

67



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

PROCEDIMIENTO DE LICITACION DE OBRA PUBLICA  
EN MEXICO.

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**I N G E N I E R O C I V I L**  
P R E S E N T A :  
**OMAR LAURRABAQUIO REYES**

DIRECTOR DE TESIS: ING. LUIS CANDELAS RAMIREZ



MEXICO, D. F.,

OCTUBRE-2002

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

67



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**PROCEDIMIENTO DE LICITACION DE OBRA PUBLICA  
EN MEXICO.**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**I N G E N I E R O C I V I L**  
**P R E S E N T A**  
**OMAR LAURRABAQUIO REYES**

**DIRECTOR DE TESIS: ING. LUIS CANDELAS RAMIREZ**



**MEXICO, D. F.,**

**OCTUBRE-2002**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN  
FING/DCTG/SEAC/UTIT/047/02

Señor  
OMAR LAURRABAQUIO REYES  
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. LUIS CANDELAS RAMIREZ, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

**"PROCEDIMIENTO DE LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA EN MÉXICO"**

- I. INTRODUCCIÓN
- II. MARCO LEGAL DE LA ADQUISICIÓN DE OBRA PÚBLICA EN MÉXICO
- III. INCORPORACIÓN EMPRESARIAL A LA OBRA PÚBLICA
- IV. PROPUESTA TÉCNICA
- V. PROPUESTA ECONÓMICA
- VI. FALLO DE CONCURSO E INICIO DE EJECUCIÓN DE OBRA
- VII. UTILIDAD, DISTRIBUCIÓN Y GASTOS DE ANTICIPO
- VIII. CONTROL GENERAL DE LA OBRA
- IX. ENTREGA DE OBRA
- X. CONCLUSIONES
- XI. BIBLIOGRAFIA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria a 4 marzo 2002.  
EL DIRECTOR

M.G. GERARDO FERRANDO BRAVO  
GFB/GMP/mstg.



**A LA MEMORIA DE MI HERMANO**

Ulises Laurrabaquio Reyes. †

**A MIS PADRES**

Rogelio Laurrabaquio Jiménez.

Lucila Reyes Olmos.

**A MI ESPOSA**

Beatriz Ruiz Aguilar.

**A MI HIJA**

Fatima Laurrabaquio Ruiz.

**A MI HERMANA**

Marisa Laurrabaquio Reyes.

## INDICE

		Página
<b>Introducción</b>		<b>1</b>
<b>CAPITULO:</b>	<b>CONTENIDO</b>	
<b>I</b>	<b>Marco Legal de la Adquisición de Obra Pública en México</b>	<b>2</b>
I.1	Disposiciones generales de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas	2
I.2	Sobre la planeación y programación de la Obra Pública en México	4
I.3	Sobre los procedimientos de adjudicación y contratación de Obra Pública	5
<b>II</b>	<b>Incorporación Empresarial a la Obra Pública</b>	<b>8</b>
II.1	Dónde y cómo buscar concursos	8
II.2	De la compra de las bases	13
II.3	De la visita al lugar de la obra	14
II.4	De la junta de aclaraciones	15
<b>III</b>	<b>Propuesta Técnica</b>	<b>21</b>
III.1	Acta Constitutiva de la Empresa	23
III.2	Ultima declaración de impuestos	23
III.3	Actualización del capital contable de la empresa	24
III.4	Título y cédula profesional	30
III.5	Curriculum vitae de la empresa	30
III.6	Curriculum vitae de personal técnico	34
III.7	Análisis técnico del proyecto hidrosanitario de la obra en cuestión (ejemplo)	34
<b>IV</b>	<b>Propuesta económica</b>	<b>40</b>
IV.1	Tipo de contratos	48
IV.2	Estudio de catálogo de conceptos	62
IV.3	Sobre la Ley del IMSS	63
IV.4	Sobre el SAR e INFONAVIT	67
IV.5	Estudio de mercado para compra de insumos	67
IV.6	Elaboración de precios unitarios (Junta de aclaraciones para determinar alcances)	72
IV.7	Sobre los materiales, equipo y mano de obra	89
IV.8	Presentación del precio unitario	107
IV.9	Calendarización de actividades de la obra (ruta crítica)	108
<b>V</b>	<b>Fallo de concurso e inicio de ejecución de obra</b>	<b>116</b>
V.1	Entrega de propuestas	116
V.2	Entrega de fianzas	117
V.3	Fallo de concurso	118
V.4	Inconformidades	124
<b>VI</b>	<b>Utilidad, distribución y gastos de anticipo</b>	<b>125</b>
VI.1	Reprogramación de la obra	125
VI.2	Sobre inicio de obra y compra de materiales	125
VI.3	Sobre la bitácora de obra	127
VI.4	Contratación de personal de gabinete y de campo	128

<b>VII</b>	<b>Control general de la obra</b>	<b>129</b>
VII.1	Control físico	129
VII.2	Control de insumos	136
VII.3	Control del recurso humano	138
VII.4	Control de equipo	139
VII.5	Control financiero de la obra	139
<b>VIII</b>	<b>Entrega de obra</b>	<b>146</b>
VIII.1	Finiquito	147
VIII.2	Balance general de ejecución de la obra	148
<b>IX</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>149</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>151</b>

## INTRODUCCION

En el transcurso de los años por cuestiones económicas, políticas, sociales y técnicas, se han suscitado cambios en los procedimientos de licitación de Obra Pública, los cuales son sustanciosos mas no cuantiosos, dichas variaciones mantienen las bases esenciales de la licitación, así como la documentación a integrar en los concursos de obra.

El presente documento es un análisis detallado de documentos oficiales que hacen mención de la integración de la documentación de las licitaciones públicas, así como un exhaustivo análisis y comentarios de documentos técnicos que hablan de precios unitarios, financiamiento, utilidad, indirectos, costos-horarios y demás documentación importante para la propuesta técnica y económica, así como comentarios personales basados en mi poca experiencia personal en cuestión de licitación de obra pública.

Cada uno de los análisis mencionados están desarrollados de manera que su lectura sea comprensible a cualquier estudiante de Ingeniería Civil que haya tomado cursos básicos de construcción, debido a que se hace un estudio detallado de los análisis mencionados, poniendo especial atención en la definición de precio unitario y los cargos que los conforman, haciendo relevante la relación existente entre los costos por conceptos de materiales, mano de obra, equipo y los rendimientos que presentan cada uno de estos factores en la ejecución de un determinado concepto de trabajo, es por demás mencionar que el apoyo de textos especializados en las asignaturas de Movimiento de Tierras, Análisis de Precios Unitarios y Costos de la Construcción son esenciales para profundizar y entender cada caso específico que se presente en la vida cotidiana de Ingenieros y Arquitectos dedicados a la construcción, así mismo se explica detalladamente el por qué de la elaboración del programa de ejecución de obra y la relación de éste con el análisis de financiamiento, por otra parte y siendo obvia la razón de contratación de obra pública se expone detalladamente la injerencia de factores tales como la revolvencia de capital, impuesto sobre la renta, participación de los trabajadores en la utilidad, entre otros para determinar el porcentaje de utilidad sobre el costo de la obra.

Hoy día contamos con innumerables programas computacionales los cuales facilitan la integración de la licitación en su totalidad, sin embargo como en todo programa de computación suelen existir errores, los cuales son producto de la intervención del hombre; por tanto es indispensable leer y analizar detalladamente cada uno de los documentos solicitados una vez que fueron procesados por la computadora, recordemos que la computadora mediante un programa específico, procesa información suministrada por el hombre y el resultado del proceso puede ser erróneo para los fines que se persiguen si se suministra información inadecuada, por tal motivo es necesario que el ingeniero sepa elaborar los análisis sin ayuda de la computadora para entender y suministrar la información requerida y posteriormente realizar una revisión profunda del documento impreso; en el presente documento se hace referencia a los programas de precios unitarios y ruta crítica que de manera más común se emplean en México, haciendo mención de algunas sugerencias para el correcto empleo de éstos.

En términos generales la finalidad del presente documento es ofrecer a los alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, un texto en el que se apoyen para el mejor entendimiento de conceptos de vital importancia en su desarrollo académico, los cuales sin duda alguna encontrarán en los temarios de las clases de construcción, de igual forma para aquellos que estén interesados en este rubro tengan presente una idea del protocolo a seguir de la Licitación de Obra Pública en México, así como el entendimiento general de los documentos que la integran.

# CAPITULO I

## I MARCO LEGAL DE LA ADQUISICION DE OBRA PUBLICA EN MEXICO

La importancia de la contratación, adjudicación y ejecución de la Obra Pública como desarrollo económico, social y cultural, pero ante todo como patrimonio fundamental de nuestro país, requiere por distintos factores de un documento que englobe los derechos y obligaciones a los cuales se sujetarán las dependencias gubernamentales y las empresas de participación estatal mayoritaria denominadas empresas paraestatales que puedan bajo su responsabilidad contratar obra, así como las personas físicas o morales a los que se les denomina contratistas que libremente puedan presentar proposiciones solventes para la adjudicación de las obras que se licitan.

Dicho documento para beneficio de todas aquellas personas dedicadas a la construcción, específicamente a la obra pública incluyendo a personal dependiente de los encargados de la ejecución de dichas obras, llámese contador, administrador, ingeniero, chofer, peón, albañil, etc., tiene en las líneas de **La Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOPYS)**, derechos y obligaciones que se adquieren como trabajador en el rubro de la construcción.

La **LOPYS** y el **Reglamento de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas (RLOPYS)** rigen los aspectos normativos para los cuales se pretende contratar, adjudicar y ejecutar obra pública. Los derechos y obligaciones, así como la normatividad de contratación están fundamentados en la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** la cual en su artículo 134 establece:

**Los recursos económicos de que disponga el Gobierno Federal, así como sus respectivas administraciones públicas paraestatales, se administrarán con eficiencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados.**

**Las adquisiciones, arrendamientos y enajenación de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra que realicen, se adjudicarán o llevarán a cabo a través de licitaciones públicas para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será abierto públicamente a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.**

Y en las distintas leyes orgánicas que rigen actualmente en nuestro país, entre otras la Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social, Ley Federal del Trabajo, Ley de Ingresos y Presupuestos de Egresos de la Federación, Ley de Planeación, Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda, etc. Relacionadas todas ellas para garantizar que todos los factores que intervienen en la Obra Pública tengan a bien el cumplimiento de su labor para beneficio de la sociedad.

### I.1 DISPOSICIONES GENERALES DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

El subcapítulo pretende establecer los puntos más sobresalientes de las Disposiciones Generales de la **LOPYS**, dichos puntos son los de mayor relevancia para el contratista y para los servidores públicos, de manera que éstos se comprendan de forma precisa, sin pretender ahondar en interpretaciones particulares, de forma tal que la información transmitida sea de fácil asimilación para el lector; cabe aclarar que debido a lo amplia que es la Ley de Obra Pública, se observarán únicamente los puntos concernientes a ésta, evitando tocar las disposiciones en cuanto a los servicios relacionados con la obra pública.

## **DISPOSICIONES GENERALES EN CUANTO A DEPENDENCIAS QUE PUEDEN CONTRATAR OBRA PUBLICA.**

El objetivo fundamental de la **LOPYS** es regular las acciones relativas a los servicios de cualquier naturaleza, así como de la Obra Pública que contraten:

- I.- Las Unidades Administrativas de la Presidencia de la República y la Conserjería Jurídica del Ejecutivo Federal.
- II.- Las Secretarías de Estado y Departamentos Administrativos.
- III.- Las Procuradurías Generales de la República y de Justicia del Distrito Federal.
- IV.- El Gobierno del Distrito Federal.
- V.- Los Organismos Descentralizados, las Entidades Paraestatales y los fideicomisos en los que el fideicomitente sea el Gobierno del Distrito Federal o alguna entidad paraestatal.

### **PARA LOS EFECTOS DE LA LEY SE CONSIDERA OBRA PUBLICA:**

Los trabajos que tengan por objeto construir, instalar, ampliar, adecuar, remodelar, restaurar, conservar, mantener, modificar y demoler bienes inmuebles. Asimismo, quedan comprendidos dentro de las obras públicas los siguientes conceptos:

- I. El mantenimiento y la restauración de bienes muebles incorporados o adheridos a un inmueble, cuando implique modificación al propio inmueble.
- II. Los trabajos de exploración geotécnica, localización y perforación que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos petroleros y gas que se encuentren en el subsuelo y la plataforma marina.
- III. Los proyectos integrales o llave en mano, en los cuales el contratista se obliga desde el diseño de la obra hasta su terminación total, incluyéndose, cuando se requiera, la transferencia de tecnología.
- IV. Los trabajos de exploración, localización y perforación distintos a los de extracción de petróleo y gas; mejoramiento del suelo y subsuelo; desmontes; extracción y aquellos similares, que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos naturales que se encuentren en el suelo o en el subsuelo.
- V. Instalación de islas artificiales y plataformas utilizadas directa o indirectamente en la explotación de recursos naturales.
- VI. Los trabajos de infraestructura agropecuaria.
- VII. La instalación, montaje, colocación o aplicación, incluyendo las pruebas de operación de bienes muebles que deban incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble, siempre y cuando dichos bienes sean proporcionados por la convocante al contratista; o bien, cuando incluyan la adquisición y su precio sea menor al de los trabajos que se contraten.

