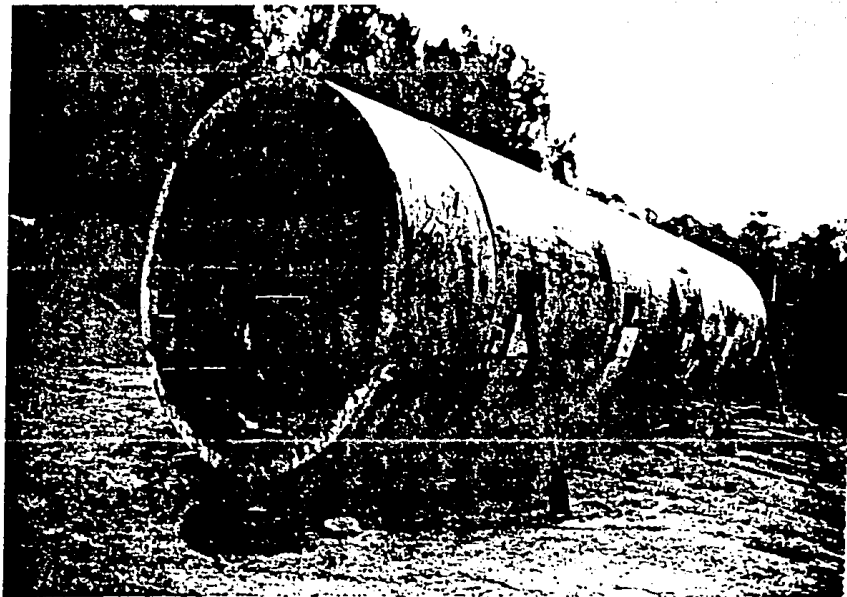
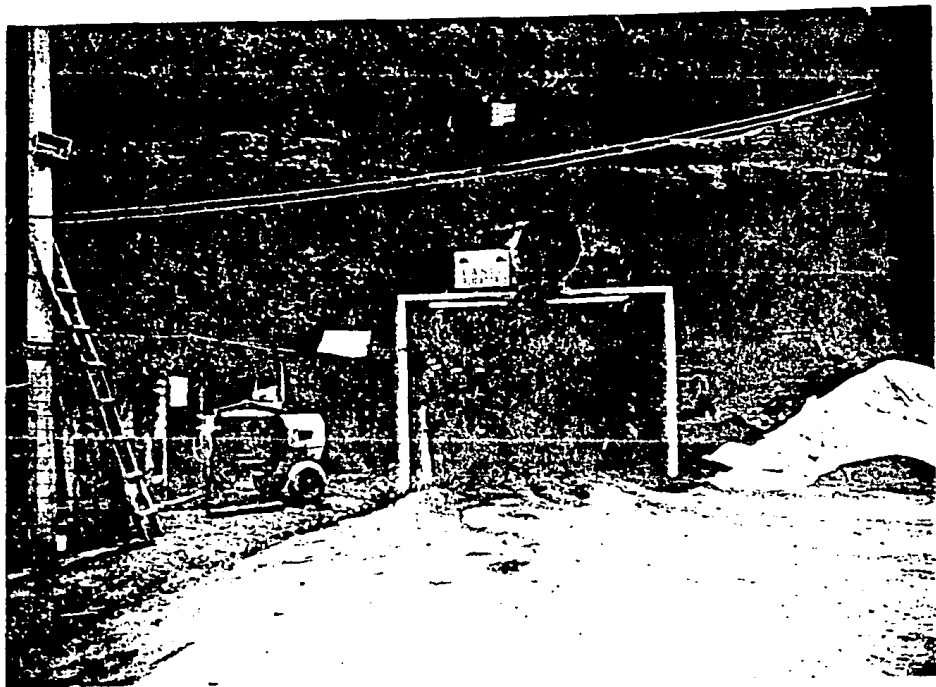


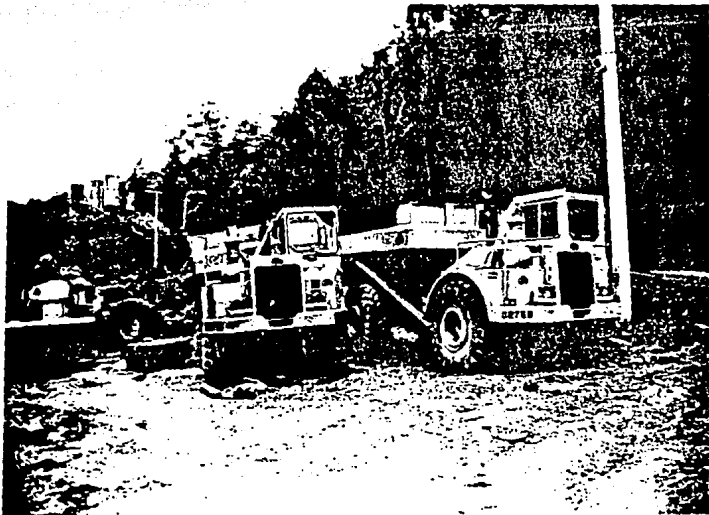
FIG. 26











CAPITULO VI

Comentarios y conclusiones

VI Comentarios y Conclusiones

De todo lo anterior se puede observar lo complejo y extenso que resulta el llevar a buen término una obra de ingeniería.

Es de gran responsabilidad el buen manejo de la economía de la obra, de los recursos, de su correcto desarrollo conforme a lo proyectado para así cumplir eficientemente con la comunidad, cada vez más demandante de servicios y obras.

La ingeniería civil tiene un campo amplísimo de acción y cada ingeniero cualesquiera que sea su área o campo debe estar consiente de la importancia de su trabajo, el cual debe cumplir con dedicación y cariño a su profesión. Así de esta manera y trabajando en conjunto se logrará fortalecer a la economía nacional con buenos y eficientes medios de desarrollo.

CAPITULO VII

Bibliografía

BIBLIOGRAFIA

- 1.- S.C.T. NORMAS DE CONSTRUCCION TOMO I
COMITE DE ESPECIFICACIONES, PRECIOS UNITARIOS Y
CONTRATACION DE OBRAS
- 2.- LEY DE OBRAS PUBLICAS
- 3.- INGENIERIA ECONOMICA
H.G. THUESEN
W.J. FABRYCKY
G.J. THUESEN
EDITORIAL PRENTICE/HALL INTERNATIONAL
- 4.- ADMINISTRACION DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS
SUAREZ SALAZAR
EDITORIAL LIMUSA
- 5.- METODOS, PLANEAMIENTO Y EQUIPOS DE CONSTRUCCION
R.L. PEURIFOY
EDITORIAL DIANA
- 6.- FACTORES DE CONSISTENCIA DE COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
- 7.- APUNTES DE MOVIMIENTOS DE TIERRA TOMO II
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
- 8.- REVISTA MEXICANA DE LA CONSTRUCCION
Nº 325 NOVIEMBRE DE 1981
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

- 9.- REVISTA MEXICANA DE LA CONSTRUCCION
Nº 308 OCTUBRE DE 1983
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

- 10.- REVISTA MEXICANA DE LA CONSTRUCCION
Nº 308 JUNIO DE 1985
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

- 11.- REVISTA MEXICANA DE LA CONSTRUCCION
Nº 380 JULIO DE 1986
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

- 12.- REVISTA MEXICANA DE LA CONSTRUCCION
Nº 389 ABRIL DE 1987
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

- 13.- REVISTA MEXICANA DE LA CONSTRUCCION
Nº 408 NOVIEMBRE DE 1988
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

- 14.- APUNTES ING. ENRIQUE TOSCANO L.