### VIII. Todos aquellos de naturaleza análoga.

Y solamente estará sujeta a las disposiciones de la Ley la Obra Pública que contraten las entidades federativas, cuando se realicen con cargo total o parcial a fondos federales, además el gasto de estas obras se sujetará a las disposiciones específicas de los presupuestos anuales de egresos de la Federación y del Gobierno del Distrito Federal.

## I.2 SOBRE LA PLANEACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA PUBLICA EN MEXICO

Previamente a la licitación de alguna Obra Pública, ésta debió de haber sido contemplada en un plan de desarrollo siguiendo algún objetivo o prioridad de la región a la cual pertenezca, este concepto no necesariamente se refiere a una obra grande como un hospital, un palacio de gobierno u otra que podamos denominar como obra grande, también es un concepto aplicado a la construcción de obras pequeñas que al incorporarse a estructuras existentes ayudan a éstas a funcionar con mayor eficiencia, es decir son obras que complementan un sistema operativo, tal es el ejemplo de un hospital que no cuenta con ductos de desalojo de ropa sucia, siendo el ducto de desalojo la obra por ejecutar y el hospital la estructura existente, al incorporar la estructura del ducto lo hace más efectivo y más higiénico, en pocas palabras complementa el funcionamiento del hospital.

Independientemente de cual sea el tamaño y la importancia que tenga la obra en cuestión debe apegarse a los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que correspondan, atendiendo especialmente a la previsión de recursos establecidos en los presupuestos de egresos de la Federación.

A lo anterior se debe añadir los siguientes estudios de carácter obligatorio:

- I. Los estudios de preinversión que se requieran para definir la factibilidad técnica, económica, ecológica y social de los trabajos.
- II. Los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo.
- III. Las acciones previas, durante y posteriores a la ejecución de las obras públicas, incluyendo, cuando corresponda, las obras principales, las de infraestructura, las complementarias y accesorias, así como las acciones para poner aquéllas en servicio.
- IV. Las características ambientales, climáticas y geográficas de la región donde deba realizarse la obra pública.
- V. Las normas aplicables conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización o, a falta de éstas, las normas internacionales.
- VI. Los resultados previsibles.
- VII. La coordinación que sea necesaria para resolver posibles interferencias y evitar duplicidad de trabajos o interrupción de servicios públicos.
- VIII. La calendarización física y financiera de los recursos necesarios para la realización de estudios y proyectos, la ejecución de los trabajos, así como los gastos de operación.
- IX. Las unidades responsables de su ejecución, así como las fechas previstas de iniciación y terminación de los trabajos.



- X. Las investigaciones, asesorías, consultorías y estudios que se requieran, incluyendo los proyectos arquitectónicos y de ingeniería necesarios.
- XI. La adquisición y regularización de la tenencia de la tierra, así como la obtención de los permisos de construcción necesarios.
- XII. La ejecución, que deberá incluir el costo estimado de las obras públicas y servicios relacionados con las mismas que se realicen por contrato y, en caso de realizarse por administración directa, los costos de los recursos necesarios; las condiciones de suministro de materiales, de maquinaria, de equipos o de cualquier otro accesorio relacionado con los trabajos; los cargos para pruebas y funcionamiento, así como los indirectos de los trabajos.

### **I.3 SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DE ADJUDICACION Y CONTRATACION DE OBRA PUBLICA**

Las dependencias gubernamentales, así como las empresas paraestatales y demás organismos facultados para la contratación de obra tienen establecidos por ley los siguientes procedimientos de contratación que deben aplicar invariablemente, salvo situaciones que permitan algún otro procedimiento de contratación.

**A.- Por Licitación Pública.**

**B.- Por Invitación a cuando menos tres personas.**

**C Adjudicación directa.**

Para el caso que nos atañe, la Obra Pública por regla general se adjudicará a través de Licitación Pública.

La licitación pública inicia con la publicación de la convocatoria en el Diario Oficial de la Federación, y en el caso de invitación a cuando menos tres personas, con la entrega de la primera invitación a los licitantes; ambas concluyen con el fallo correspondiente.

Por otra parte las licitaciones publicadas deberán atender a las características, magnitud y complejidad de los trabajos a realizar, conteniendo los elementos necesarios para que la presentación de propuestas, por parte de los licitantes, sea completa, uniforme y ordenada, debiendo utilizar los formatos e instructivos elaborados y proporcionados por las dependencias o entidades.

A continuación se presenta un diagrama de flujo que señala el procedimiento a seguir en la licitación, así como cuestionamientos específicos sobre requisitos, reglamentaciones y protocolo en cada una de las etapas del diagrama.

- X. Las investigaciones, asesorías, consultorías y estudios que se requieran, incluyendo los proyectos arquitectónicos y de ingeniería necesarios.
- XI. La adquisición y regularización de la tenencia de la tierra, así como la obtención de los permisos de construcción necesarios.
- XII. La ejecución, que deberá incluir el costo estimado de las obras públicas y servicios relacionados con las mismas que se realicen por contrato y, en caso de realizarse por administración directa, los costos de los recursos necesarios; las condiciones de suministro de materiales, de maquinaria, de equipos o de cualquier otro accesorio relacionado con los trabajos; los cargos para pruebas y funcionamiento, así como los indirectos de los trabajos.

### **I.3 SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DE ADJUDICACION Y CONTRATACION DE OBRA PUBLICA**

Las dependencias gubernamentales, así como las empresas paraestatales y demás organismos facultados para la contratación de obra tienen establecidos por ley los siguientes procedimientos de contratación que deben aplicar invariablemente, salvo situaciones que permitan algún otro procedimiento de contratación.

**A.- Por Licitación Pública.**

**B.- Por Invitación a cuando menos tres personas.**

**C Adjudicación directa.**

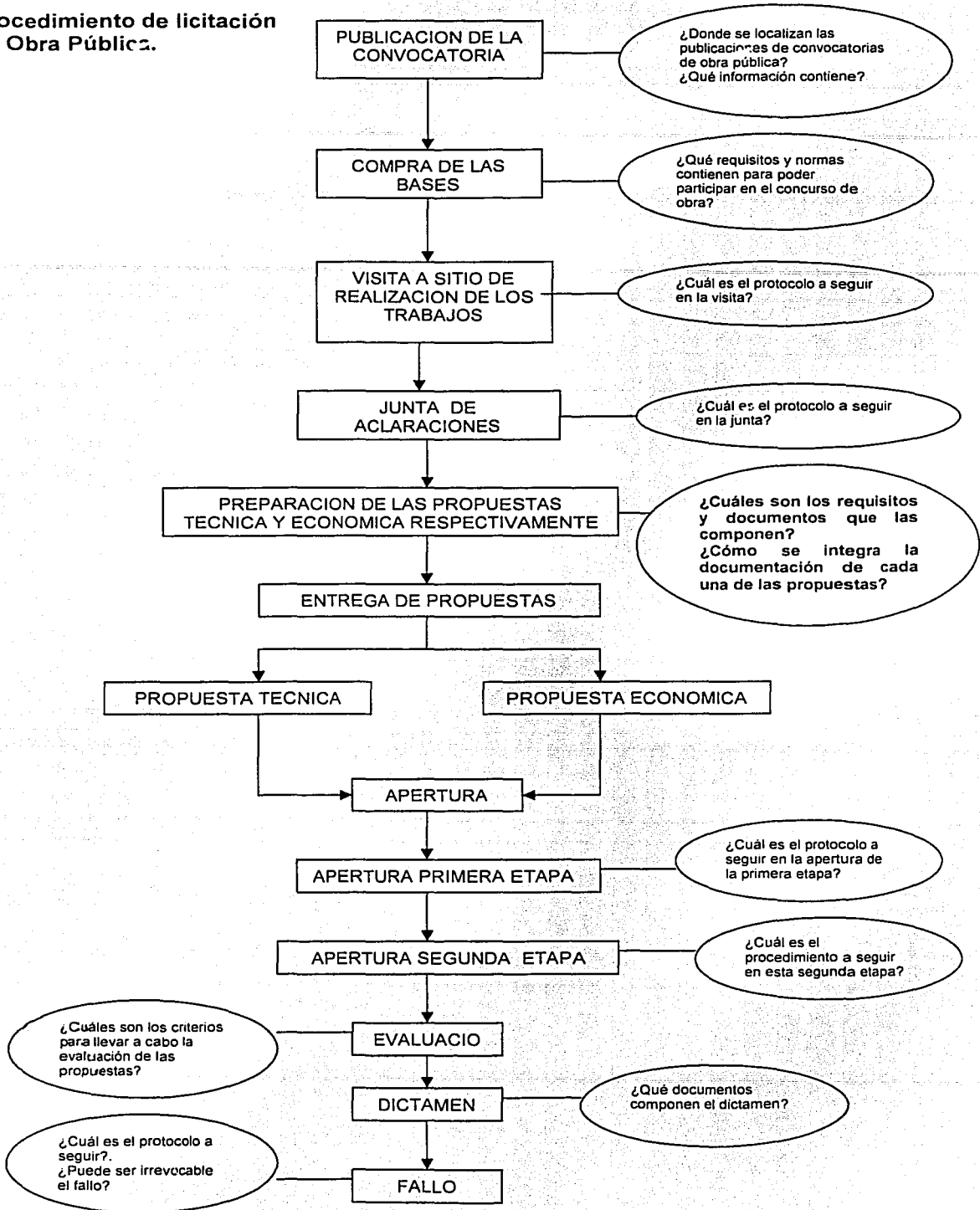
Para el caso que nos atañe, la Obra Pública por regla general se adjudicará a través de Licitación Pública.

La licitación pública inicia con la publicación de la convocatoria en el Diario Oficial de la Federación, y en el caso de invitación a cuando menos tres personas, con la entrega de la primera invitación a los licitantes; ambas concluyen con el fallo correspondiente.

Por otra parte las licitaciones publicadas deberán atender a las características, magnitud y complejidad de los trabajos a realizar, conteniendo los elementos necesarios para que la presentación de propuestas, por parte de los licitantes, sea completa, uniforme y ordenada, debiendo utilizar los formatos e instructivos elaborados y proporcionados por las dependencias o entidades.

A continuación se presenta un diagrama de flujo que señala el procedimiento a seguir en la licitación, así como cuestionamientos específicos sobre requisitos, reglamentaciones y protocolo en cada una de las etapas del diagrama.

**Procedimiento de licitación de Obra Pública.**



El diagrama da una idea clara del procedimiento de licitación, indicando cada una de las etapas a seguir, cada una de ellas esta constituido mediante una serie de requisitos y ordenamientos legales indicados en la LOPYS y en el RLOPYS.

En los capitulos subsecuentes se estudia y se desarrolla de manera general cada uno de los requisitos y ordenamientos que conforman los pasos de licitación que se muestran en el diagrama de flujo, atendiendo al orden previamente establecido y a la necesidad de tener presentes los antecedentes necesarios para entender el desarrollo de los análisis que conforman las etapas mencionadas.

En virtud de un mejor entendimiento de la integración de cada una de las propuestas de la licitación, se involucrar detalladamente cada uno de los estudios y cálculos que se mencionan en las bases.

Es menester de este escrito dar las definiciones de los términos que se emplean por comunes y sencillos que parezcan para que no existan confusiones futuras en cuanto a los conceptos que se explican, por lo anterior se dan las siguientes definiciones:

**Convocatoria pública:** es la operación mediante la cual, las dependencias de gobierno y demás organismos dan a conocer de manera pública, mediante distintos medios de comunicación, las pretensiones de éstos para llevar a cabo obras de interés social bajo su responsabilidad institucional.

Poniendo a disposición la información pertinente como son: lugares, fechas y horarios en los cuales se pueden obtener las bases, especificaciones y catálogo de conceptos de la licitación.

**Licitación:** acción de ofrecer precio.

**Bases de licitación:** es el documento mediante el cual se puntualizan los requisitos y las reglas, así como las obligaciones a las cuales se sujetará el contratista a partir de la compra de éstas.

**Especificaciones de licitación:** conjunto de disposiciones, requisitos e instrucciones particulares, que modifican adicionan o sustituyen a las normas correspondientes y que deben aplicarse a la ejecución del proyecto.

**Normas de ejecución de proyecto:** son libros que contienen generalidades y terminología de servicios técnicos, calidad de materiales, equipo y sistemas que pasen a formar parte de las obras.

**Catálogo de conceptos:** documento que contiene los conceptos de obra a ejecutar, incluye además las cantidades de éstos, así como las unidades de trabajo en los cuales se debe medir o cuantificar dicho concepto.

# **CAPITULO II**

## II INCORPORACION EMPRESARIAL A LA OBRA PUBLICA

Una vez que el ingeniero civil se ha comprometido a iniciar en el ámbito de la construcción y está resuelto a incursionar en la Obra Pública, surgen las preguntas siguientes: ¿Dónde buscar licitaciones de obra pública?. ¿Cómo buscar dichas licitaciones?. ¿Qué parámetros intervienen para elegir una licitación de obra?. sobre estas preguntas la siguiente es de fundamental importancia. ¿Realmente se tiene la capacidad técnica y económica para ejecutar Obra Pública?. Bueno, si bien es sabido que uno no nace sabiendo, también es cierto que los estudios a los que se sujeta un estudiante de ingeniería civil dan las bases para poder llevar a cabo un buen curso de obra, mas sin embargo la experiencia que pueda tomar antes de iniciarse independientemente le permitirán llevar a cabo una excelente participación en el concurso, presentando propuestas técnicas y económicas profesionales que le garanticen buenas posibilidades de adjudicarse el contrato, así como una buena ejecución de obra lo cual es el reflejo de su preparación, de su experiencia y de su continuo roce en la contratación de obra ya sea pública o privada.

El no plantear la última pregunta antes de iniciarse como constructores profesionales, puede acarrear severos problemas que pueden llevar al individuo desde un rotundo fracaso económico hasta consecuencias mayores como el encarcelamiento, por lo cual es aconsejable valorar todos los factores que intervienen en la contratación y ejecución de obra, así como saber interpretar la LOPYS.

### II.1 DONDE Y COMO BUSCAR CONCURSOS

¿Dónde y cómo buscar concursos o licitaciones de obra?. La pregunta parecería por demás injustificable para personas que ya están involucradas en el asunto, pero realmente los lugares en donde puede haber publicación de concursos de Obra Pública deben estar perfectamente legalizados y autorizados por el Poder Ejecutivo Federal de la Nación, por otro lado si consideramos a las personas que están incursionando por primera vez en el ámbito, está perfectamente justificada la pregunta.

La licitación pública se da a conocer mediante Convocatoria Pública la cual contendrá los siguientes puntos:

- I. El nombre, denominación o razón social de la dependencia o entidad convocante.
- II. La forma en que los licitantes deberán acreditar su existencia legal, la experiencia y capacidad técnica y financiera que se requiera para participar en la licitación, de acuerdo con las características, complejidad y magnitud de los trabajos.
- III. La indicación de los lugares, fechas y horarios en que los interesados podrán obtener las bases de la licitación y, en su caso, el costo y forma de pago de las mismas.
- IV. La fecha, hora y lugar de celebración de las dos etapas del acto de presentación y apertura de proposiciones y de la visita al sitio de realización de los trabajos.
- V. La indicación de si la licitación es nacional o internacional; y en caso de ser internacional, si se realizará o no bajo la cobertura del capítulo de compras del sector público de algún tratado, y el idioma o idiomas, además del español, en que podrán presentarse las proposiciones.

Para la indicación del tipo de licitación se define como:

Nacionales, cuando únicamente puedan participar personas de nacionalidad mexicana.

Internacional, cuando puedan participar personas de nacionalidad mexicana y extranjeras, únicamente cuando ello resulte obligatorio; ésto cuando no exista oferta en cuanto a la capacidad de los contratistas nacionales para la ejecución de la obra de que se trate.

- VI. La indicación de que ninguna de las condiciones contenidas en las bases de la licitación, así como en las proposiciones presentadas por los licitantes podrán ser negociadas.
- VII. La descripción general de la obra y el lugar en donde se llevarán a cabo los trabajos, así como, en su caso, la indicación de que podrán subcontratarse partes de las mismas.
- VIII. Plazo de ejecución de los trabajos determinado en días naturales, indicando la fecha estimada de inicio de los mismos.
- IX. Los porcentajes de los anticipos que en su caso se otorgarían.
- X. La indicación de que no podrán participar las personas que se encuentren en los supuestos del artículo 51 de la LOPYS. El cual señala lo siguiente:

Las dependencias y entidades se abstendrán de recibir propuestas o celebrar contrato alguno en las materias a que se refiere LOPYS, con las personas siguientes:

- A Aquéllas en que el servidor público que intervenga en cualquier etapa del procedimiento de contratación tenga interés personal, familiar o de negocios, incluyendo aquellas de las que pueda resultar algún beneficio para él, su cónyuge o sus parientes consanguíneos hasta el cuarto grado, por afinidad o civiles, o para terceros con los que tenga relaciones profesionales, laborales o de negocios, o para socios o sociedades de las que el servidor público o las personas antes referidas formen o hayan formado parte.
- B Las que desempeñen un empleo, cargo o comisión en el servicio público, o bien, las sociedades de las que dichas personas formen parte, sin la autorización previa y específica de la Contraloría conforme a la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos; así como las inhabilitadas para desempeñar un empleo, cargo o comisión en el servicio público.
- C Aquellos contratistas que, por causas imputables a ellos mismos, la dependencia o entidad convocante les hubiere rescindido administrativamente un contrato dentro de un lapso de un año calendario contado a partir de la notificación de la rescisión.
- D Las que se encuentren inhabilitadas por resolución de la Contraloría.
- E Aquéllas que hayan sido declaradas en suspensión de pagos, estado de quiebra o sujetas a concurso de acreedores.
- F Los licitantes que participen en un mismo procedimiento de contratación, que se encuentren vinculados entre sí por algún socio o asociado común.
- G Las que pretendan participar en un procedimiento de contratación y previamente, hayan realizado o se encuentren realizando por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial, en virtud de otro contrato, el proyecto; trabajos de dirección, coordinación, supervisión y control de obra e instalaciones; laboratorio de análisis y control de calidad, geotecnia, mecánica de suelos y de resistencia de materiales; radiografías industriales; preparación de especificaciones de construcción; presupuesto de los trabajos; selección o

aprobación de materiales, equipos y procesos, o la elaboración de cualquier otro documento vinculado con el procedimiento, en que se encuentran interesadas en participar.

H Aquéllas que por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial, pretendan ser contratadas para la elaboración de dictámenes, peritajes y avalúos, cuando éstos hayan de ser utilizados para resolver discrepancias derivadas de los contratos en los que dichas personas o empresas sean partes.

XI. Determinación, en su caso, del porcentaje de contenido nacional.

XII. Los demás requisitos generales que deberán cumplir los interesados, según las características, complejidad y magnitud de los trabajos.

Actualmente se cuentan con distintos medios para buscar concursos que pueden inclusive tenerse en la comodidad de la oficina o de la casa; la LOPYS es el instrumento en el cual podemos apoyarnos para encontrar los medios en donde se señalen los concursos vigentes de obra en los cuales personas físicas y morales puedan participar.

En la siguiente página observamos una convocatoria pública expedida por la dependencia o entidad convocante en cuestión, es evidente que todos los datos que aparecen en dicha publicación son de importancia y con carácter de invariables ya que posteriormente algunos de éstos aparecerán en la firma del contrato.



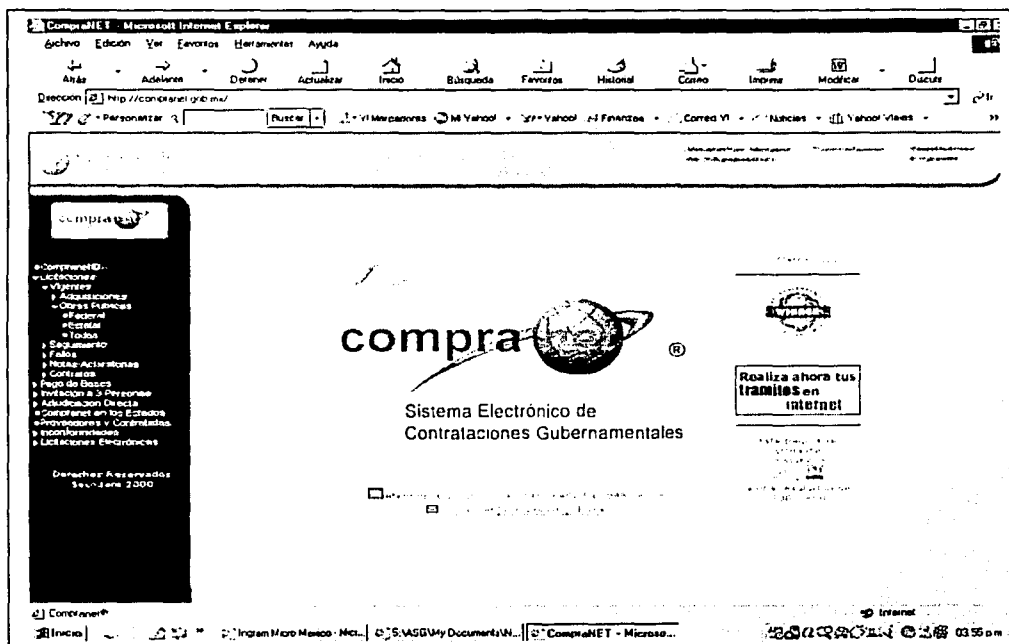


De manera resumida podríamos mencionar que las convocatorias para la licitación de obra se publican en la sección especializada del Diario Oficial de la Federación, en diarios de circulación nacional, en un diario de la entidad federativa donde deba ser ejecutada la obra y en el Compranet.

Compranet, cuyo nombre general es Sistema Electrónico de Contrataciones Gubernamentales de la Contraloría, facilita la participación de los contratistas en los procedimientos de contrataciones gubernamentales ya que ha eliminado requisitos y documentación que resultan inadecuados para el desarrollo y control de los procedimientos licitatorios.

Compranet se puede consultar vía internet en la dirección <http://rtn.net.mx/compranet> o <http://compranet.gob.mx>

La página de compranet presenta distintas herramientas en las cuales podemos buscar información de licitaciones anteriores, de licitaciones actuales, del costo de las bases, etc. La figura que se muestra a continuación representa la página principal de Compranet y la forma de operar del programa, así como las herramientas de las cuales podemos hacer uso.



En la parte izquierda de la página se encuentra el menú principal en el cual podemos buscar la información requerida actualizada o de tiempo atrás, además de ser una herramienta que facilita los trámites para la compra de las bases, es un programa muy completo y seguro en cuanto a la información que se pueda requerir.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## II.2 DE LA COMPRA DE BASES

Las bases que emiten las dependencias o entidades para las licitaciones públicas se ponen a disposición de los contratistas a partir de la fecha de publicación de la convocatoria, estas bases se otorgan a título gratuito y si es el caso estas tienen un costo, el cual deberá cubrir el contratista en caso de estar interesado en el concurso.

A todo interesado que pague el importe de las bases se le entrega un comprobante y tendrá derecho a participar en la licitación.

Las bases que se adquieran deberán contener como mínimo la siguiente información:

- I. Nombre, denominación o razón social de la dependencia o entidad convocante.
- II. Forma en que deberá acreditar la existencia y personalidad jurídica el licitante.
- III. Fecha, hora y lugar de la junta de aclaraciones a las bases de la licitación, siendo optativa la asistencia a las reuniones que, en su caso, se realicen; fecha, hora y lugar de celebración de las dos etapas del acto de la presentación y apertura de proposiciones; comunicación del fallo y firma del contrato.
- IV. Señalamiento de que será causa de descalificación el incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en las bases de la licitación, así como la comprobación de que algún licitante ha acordado con otro u otros elevar el costo de los trabajos, o cualquier otro acuerdo que tenga como fin obtener una ventaja sobre los demás licitantes.
- V. Idioma o idiomas, además del español, en que podrán presentarse las proposiciones.
- VI. Moneda en que podrán presentarse las proposiciones.
- VII. La indicación de que ninguna de las condiciones contenidas en las bases de la licitación, así como en las proposiciones presentadas por los licitantes podrán ser negociadas.
- VIII. Criterios claros y detallados para la adjudicación de los contratos.
- IX. Proyectos arquitectónicos y de ingeniería que se requieran para preparar la proposición; normas de calidad de los materiales y especificaciones generales y particulares de construcción aplicables.
- X. Relación de materiales y equipo de instalación permanente que, en su caso, proporcione la convocante, debiendo acompañar los programas de suministro correspondientes.
- XI. En su caso, el señalamiento del porcentaje de contenido nacional del valor de la obra que deberán cumplir los licitantes en materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente, que serían utilizados en la ejecución de los trabajos.
- XII. Experiencia, capacidad técnica y financiera necesaria de acuerdo con las características, complejidad y magnitud de los trabajos.
- XIII. Datos sobre las garantías; porcentajes, forma y términos de los anticipos que se concedan.

- XIV Cuando proceda, lugar, fecha y hora para la visita al sitio de realización de los trabajos, la que deberá llevarse a cabo dentro del periodo comprendido entre el cuarto día natural siguiente a aquél en que se publique la convocatoria y el sexto día natural previo al acto de presentación y apertura de proposiciones.
- XV Información específica sobre las partes de los trabajos que podrán subcontratarse.
- XVI Plazo de ejecución de los trabajos determinado en días naturales, indicando la fecha estimada de inicio de los mismos.
- XVII Modelo de contrato al que se sujetarán las partes.
- XVIII Tratándose de contratos a precio alzado o mixto en su parte correspondiente, a las condiciones de pago.
- XIX. Tratándose de contratos a precios unitarios o mixtos en su parte correspondiente, el procedimiento de ajuste de costos que deberá aplicarse, así como el catálogo de conceptos, cantidades y unidades de medición, debe ser firmado por el responsable del proyecto; y la relación de conceptos de trabajo más significativos, de los cuales deberán presentar análisis y relación de los costos básicos de materiales, mano de obra, maquinaria y equipo de construcción que intervienen en dichos análisis. En todos los casos se deberá prever que cada concepto de trabajo esté debidamente integrado y soportado, preferentemente, en las especificaciones de construcción y normas de calidad solicitadas, procurando que estos conceptos sean congruentes con las cantidades de trabajo requeridos por el proyecto.
- XX La indicación de que el licitante que no firme el contrato por causas imputables al mismo será sancionado.
- XXI En su caso, términos y condiciones a que deberá ajustarse la participación de los licitantes cuando las proposiciones sean enviadas a través del servicio postal o de mensajería, o por medios remotos de comunicación electrónica. El que los licitantes opten por utilizar alguno de estos medios para enviar sus proposiciones no limita, en ningún caso, que asistan a los diferentes actos derivados de una licitación.

Es importante leer detallada y cuidadosamente la totalidad de las bases ya que si por alguna razón omitimos llevar a cabo alguna de las acciones que se mencionan se podría quedar eliminado del concurso.

### II.3 DE LA VISITA AL LUGAR DE LA OBRA

La visita al lugar de la obra es uno de los puntos de mayor importancia que se mencionan en las bases de licitación a la cual en ocasiones no se le da la importancia debida, ya que la LOPYS, indica que la visita es optativa y además algunas instituciones no obligan a los contratistas a asistir en la fecha mencionada al lugar, dejando que éstos asistan por su cuenta, lo anterior se da en facultad de que no es un punto del cual dependa directamente la adjudicación del contrato, pero del cual depende en gran medida el éxito o el fracaso en la ejecución de la obra, por lo tanto es de vital importancia el cumplimiento de este punto en compañía de personal autorizado por la entidad convocante ya que permite ampliar la perspectiva en cuanto a la posible ejecución de los trabajos.

Efectivamente, recordemos que la Obra Pública puede ser de diferente índole y puede llevarse a cabo en distintas zonas geográficas del país, como en ciudades, localidades rurales o en lugares realmente inhóspitos, en donde el acceso para personal de frente no es tan fácil como en una ciudad que cuenta con avenidas, carreteras o calles; consideremos también el suministro de insumos y preguntémosnos quién, quiénes y cómo se comprará, cómo se trasladará, si es de fácil localización, o si se tiene que suministrar de otros lugares, por otra parte la importancia de considerar la existencia de servicios de los distintos medios de comunicación, como el teléfono, el radio o el internet para estar en continuo contacto con la oficina matriz es vital por obvias razones. Por lo tanto el panorama que se tenga al visitar el sitio de los trabajos aportará una idea clara de como elaborar el plan de trabajo, de que recursos deben de tomarse en cuenta y como emplear dichos recursos para ser tomados en cuenta en la elaboración de los precios unitarios.

La visita al lugar de ejecución de los trabajos obedece a la necesidad de mostrar a los participantes las condiciones físicas del lugar en el cual se realizarán los trabajos, siendo éste un punto establecido por la convocante, al inicio del recorrido se pasará lista de los asistentes y al final del mismo se firmará la minuta de asistencia.

## II.4 DE LA JUNTA DE ACLARACIONES

La junta de aclaraciones es un punto que no se puede omitir, ya que frecuentemente los participantes encuentran dudas en el catálogo de conceptos, o bien surgen dudas al visitar el sitio de los trabajos, por lo cual antes de asistir a la junta de aclaraciones es recomendable leer detalladamente el catálogo así como haber asistido al sitio de ejecución de los trabajos, la finalidad de la junta como su nombre lo indica es aclarar las dudas que se presentan por parte de los concursantes al estudiar el catálogo de conceptos, el cual pudiera omitir algunas especificaciones en cuanto al material empleado, siendo de diversa índole como material discontinuado o bien tipo o marcas de algún producto desconocido o quizá las unidades del concepto pudieran no ser las adecuadas, etc. Por otra parte se pueden abordar las dudas que se tengan en cuanto a los servicios que va a prestar la unidad convocante, pudiendo ser servicios de agua, teléfono, luz, servicios sanitarios, etc. Si la convocante no facilita ninguno de los servicios básicos, se debe de establecer en el oficio de las aclaraciones, el cual se entregará a cada uno de los participantes una vez que hayan sido aclaradas las dudas.

Todas las dudas de los participantes serán resueltas si se hacen llegar en forma y tiempo a la unidad convocante en la junta de aclaraciones o después de ella hasta la fecha que la convocante considere conveniente para recibir las dudas. Al igual que la visita de obra, en la junta de aclaraciones se pasará lista de asistencia y al final se hará la minuta de los puntos tratados y la firmarán todos los asistentes tanto participantes como representantes de la convocante.

En las siguientes páginas se muestran los formatos típicos del pago de las bases, las cartas, constancias de visita al lugar de la obra y junta de aclaraciones.

Aclarando que el contratista tiene la opción de asistir o no a dichas juntas, manifestando por escrito en las cartas adjuntas la asistencia o inasistencia según sea el caso.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Comprobante de pago de bases en Compranet.

Página 1 de 2

COMPROBANTE DE PAGO DE BASES DE LICITACION

CONVOCANTE		LICITANTE	
Nombre	COLEGIO NACIONAL DE EDUCACION PROFESIONAL TECNICA	Nombre	ARCATERONICA S.A. DE C.V.
Licitación	11120093 016-01	R.F.C.	ARON16710295
Domicilio	AV DONALEP NO 5 COL LAZARO CARDENAS CP 52140 METEPEC MEXICO	Domicilio	MELCHOR OCAMPO NO 163-13 COL SAN RAFAEL C.P. 6970 CUAHTEMOC DISTRICTO FEDERAL
Informes	DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA Y ADQUISICIONES EN INTERNET EN <a href="http://compranet.gob.mx">HTTP://COMPRANET.GOB.MX</a>	Telefono	015 677 45 99 015 677 39 53
Telefono	01 7 271 6555 EXT 2204	Fax	015 677 39 53
Fax	01 7 271 6555 EXT 2441		
CONDICIONES DE PAGO		SELLO DEL BANCO	
Importe	\$ 2200		
Fecha limite de pago	20/05/2001		
Clave de licitación	11120093016013		

Copia para el adolecente



11/05/01

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Constancia de visita al sitio de los trabajos



*Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica*

### CONSTANCIA DE VISITA AL SITIO DE LOS TRABAJOS

POR MEDIO DE LA PRESENTE HAGO CONSTAR QUE EL C. DAVID PEÑA URQUIOLA REPRESENTANTE ASIGNADO DE LA EMPRESA ARQUITRIONICA, S.A. DE C.V. ASISTIO A VISITAR EL LUGAR, EN EL CUAL SE REALIZARAN LOS TRABAJOS MOTIVO DE LA LICITACION PUBLICA NACIONAL 11125003-016.01, RELATIVOS A LAS ADAPTACIONES Y MANTENIMIENTO MAYOR EN OFICINAS NACIONALES EL DIA 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2001 A LAS 12:00 HRS. Y POR TAL MOTIVO SE DA POR ENTERADO DE LAS SITUACIONES FISICAS DEL LUGAR Y EL GRADO DE DIFICULTAD PARA LA EJECUCION DE LOS SERVICIOS, LO CUAL TOMARA EN CONSIDERACION PARA PREPARAR SU OFERTA.

#### CONDICIONES

- 1.- AL EXTENDERSE ESTA CONSTANCIA EL CONCURSANTE DECLARA ESTAR DEBIDAMENTE ENTERADO Y COMPENETRADO DE LAS CONDICIONES Y EL GRADO DE DIFICULTAD DE LA LOS SERVICIOS POR LA CUAL ACEPTA BAJO SU RESPONSABILIDAD JUZGAR TODAS LAS CONDICIONES GENERALES Y PARTICULARES DEL LUGAR DONDE SE LLEVARÁN A CABO LOS SERVICIOS.
- 2.- ACEPTA ESTUDIAR E INVESTIGAR LA DISPONIBILIDAD Y ANALISIS REGIONAL EN LO CONCERNIENTE A MANO DE OBRA Y MATERIALES, ASÍ COMO DEL EQUIPO NECESARIO PARA LA CORRECTA REALIZACION DE LOS SERVICIOS.
- 4.- DECLARA QUE DURANTE SU ESTANCIA EN ESTE LUGAR HA TOMADO NOTA DE LAS CONDICIONES FISICAS Y VALORARA ESTAS EN SU PROPUESTA.
- 5.- ACEPTA TAMBIEN ESTUDIAR LA INFRAESTRUCTURA CON LA QUE CUENTAN EL SITIO DE LOS SERVICIOS Y TOMAR EN CUENTA ESTAS CONSIDERACIONES EN SU OFERTA.

NOTA: LA FALTA DE PREVISION O DESCONOCIMIENTO DE ESTOS ELEMENTOS NO SERVIRA POSTERIORMENTE PARA JUSTIFICAR INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATO O PARA SOLICITAR RECLAMACIONES A LOS PRECIOS CONSIGNADOS EN LA PROPUESTA.

POR EL CONALEP

  
ANGEL TOVAR LOPEZ MORFIN  
SUBCOORDINADOR DE MANTENIMIENTO.

POR LA EMPRESA

  
C. DAVID PEÑA URQUIOLA  
ARQUITRIONICA, S.A. DE C.V.

PROPUESTA TÉCNICA

000008

CONVISOB.DOC

**Carta de constancia de visita al sitio de los trabajos.**



**arquitrónica s.a. de c.v.**

MEXICO, D. F. A 26 DE SEPTIEMBRE DE 2001

**COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN  
PROFESIONAL TÉCNICA**

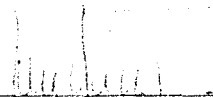
**AT'N: C. P. ABELARDO CONZUELO GUTIÉRREZ  
DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA Y ADQUISICIONES  
P R E S E N T E.**

ME REFIERO A LO ESTIPULADO EN EL PLIEGO DE REQUISITOS REFERENTE AL CONCURSO No. 11125003-016-01 RELATIVO A LOS TRABAJOS DE ADAPTACIONES Y MANTENIMIENTO MAYOR EN OFICINAS NACIONALES.

SOBRE EL PARTICULAR Y POR MI PROPIO DERECHO COMO REPRESENTANTE LEGAL DE ARQUITRÓNICA, S. A. C. V. MANIFIESTO A USTEDES QUE SE VISITÓ EL LUGAR DE LAS OBRAS Y SE HAN TOMADO EN CONSIDERACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES NECESARIAS TANTO EN SU EJECUCIÓN COMO EN COSTO DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPO.

SIN MAS POR EL MOMENTO QUEDO DE USTEDES A SU APRECIABLE CONSIDERACION

**ATENTAMENTE**

  
\_\_\_\_\_  
**ARQ. DAVID PEÑA URQUIOLA  
ARQUITRÓNICA S.A. DE C.V.  
REPRESENTANTE LEGAL**

**Av. Melchor Ocampo No. 104-13 Col. San Rafael, Deleg. Cuauhtémoc  
C.P. 06470, México, D.F. Tel. 56 75 30 81**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## Constancia de asistencia a la Junta de Aclaraciones



### Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

MINUTA DEL ACTO PUBLICO "JUNTA DE ACLARACIONES."

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL N° 11125003-016-01

"ADAPTACIONES Y MANTENIMIENTO MAYOR EN OFICINAS NACIONALES"

EN EL MUNICIPIO DE METEPEC, EDO. DE MÉXICO SIENDO LAS 10 HORAS DEL DÍA 14 DE SEPTIEMBRE DE 2001 SE REUNIERON EN LA SALA DE JUECES DE OFICINAS NACIONALES DEL COLEGIO LAS PERSONAS INTERESADAS EN PARTICIPAR EN EL ACTO DE NOMINADO JUNTA DE ACLARACIONES CON EL OBJETO DE ACLARAR LAS DUBIAS REFERIDAS A LAS BASES DE LA LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL 11125003-016-01 RELATIVO A ADAPTACIONES Y MANTENIMIENTO MAYOR EN OFICINAS NACIONALES.

#### ACLARACIONES AL LICITANTE

1. LOS ACTOS DE APERTURAS TÉCNICA Y ECONÓMICA DARÁN LUGAR CON ESTRICTA PUNTUALIDAD, A LA HORA FIJADA EN LAS BASES DE CONCURSO O EN ESTA MINUTA.
2. ACEPTA ESTAR ENTERADO DE LAS CONDICIONES Y EL GRADO DE COMPLICIDAD DE LOS TRABAJOS, QUEDANDO BAJO SU RESPONSABILIDAD JUZGAR TODAS LAS CIRCUNSTANCIAS, DE TAL MANERA QUE SI CUALQUIERA DE ÉSTAS RESULTA DIFERENTE A LA HORA DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS NO JUSTIFICARA RECLAMACION ALGUNA.
3. ACEPTA QUE LA PROBLEMÁTICA Y SITUACIÓN FÍSICA EXISTENTE EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, DEBERÁ SER CONSIDERADA EN SU OFERTA, YA SEA EN SUS IMPUESTOS O EN LOS PRECIOS UNITARIOS PROPUESTOS (SEGUN CORRESPONDA) YA QUE POSTERIORMENTE ÉSTO NO PERMITIRÁ RECLAMACIONES QUE PUEDAN IMPEDIR O MODIFICAR SUBSTANCIALMENTE LA OFERTA.
4. ACEPTA QUE POR NINGUN MOTIVO AL PRESENTAR LA OFERTA SE PERMITIRÁN CAMBIOS DE ESPECIFICACIONES EN LOS CONCEPTOS, POR LO QUE DEBERÁN SER COTIZADOS TODOS LOS CONCEPTOS TAL Y COMO EL MARCA EL CATALOGO.
5. ACEPTA QUE SE OBLIGA A COTIZAR EN SU OFERTA PRECIOS REALES CONSIDERANDO CUALQUIER POSIBLE CONTRATEMPA EN LA CONTRATACIÓN DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPO, POR TAL MOTIVO UN MAL ENTENDIDO SERÁ RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA Y LA SOLUCIÓN QUEDARÁ A SU CARGO Y NO JUSTIFICARA RECLAMACIÓN.
6. ACEPTA QUE LAS DUBIAS NO PRESENTADAS EN ESTE ACTO Y QUE INDIQUEN SUPLENIR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS SERÁN ACLARADAS POR EL COLEGIO Y LA CONTRATISTA DEBERÁ ACATAR LOS LINEAMIENTOS.
7. ACEPTA DE COMÚN ACUERDO INCLUIR EN SU PROPUESTA TÉCNICA UN JUEGO DE COPIAS DE BASES Y MODELO DE CONTRATO DEBIDAMENTE FIRMADOS CON EL PROPOSITO DE MANIFESTAR AL COLEGIO QUE CONOCE EL CONTENIDO DE DICHS DOCUMENTOS.
8. SE RECUERDA A LOS PARTICIPANTES QUE EL ÚNICO DOCUMENTO QUE NO SE PODRÁ PRESENTAR EN OTRO FORMATO ES EL CATALOGO DE CONCEPTOS PROPORCIONADO POR EL CONALEP.
9. EN LO REFERENTE AL FACTOR DE SALARIO BASE A SALARIO REAL, LA PARTE CORRESPONDIENTE AL SEGURO SOCIAL EL CALCULO DEBERÁ EFECTUARSE CON LA LÍNEA REGENTE AL RESPECTO.

MJAC05 DOC MINUTA DE JUNTA DE ACLARACIONES LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL 11125003-016-01

Constancia de "no" asistencia a la Junta de Aclaraciones



**arquitrónica s.a. de c.v.**

MEXICO, D. F. A 26 DE SEPTIEMBRE DE 2001

COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN  
PROFESIONAL TECNICA


AT'N: C. P. ABELARDO CONZUELO GUTIÉRREZ  
DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA Y ADQUISICIONES  
P R E S E N T E

ME REFIERO A LO ESTIPULADO EN EL PLIEGO DE REQUISITOS REFERENTE AL CONCURSO No. 11125003-016-01 RELATIVO A LOS TRABAJOS DE ADAPTACIONES Y MANTENIMIENTO MAYOR EN OFICINAS NACIONALES.

SOBRE EL PARTICULAR Y POR MI PROPIO DERECHO COMO REPRESENTANTE LEGAL DE ARQUITRÓNICA, S. A. C. V. MANIFIESTO A USTEDES **NO HABER ASISTIDO** A LA JUNTA DE ACLARACIONES. ADI MISMO MANIFIESTAMOS QUE SE HAN TOMADO EN CONSIDERACION LAS REGLAS LEGALES, TÉCNICAS, ECONÓMICAS, FINANCIERAS Y ADMINISTRATIVAS A QUE SE SUJETARA LA PREPARACION DE LAS OFERTAS, FORMAS Y TERMINOS DE PRESENTAR LA DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN QUE SERA REVISADA Y ANALIZADA PARA EMITIR EL DICTAMEN A QUE SE REFIEREN LAS DISPOSICIONES DE LA LEY Y REGLAMENTOS DE OBRAS PÚBLICAS.

SIN MAS POR EL MOMENTO, QUEDO DE USTEDES A SU APRECIABLE CONSIDERACION

A T E N T A M E N T E

  
ARQ. DAVID PEÑA URQUIOLA  
ARQUITRÓNICA S.A. DE C.V.  
REPRESENTANTE LEGAL

Av. Melchor Ocampo No. 104-13 Col. San Rafael, Deleg. Cuauhtémoc  
C.P. 06470, México, D.F. Tel. 56 75 30 81

010071

# CAPITULO III

### III PROPUESTA TECNICA

La propuesta técnica son los documentos que acreditan al concursante en materia jurídica, económica, financiera y técnica para llevar a cabo los trabajos en los que está concursando, en el artículo 40 fracción III del RLOPYS, se señala que en la propuesta técnica no deberán consignarse importes.

La propuesta técnica tiene sustentación en que la convocante no puede tomar riesgos en cuanto a los trabajos que ofrece ejecutar, por lo cual el licitante debe de cumplir ciertos requisitos que establece la Ley para garantizar que está plenamente capacitada para ejecutar y garantizar la calidad del trabajo.

Todo interesado que satisfaga los requisitos de la convocatoria y las bases de licitación tiene derecho a presentar su proposición, por lo cual posteriormente la contratante no podrá exigirle requisitos adicionales a los previstos en las bases y en la LOPYS.

Las dependencias y entidades podrán requerir que la propuesta técnica de los licitantes contenga los siguientes documentos, los que podrán adecuarse atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos:

- I. Descripción de la planeación integral del licitante para realizar los trabajos, incluyendo el procedimiento constructivo de ejecución de los trabajos. Las dependencias y entidades podrán establecer las restricciones técnicas que procedan conforme a los proyectos.
- II. Relación de maquinaria y equipo de construcción, indicando si son de su propiedad, arrendadas con o sin opción a compra, su ubicación física, modelo y usos actuales, así como la fecha en que se dispondrá de estos insumos en el sitio de los trabajos, tratándose de maquinaria o equipo de construcción arrendado, con o sin opción a compra, deberá presentar carta compromiso de arrendamiento y disponibilidad en el caso de que resultare ganador.
- III. Curriculum de los profesionales técnicos al servicio del licitante, identificando a los que se encargarán de la ejecución y administración de la obra, los que deben tener experiencia en obras de características técnicas y magnitud similares.
- IV. Identificación de los trabajos realizados por el licitante y su personal, que acrediten la experiencia y la capacidad técnica requerida, en los que sea comprobable su participación, anotando el nombre de la contratante, descripción de las obras, importes totales, importes ejercidos o por ejercer y las fechas previstas de terminaciones, según el caso.
- V. Manifestación escrita de conocer los proyectos arquitectónicos y de ingeniería; las normas de calidad de los materiales y las especificaciones generales y particulares de construcción que la dependencia o entidad les hubiere proporcionado; las leyes y reglamentos aplicables y su conformidad de ajustarse a sus términos.
- VI. Manifestación escrita en la que señale las partes de los trabajos que subcontratará, en caso de haberse previsto en las bases de la licitación. Las dependencias y entidades podrán solicitar la información necesaria que acredite la experiencia y capacidad técnica y económica de las personas que se subcontratarán.
- VII. Manifestación escrita de conocer y haber considerado en la integración de su propuesta, los materiales y equipos de instalación permanente que, en su caso, le proporcionará la convocante, así como el programa de suministro correspondiente.

- VIII. Manifestación escrita de conocer el sitio de realización de los trabajos y sus condiciones ambientales, así como de haber considerado las modificaciones que, en su caso, se hayan efectuado a las bases de licitación.
- IX. Manifestación escrita de conocer el contenido del modelo del contrato y su conformidad de ajustarse a sus términos.
- X. Cuando se requiera de materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente de origen extranjero de los señalados por la Secretaría de Economía, manifestación escrita de que los precios consignados en su propuesta no se cotizan en condiciones de prácticas desleales de comercio internacional en su modalidad de discriminación de precios o de subsidios.
- XI. Declaración de integridad, mediante la cual los licitantes manifiesten de que por sí mismos o a través de interpósita persona, se abstendrán de adoptar conductas para que los servidores públicos de la dependencia o entidad convocante, induzcan o alteren las evaluaciones de las propuestas, el resultado del procedimiento de contratación y cualquier otro aspecto que les otorguen condiciones más ventajosas, con relación a los demás participantes.
- XII. Documentos que acrediten la capacidad financiera, los cuales deberán integrarse al menos por los estados financieros auditados de los dos años anteriores y el comparativo de razones financieras básicas, salvo en el caso de empresas de reciente creación, las cuales deberán presentar los más actualizados a la fecha de presentación de la propuesta.

Además las dependencias y entidades deberán requerir a los licitantes que acompañen a sus propuestas los siguientes documentos:

- I. Escrito en el que manifieste el domicilio para oír y recibir todo tipo de notificaciones y documentos que deriven de los actos del procedimiento de contratación y, en su caso, del contrato respectivo, mismo que servirá para practicar las notificaciones aún las de carácter personal, las que surtirán todos sus efectos legales mientras no señale otro distinto.
- II. Escrito mediante el cual declare que no se encuentra en alguno de los supuestos que establece el artículo 51 de la LOPYS.
- III. Declaración fiscal o balance general auditado de la empresa, correspondiente al ejercicio fiscal inmediato anterior, con el que se acredite el capital contable requerido por la convocante.

El capital contable requerido para los trabajos en que se considere el suministro de equipo de instalación permanente o en los que el licitante deba fincar pedidos de insumos especiales, deberá ser cuando menos igual al monto que considere necesario para fincar los pedidos, en el primer ejercicio.

- IV. Identificación oficial vigente con fotografía, tratándose de personas físicas.
- V. Escrito mediante el cual la persona moral manifieste que su representante cuenta con facultades suficientes para comprometer a su representada, mismo que contendrá los datos siguientes:
  - a. De la persona moral: clave del registro federal de contribuyentes, denominación o razón social, descripción del objeto social de la empresa; relación de los nombres de los accionistas, número y fecha de las escrituras públicas en las que conste el acta constitutiva y, en su caso, sus reformas o modificaciones, señalando nombre, número y circunscripción del notario o fedatario público que las protocolizó; asimismo los datos de inscripción en el Registro Público de Comercio.

- b. Del representante: nombre del apoderado; número y fecha de los instrumentos notariales de los que se desprendan las facultades para suscribir la propuesta, señalando nombre, número y circunscripción del notario o fedatario público que los protocolizó.

En general todos los requisitos citados son necesarios para presentar la propuesta técnica, sin embargo para la evaluación de las propuestas se considera de especial cuidado a los siguientes puntos debido a la importancia técnica que se pueda dar en la ejecución de los trabajos y a la solvencia económica que pueda poseer la empresa concursante, para en un momento dado poder financiar los trabajos.

- Acta constitutiva de la empresa.
- Última declaración de impuestos.
- Actualización de capital contable de la empresa.
- Título y cédula profesional.
- Curriculum vitae de la empresa.
- Curriculum vitae de personal técnico.

### **III.1 ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA**

Testimonio de acta constitutiva de la empresa, es el documento que como su nombre lo indica constituye a la empresa como una razón social, la cual está destinada a una finalidad según su especialidad; en este caso tratándose de obras públicas, la empresa será especialista dentro de la construcción, no por ello limitada a este ramo ya que dentro de sus capacidades pudiera desempeñarse adicionalmente como consultora, investigadora, proyectista, etc. Siempre y cuando ésto se especifique en el acta constitutiva, dependiendo de las necesidades y compromisos que los responsables pudieran adquirir.

El acta constitutiva para que tenga validez oficial debe ser elaborada y avalada con la firma de notario público, el cual dará fe de la legalidad de la nueva empresa, por lo cual en razón de lo anterior el notario deberá contar con los documentos que lo acreditan con las facultades de constitución de empresa y sus datos deberán aparecer en la propuesta técnica.

### **III.2 ULTIMA DECLARACION DE IMPUESTOS**

El Estado para cubrir sus funciones requiere de recursos, como medio de recaudación de fondos grava diversas actividades, como son entre otras las transacciones comerciales, remuneración que obtienen las personas físicas o morales por su trabajo, etc. Por lo anterior las empresas como personas morales deben presentar anualmente en alguno de los tres primeros meses del año, una declaración en donde se manifiesten los ingresos y los egresos, a ésta la denominamos como declaración de Impuestos Sobre la Renta, los datos presentados en ella sirven para determinar el monto de impuesto que se debe pagar por el ejercicio fiscal del año anterior.

Como es de suponerse, la convocante debe de estar convencida de que el contratista esté al corriente en la documentación fiscal y que no tenga deudas con el gobierno, situación que impediría la contratación de obra por parte del contratista.

### III.3 ACTUALIZACION DE CAPITAL CONTABLE DE LA EMPRESA

La definición de capital nos indica que es el primer factor ya sea un bien o conjunto de bienes susceptibles de emplearse como medios de producción, como son: materias primas, máquinas, herramientas, tierra, dinero, etc.

La función fundamental del capital es unirse al trabajo humano multiplicando su eficiencia en la producción.

El capital se divide en capital fijo y en capital circulante.

Capital fijo: es el que sirve para varias operaciones productivas como son las maquinarias, edificios, computadoras, etc.

El capital circulante es el que sirve para una sola operación productiva como son materias primas, dinero, etc.

Ambos capitales pueden conjuntarse y denominarse como capital contable, fundamentalmente el capital sirve para que personas físicas o morales realicen su trabajo de manera adecuada, razón por la cual debe de presentarse una declaración de capital en la propuesta técnica.

En las siguientes páginas se puede observar un registro constitutivo de persona moral, así como documentos propios de la última declaración de impuestos y actualización de capital contable.

Registro de constitución de Persona Moral

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CON FALLA DE ORIGEN

Lra. Ana Patricia Bandala Tolentino

Notaria 125 del D.F.  
REGISTRARÍA DE LOS INSTRUMENTOS PÚBLICOS DEL D.F.  
TENDENCIA DEL CERO QUINCE DEL EJERCICIO 1960  
EXHIBICIÓN 4330000

EL CERO DE LA ORIGINAL FUE REGISTRADA EN LA OFICINA DEL REGISTRO  
DEL DISTRITO FEDERAL, EL CINCO DE ABRIL DE 1960, EN EL  
LIBRO 125 DEL D.F.

Por este medio, se conforma con el tenor literal del  
artículo 17 del Código Federal de Procedimientos Civiles, en lo que  
respecta que en escritura número 4330000, de fecha 11 de  
enero de 1960, se constituyó la persona moral, cuyo objeto de actividad  
era el comercio de importación y que después de haberse cumplido  
con los requisitos que se exigen para la inscripción en el  
Registro Público de Comercio.

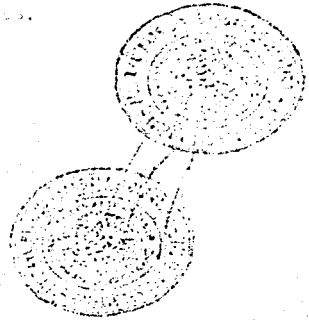
Sección Cuarta de Inscripciones de las Corporaciones  
Administrativas. "En virtud de haberse cumplido con los requisitos  
de inscripción de la persona moral, se inscribe en el Registro  
Público de Comercio, en el tomo 125 del D.F., la persona moral  
denominada: ASOCIACIÓN DE...  
Fecha de firma de la escritura: 11 de enero de 1960.

México, D.F., el 10 de febrero de 1960.

LA NOTARIA NUM. 125 DEL D.F.

*P. P. Bandala*

LRA. ANA PATRICIA BANDALA TOLENTINO.  
N.P.C. DATA 486007-PKI.







## Actualización de Capital Contable

**C.P. ELEUTERIO EULOGIO RAMIREZ LARA**

CEDULA PROFESIONAL No. 1754986  
NUMERO DE REGISTRO S.H.C.P. 11624

Pza. De las 3 culturas 14 M 91.4

Col. Pza. De Aragon

CD. Nezahualcoyotl

### ARQUITRIONICA, S.A. DE C.V.

ESTADO DE RESULTADOS DEL 1o. DE ENERO AL 31 DE AGOSTO DE 2001

INGRESOS	275,959.50
MENOS:	
OBRAS EN PROCESO	<u>193,179.56</u>
RESULTADO BRUTO	82,779.94
MENOS:	
GASTOS DE OPERACION	53,868.82
MAS:	
OTROS PRODUCTOS	<u>0.00</u>
<b>RESULTADO DEL EJERCICIO</b>	<b><u><u>28,911.12</u></u></b>



## Actualización de Capital Contable

**C.P. ELEUTERIO EULOGIO RAMIREZ LARA**

C.E.D. T.A. PROFESIONAL No. 1754986

Pza. De las Culturas 14 M 9114

Col. Pzas. De Aragón

Ciudad Nezahualcóyotl

### ARQUITRIONICA, S.A. DE C.V.

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA AL 31 DE AGOSTO DE 2001

#### A C T I V O

##### ACTIVO CIRCULANTE

FONDO FIJO DE CAJA	10,000.00
BANCOS	26,795.81
INVERSIONES	100,000.00
ESTIMACIONES POR COBRAR	343,571.59
ANTICIPO DE IMPUESTOS	15,215.78
DEUDORES DIVERSOS	4,688.00
GASTOS A COMPROBAR	7,403.40

TOTAL ACTIVO CIRCULANTE

507,674.58

##### ACTIVO FIJO

MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	56,549.43
DEPRECIAC. ACUM. DE MOB. Y EQ. DE OFICINA	-21,012.81
EQUIPO DE TRANSPORTE	425,258.93
DEPRECIAC. ACUM. DE EQUIPO DE TRANSPORTE	-139,239.45
EQUIPO DE COMPUTO	255,744.24
DEPRECIAC. ACUM. DE EQUIPO DE COMPUTO	-206,759.05
TERRENO	54,000.00
MAQUINARIA Y EQUIPO	1,919,750.00
DEPRECIAC. ACUM. DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-1,011,128.46
CONSTRUCCIONES	508,876.15
DEPRECIAC. ACUM. DE CONSTRUCCIONES	-30,343.50

TOTAL ACTIVO FIJO

1,819,692.34

##### ACTIVO DIFERIDO

GASTOS DE INSTALACION

130,200.00

TOTAL DE ACTIVO

3,563,557.12

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Actualización del Capital Contable

**C.P. ELEUTERIO EULOGIO RAMIREZ LARA**

CEDULA PROFESIONAL No. 1754986  
NUMERO DE REGISTRO S.H.C.P. 11634

Pza. De las Escobas 14 M Y L 4

Col. Przas. De Aragon

CD. Nezahualcoyotl

**ARQUITRIONICA, S.A. DE C.V.**

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA AL 31 DE AGOSTO DE 2001

### P A S I V O

#### PASIVO A CORTO PLAZO

IMPUESTOS POR PAGAR	1,925.98	
I.V.A. POR PAGAR	4,504.63	
PROVEEDORES	41,031.63	
ACREEDORES DIVERSOS	<u>38,312.68</u>	
TOTAL PASIVO A CORTO PLAZO		86,275.12

#### CAPITAL CONTABLE

CAPITAL SOCIAL FIJO	30,000.00	
CAPITAL SOCIAL VARIABLE	1,200,000.00	
A CTA. FUT. AUMENTOS DE CAPITAL	935,000.00	
RESULTADO DE EJERCICIOS ANTERIORES	283,380.88	
RESULTADO DEL EJERCICIO	<u>28,911.12</u>	
TOTAL DE CAPITAL		<u>2,477,292.00</u>

TOTAL DE PASIVO Y CAPITAL

2,563,567.12



35

### III.4 TITULO Y CEDULA PROFESIONAL

En los requisitos de la propuesta técnica para participar en el concurso encontramos el Título y Cédula Profesional, los cuales son responsabilidad del representante legal o administrador de la empresa, quien será responsable de todas las acciones que se susciten en el lugar de los trabajos siempre y cuando sean de su jurisdicción, es decir si éstas se acarrearán directa o indirectamente en la obra.

Las responsabilidades derivadas de la contratación de los trabajos recaen indiscutiblemente sobre el representante legal, independientemente del perfil profesional que tenga, por lo que es de suma importancia en todos los casos delegar las responsabilidades de las acciones ejecutadas y por ejecutar a personas que estén académicamente preparadas para el ejercicio de la obra pública preferentemente.

### III.5 CURRICULUM VITAE DE LA EMPRESA

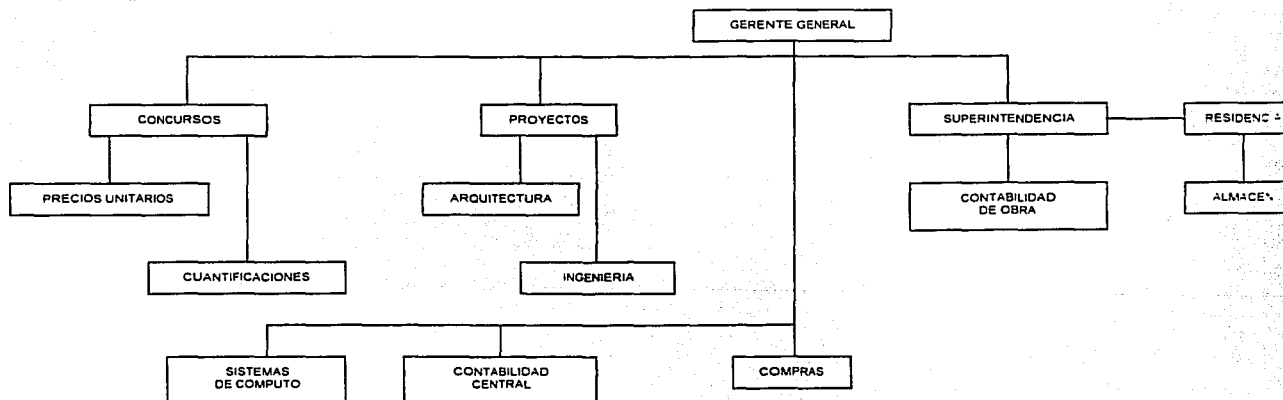
El curriculum de la empresa deberá presentar los trabajos que ha realizado a la fecha de la convocatoria, así como los que se lleven acabo hasta ese momento, sin omitir mencionar a la convocante para la cual se realizaron los trabajos.

Es común que dentro del curriculum se solicite el organigrama de la empresa ya que es una herramienta de la cual se puede observar la capacidad de organización para un buen procedimiento administrativo y constructivo, los organigramas deben de seguir una lógica estructural atendiendo a los grados jerárquicos y las responsabilidades a las que se sujeta cada miembro o departamento de trabajo, indicando claramente que departamento depende de otro de mayor o igual jerarquía.

En el organigrama se conocen a las jerarquías como las autoridades con el poder necesario para tomar decisiones, debiendo existir un equilibrio entre responsabilidad y autoridad, siendo ésta última un factor importante para la realización de las obligaciones de los demás trabajadores subordinados.

El siguiente representa un organigrama típico de una constructora con posibilidades de contratar obra pública de manera frecuente debido al poder adquisitivo que refleja en su organigrama.

### ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



A continuación se describen brevemente las responsabilidades de cada departamento:

**Gerente General:** Es la persona encargada de la ejecución de la obra en todos sus aspectos, para el buen desempeño de su cargo debe de contar preferentemente con amplia experiencia para tomar decisiones importantes, como son procedimientos de trabajo, aplicaciones técnicas, administrativas, financieras, etc. Además debe de contar con conocimientos jurídicos que le permitan actuar en los trabajos sin contravenir a las normas delegacionales o de municipios donde se realicen los mismos, además de conocer e interpretar en buena medida la LOPYS.

**Proyectos:** El departamento de proyectos como se observa en el organigrama está formado por dos grupos: el grupo dedicado a proyectos de ingeniería y el grupo de proyectos arquitectónicos.

**El grupo de ingeniería:** Tiene por objeto analizar, estudiar y promover si es el caso, todos los posibles elementos en donde no exista concordancia con el proyecto ejecutivo, teniendo a bien la adecuación de las especificaciones de los planos y de la estructura que se trate, siempre y cuando la convocante así lo pida.

**El grupo de proyecto arquitectónico:** Está para respaldar, ejecutar y dar forma a los proyectos ejecutivos arquitectónicos, siempre y cuando la convocante así lo solicite.

Como se señaló anteriormente dentro de las capacidades y posibilidades de una empresa, son posibles de desarrollarse otras especialidades pudiendo ser en este caso el estudio y/o verificación de la ingeniería o la arquitectura de un proyecto determinado, siendo éste un claro ejemplo de la no-limitación de las empresas dedicadas a la construcción.

**Concursos:** El área de concursos es de las más importantes dentro de la empresa, realmente el personal de este departamento es quien hace posible la firma del contrato.

En este departamento se deben poner a prueba todos los conocimientos y experiencia del personal para efectuar una buena propuesta económica del concurso, es factible dividirlo en dos secciones debido a la carga de trabajo a que se sujeta.

**Cuantificaciones:** El personal del departamento se da a la tarea de cuantificar todos los insumos que intervienen en el proyecto, sean o no insumos que se tengan que adquirir.

Para aclarar el párrafo anterior mencionemos por ejemplo que todo material a instalarse es nuevo, obviamente este material es objeto de adquirirse para su instalación; sin embargo existe material recuperable que puede ser utilizado y para efectos de cobro por concepto de trabajo deberá ser cuantificado en plena ejecución de los trabajos.

De igual forma materiales producto de excavaciones y material de demolición deben de ser cuantificados de manera real, es decir físicamente conforme se ejecuta la obra ya que el volumen contractual suele variar en cuanto al volumen real, esto sugiere que el personal dedicado a las cuantificaciones sea personal de gabinete y de campo, pudiendo ser parte de la fuerza de trabajo en la residencia de obra.

Por otra parte podemos observar que generalmente hay materiales que se omiten en los conceptos de trabajo ya que son materiales que implícitamente los contempla el concepto, sin embargo su peso específico cuenta en buena medida en el costo del precio unitario, por tal motivo es necesario identificar y clasificar el material que interviene en un concepto de trabajo aún si éste no aparece escrito en el concepto.

Pongamos el siguiente ejemplo para ilustrar la situación antes mencionada.

Concepto	Unidad	Cantidad
Habilitado de estructura metálica a base de tubo de acero cédula treinta de 2" de diámetro, aplicando primer anticorrosivo y pintura de esmalte a dos manos. Especificaciones en planos anexos.	ton.	30

Como podemos darnos cuenta es un concepto muy ambiguo del cual sabemos que se habilitará una estructura con tubo cédula 30 de 2" de diámetro, que será protegida con anticorrosivo y pintura de esmalte de un determinado color y aunque se puede contar con planos, en ocasiones éste no muestra detalles específicos para una mayor comprensión de cómo hacer el trabajo.

Es obvio que en el habilitado de la estructura podríamos necesitar soldadura, anclas, tornillos, placas de acero, redondo, pintura de esmalte, pintura antifuego, anticorrosivos, tuercas, rondanas, etc. Todas las dudas en cuanto a especificaciones de material se pueden aclarar en la junta de aclaraciones, pero es obligación del contratista determinar la cantidad de cada uno de estos materiales que intervienen en el concepto, por lo cual es necesario cuantificar todos los insumos; cabe mencionar que no es conveniente por ejemplo tratar de hacer o establecer una relación que indique la cantidad de tornillos y rondanas que se requieren para habilitar una tonelada de tubo cédula 30 ya que la regla generalmente no da resultado, es más conveniente seguir las especificaciones estructurales que seguramente aparecerán en los planos o en otro de los casos, subcontratar una empresa de estructuras que haga la cuantificación del material y un presupuesto de la fabricación y colocación de la estructura.

Determinar los rendimientos de los equipos que se emplearán, rendimientos de la mano de obra que intervendrá en la ejecución, así como el rendimiento de materiales consumibles como la pintura, primer anticorrosivo, etc., es de gran importancia ya que los costos que implican, determinan un buen porcentaje del precio unitario del concepto.

**Precios Unitarios:** El personal de este departamento se apoya en las cuantificaciones previamente realizadas, de tal forma que se integren a toda información requerida para darle forma a un precio unitario, como son salarios reales, costos horarios, costo de los materiales (obtenido del departamento de compras), así como preparar los programas de actividades, programas de personal, programas de suministro de materiales, programas financieros, integración del financiamiento, indirectos y utilidad.

**Compras:** Este departamento pone en juego la factibilidad de llevar a cabo el trabajo ya que son los responsables de realizar un buen estudio de mercado para posteriormente hacer un presupuesto del costo de los insumos que serán empleados, posteriormente serán los encargados de hacer las compras de los materiales por medio de requisiciones solicitadas por personal de campo o en base a los programas de suministro de los mismos, además tiene la obligación de llevar un récord de los materiales entregados en obra, de manera que sea posible dar información y tomar decisiones cuando el material es mayor al contractual o viceversa.

Cuenta dentro de sus obligaciones dar un plan detallado de envío de materiales a obras foráneas, así como la captación de material en un almacén, crear una ruta específica y enviarlo a su destino final.

Como se verá posteriormente, el buen control de los insumos permite importantes avances en la obra sin excesivos derroches de efectivo que pueden llevar a la descapitalización de la empresa, por lo cual el personal encargado de la compra de insumos deberá llevar un control

de avance de obra en base a los insumos entregados y por entregar pudiendo inclusive rastrear precios unitarios extraordinarios olvidados.

Dentro de sus funciones se encuentra emplear la calendarización para determinar la urgencia de la entrega de materiales y poder determinar la posibilidad de esperar ofertas que minimicen los costos de adquisición, además de aplicar los recursos de descuentos por pronto pago y descuentos por volumen.

**Contabilidad central:** El departamento es el encargado de controlar el dinero de la empresa, así como de hacer las respectivas declaraciones de impuestos, dar de alta a los trabajadores en el Seguro Social, tener al día los estados financieros de la empresa, así como de llevar un récord de las cuentas bancarias de las obras (remesas), en donde se manifiesten los saldos de las distintas obras que se estén ejecutando.

Es el departamento directamente responsable de entregar a contabilidad de campo el dinero para pago de la nómina de los empleados y del personal técnico en la obra y en oficina central.

**Sistemas:** Realmente éste es un departamento optativo ya que hoy día el ingeniero civil debe de ser capaz de manejar de una manera adecuada la computadora, así como saber instalar programas y equipo técnico para acrecentar los beneficios que se puedan obtener mediante el equipo, como puede ser la rapidez para presentar un proyecto arquitectónico, un presupuesto de obra, obtención de soluciones básicas y óptimas de problemas de transporte de material y de asignación de recursos.

**Superintendencia:** De manera general podemos mencionar que existe solo un superintendente en obra, que es la persona facultada legal y técnicamente para tomar decisiones en campo, dispuesto por el gerente general o administrador de la empresa para cumplir con su función en ausencia de éste, es directamente responsable de los avances o atrasos físicos y financieros que se registren en la obra, su obligación es ejecutar los trabajos de la manera más apegada a los planes de trabajo, dando información veraz y oportuna al gerente general para que ambos tomen decisiones; de ser necesario que puedan cambiar el curso de la obra, además tiene la responsabilidad de lidiar y conciliar los problemas que se susciten, como clausura de obra siempre y cuando la reglamentación de ésta, ante la delegación haya sido delegada al contratista, pago oportuno a personal de campo, conciliación de precios con el convocante, contratación de personal para incrementar la fuerza de trabajo entre otras.

**Residencia de construcción:** Los residentes como comunmente se conoce al personal de este departamento son la mano derecha del superintendente, ya que son los responsables directos de los frentes de trabajo, sus responsabilidades son variadas ya que deben de ejecutar los conceptos de obra en estrecha vinculación con otros departamentos o frentes de trabajo, tal es el caso de pedir el material a emplear con cierta anticipación al departamento de compras, verificar que exista material con el personal de almacén, entregar la totalidad o parcialidad de su frente de trabajo para que otros frentes puedan dar inicio o retomar las actividades; son responsables de hacer los números generadores y las estimaciones de los avances que se presenten, deben elaborar precios unitarios extraordinarios y llevar un récord de éstos, previo a la ejecución de precios unitarios extraordinarios, deben de conciliar con la supervisión o la convocante.

Por lo anterior nos damos cuenta que la carga de trabajo es bastante, por lo cual es conveniente que el residente de la obra cuente por lo menos con un ayudante para llevar a cabo sus obligaciones.

**Contabilidad en obra:** Su responsabilidad es llevar al día el estado financiero de la obra, pedir las remesas para emplearse en compras de material, pago a subcontratistas y personal ajeno a la plantilla de trabajo.

Previa autorización del superintendente, pago a personal que conforma la nómina, así como la entrega de facturas al departamento de contabilidad central.



**Almacén:** El personal de este departamento cuenta entre sus obligaciones saber anticipadamente que material se encuentra en existencia para informar al residente de obra, que material y en que cantidad puede disponer para avance de la obra y de esta manera llegado el momento hacer pedidos al departamento de compras sin exceder la cantidad que se pueda suministrar, llevar ordenadamente documentos de entradas y salidas de material, además es su obligación revisar el material que se entrega por parte de los proveedores, que llegue en buen estado, en la cantidad requerida y con las características solicitadas en las especificaciones, así como entregar cada determinado período un inventario al departamento de compras para valorar el material existente y poder tomar decisiones en cuanto a devoluciones de material, solicitar pago de suministro de materiales y/o estudiar la posibilidad de aumentar la fuerza de trabajo para el rápido consumo.

### **III.6 CURRICULUM VITAE DE PERSONAL TECNICO**

Por la responsabilidad que genera la contratación así como la ejecución de la obra pública, se requiere necesariamente una plantilla básica de trabajo en la cual los elementos que la integran estén plenamente capacitados para desempeñar las tareas necesarias en los frentes de obra o en la oficina central, por lo cual la contratación inminente de personal debe de ser acorde a las actividades próximas a realizar evidenciando sus capacidades en el curriculum vitae del interesado.

Es importante que la plantilla de trabajo con la que cuenta una empresa para el buen desempeño de sus funciones sea personal de confianza ya que generalmente es quien da la pauta para una buena ejecución y terminación de los trabajos.

Hoy día las empresas cuentan con la suficiente experiencia en capacidad técnica y con personal joven que aporta nuevas ideas y que tiene la fuerza y voluntad que esta clase de trabajo requiere, por lo cual es menester que dentro del curriculum del personal técnico se tengan en cuenta cuatro aspectos fundamentales

- Perfil académico.
- Experiencia laboral.
- Dominio de áreas de interés.
- Dominio de herramientas de cómputo.

### **III.7 ANALISIS TECNICO DEL PROYECTO HIDROSANITARIO DE OBRA EN CUESTION (EJEMPLO)**

La capacidad técnica del contratista debe de reflejarse en todo aspecto relacionado con el proyecto, desde la forma en como planear la obra hasta como ejecutarla, así mismo pueden presentarse situaciones en las cuales se requiera de aplicaciones técnicas específicas para la revisión de proyecto, sin que ésto pueda considerarse como un concepto de trabajo, solicitándose la revisión del concepto en capacidades técnicas del contratista.

# COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y ADQUISICIONES

LICITACIÓN: 11125003-016-01  
 OBRA: CIVIL EN LA SUBCOORDINACIÓN DE ALMACEN Y DISTRIBUCIÓN  
 FRETE: II  
 UBICACIÓN: SUBCOORDINACIÓN DE ALMACEN Y DISTRIBUCIÓN  
 EMPRESA: ARQUITRÓNICA, S.A. DE C.V.

ARO. DAVID PENA URQUIOLA  
 FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

**TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN**

Nº	CONCEPTO	UNID.	CANT.	P.U.	P.U. CON LETRA	IMPORTE
05-0000	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MANEJO DE ALUMINO ARDIERA PARA LA LINEA F.P.C. (SE) EN TOTAL DE 100 X 100 MTS. CANALIZACIONES DE PVC DE 100 mm. DIAMETRO. INCLUYE ACCESORIOS DE PLUMBACION Y SELES DE PVC, SILICONES, CAJAS DE PVC, MATERIAL HERRAMIENTA Y MANO DE OBRERA ADAPREOS P.U.O.T.	PZA	1.00	1,883.34	MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES PESOS 34/100 M.N.	1,883.34
<b>TOTAL DE PARTIDA</b>						<b>24,506.66</b>
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>					
06-000	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PAVIMENTO DE INSTALACION SANITARIA PARA UN (1) BAÑO CALENTADOR Y FREGADERA CON TUBERIA DE COPRE PARA AJUSTACION DE TUBERIA EN LA RED GENERAL (CONDUCCIONES, LLAVE DE ALETA INCLUYE SOLDADURA PRUEBAS MATERIALES, HERRAMIENTA, MANO DE OBRERA Y HERRAMIENTA P.U.O.T.	SAL	4.00	465.34	CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO PESOS 34/100 M.N.	1,861.36
06-0002	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANEJO DE INSTALACION SANITARIA PARA UN (1) BAÑO Y OLA OBRERA CON TUBERIA DE PVC DE 100 mm. Y SU CONEXION A LA RED GENERAL (CONDUCCIONES PROVIEDO). INCLUYE PRUEBAS TUBO DE VENTILACION DE 100 mm. MATERIALES LIMPIEZA MANO DE OBRERA P.U.O.T.	SAL	4.00	372.03	TRESCIENTOS SETENTA Y DOS PESOS 03/100 M.N.	1,488.12
06-0003	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SOLDADERA PERFORADA DE 25 SEGUN DADO INCLUYE INSTALACIONES, HERRAMIENTA, RESANES EN PISO MATERIAL ADAPREOS, PRUEBAS, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRERA P.U.O.T.	PZA	2.00	372.03	TRESCIENTOS SETENTA Y DOS PESOS 03/100 M.N.	744.06
06-0004	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANEJO DE 100 X 100 MTS DE CANALIZACION INCLUYE CONEXIONES A RED GENERAL Y DE DISTRIBUCION SUBRITOCTIVADO A UNA ALTA MANTENIMIENTO CON MANO MATERIAL HERRAMIENTA PARA SU INSTALACION HERRAMIENTA Y MANO DE OBRERA P.U.O.T.	PZA	1.00	2,306.98	DOS MIL TRESCIENTOS SEIS PESOS 98/100 M.N.	2,306.98
<b>TOTAL DE PARTIDA</b>						<b>6,400.52</b>
<b>7</b>	<b>INSTALACION ELECTRICA</b>					
07-0001	BALDA DE CENTRO CON TUBO PVC PESADO DIAMETRO DE 100 mm. INCLUYE TAPAS, CUBIERTOS, RAMALES, CABLEADO CON OMBE Y MANO DE OBRERA P.U.O.T.	SAL	6.00	251.76	DOS CIENTOS CINCUENTA Y UN PESOS 76/100 M.N.	3,014.03

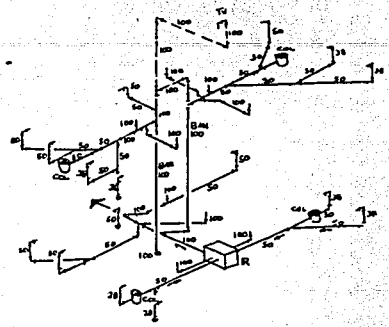
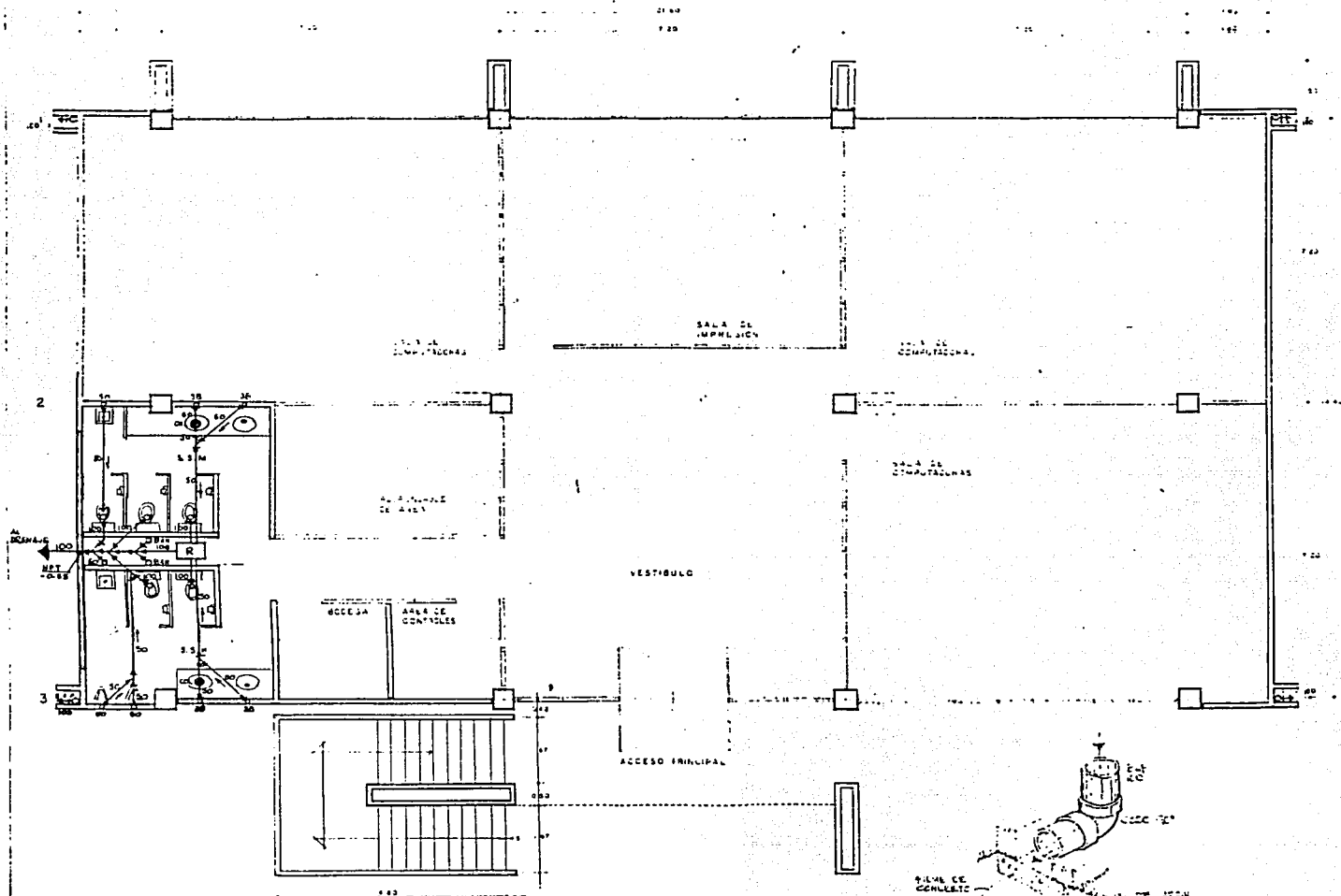
**Catálogo de Conceptos**

Presentamos a continuación los datos del proyecto, así como los planos y catálogo de conceptos.

Pensemos en el proyecto del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica CONALEP, en donde se solicita por medio de licitación pública se realicen algunos trabajos generales y hacer la revisión del proyecto hidrosanitario dentro de la capacidad técnica del contratista.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



ISOMETRICO

DATOS DE PROYECTO

- UNIDADES MUEBLES DE DESCARGA — 32 UM
- GASTO SANITARIO — 230 LPS
- CONEXION AL ALBARRAL — 100 MM
- SITIO DE VENTILACION — RED ESCUELA
- ELIMINACION — POR GRAVEDAD

ESPECIFICACIONES

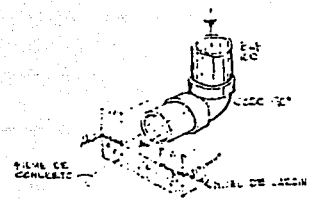
- TUBERIA — PVC SANITARIO
- CONEXIONES — PVC ANGULO
- UNION — ANILLO DE NILE
- SOPORTES — ANILLO DE NILE DE 25x2 mm CADA 1.50 m
- ANILLO DE NILE — TABQUETE DE EXPANSION
- COLADERAS — TUBO CON RAYO DE 90° DE 1/2" DE DIAMETRO
- PRIVILETOS — 200 (18 mm y 1/2") (17.4 mm y 1/2")
- PERLEBAS — CON AGUA A 0.3 L/CADA, 2 MMS, SIN FLUJO.
- REGISTRO — DE 40x60 CM

SIMBOLOGIA

- DRENAJE
- TV TUBO VENTILACION
- COLADERA
- REGISTRO
- ZAPATA
- NIVEL PISO TERMINADO
- NIVEL PLANTILLA DEL TUBO
- BAF BAJA AGUA NEGRA
- BAF BAJA AGUA PLUVIAL
- SEPTICO DE COBERTO

NOTAS

- COTACIONES Y NIVELES, EN METROS
- DIAMETROS, EN MILIMETROS
- PLANO EXCLUSIVO PARA INSTALACION MECADA



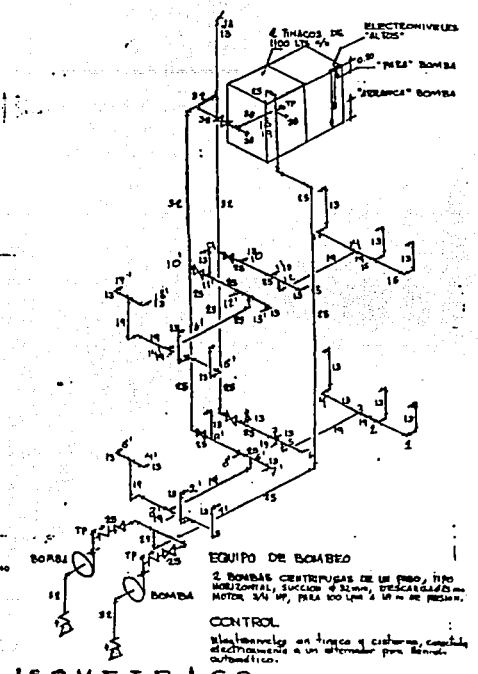
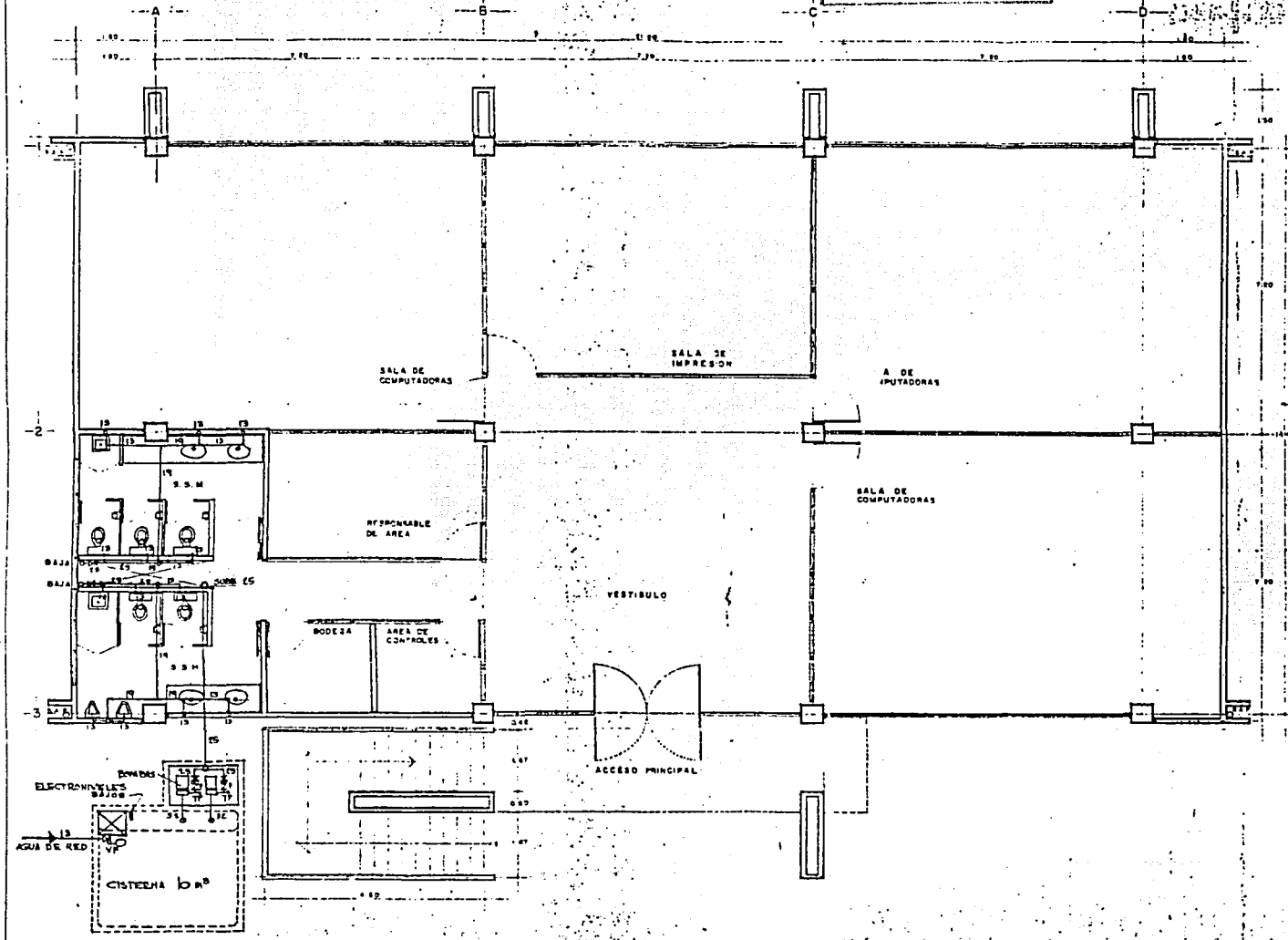
DESCARGA DE BAF

INSTALACION SANITARIA

and Auct

	<b>C. A. P. F. C. E.</b> COMPAÑIA ARGENTINA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
	DIRECTOR GENERAL: DR. ENRIQUE ALONSO PEREZ INGENIERO EN GENERAL	
15-1	COLECCION DE BACHILLERES	
MACRO SALA DE COMPUTO		
2 3 21 T 3 B A J A		

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



**ISOMETRICO**

**DATOS DE PROYECTO**

ME DE SALIDAS	26 GAL
CAJON EQUIVALENTE	1.1 LPS
CISTERNA	10 M <sup>3</sup>
TANCO DE 100 LITROS	5 M <sup>3</sup>
TOMA DE AGUA	5 mm (1/2") φ

**ESPECIFICACIONES**

TUBERIA	CUBARE ELEGIDO TIPO "M"
CONDICIONES	CORTE SOLIDARIO
UNION	WALDRUIA N° 20 Y PUNNETS
CONECTOR	CONECTOR 1/2" (1.1 LPS)
VALVULAS	ABRIZA DE 1/2" (1.1 LPS)
ACCESORIOS	PROYECTOS DE EXPANSION
PRUEBAS	CON AGUA A 5 kg/cm <sup>2</sup> , 200, CM PUNTO

**SIMBOLOGIA**

—	AGUA PARA
—	VALVULA DE PLOYS OR
—	TAPON PURGA
—	VALVULA DE RETENCION
—	VALVULA DE COMPUTADOR
—	JARRO DE AIRE

**INSTALACION HIDRAULICA**

**C. A. P. F. C. I.**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO, AREQUIPA, PERU

**74-1**  
COLEGIO DE BACHILLERES  
MACROBOLA DE COMPUYO

Los datos que se proporcionan en los planos son 26 salidas para distintos muebles sanitarios: lavabos, wc, mirigitorios y fregaderos; distribuidos en dos niveles cuya altura entre pisos se considera de 5.50 m y la separación entre los muebles sanitarios de 1.50 m, estos datos no se presentan especificados en los planos por lo que se consideran medidas promedio en baños públicos.

Nótese en el isométrico que la alimentación de los muebles está dada por dos tuberías, las cuales alimentan la sección de hombres y la sección de mujeres respectivamente, por lo cual el cálculo de los diámetros de la tubería se simplifica ya que la sumatoria de unidades mueble para la obtención de los gastos es menor que si se considerara una sola tubería para el abastecimiento.

Por otra parte se especifica que la alimentación de dichos muebles es por medio de gravedad, mediante dos tanques elevados (uno de ellos existente) de 1100.00 lts c/u los cuales cuentan con electroniveles para el llenado automático, los tanques según se indica en catálogo de conceptos se instalarán a 10.00 m de altura máxima; para efectos de la revisión técnica la altura de éstos es de 9.50 m a partir del nivel de piso, a su vez los tanques son abastecidos por una cisterna la cual ya existe y contará con 2 bombas de  $\frac{3}{4}$  hp para un gasto de 100 lts/min según indicaciones de planos.

### ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE LAS BOMBAS:

Se sabe que para la alimentación de los tanques elevados se cuenta con dos bombas, de las cuales una es la bomba piloto, la cual absorberá el 100% de la capacidad de la bomba principal de trabajo, no se cuenta con las dimensiones de la cisterna, sin embargo se consideran para el cálculo las siguientes dimensiones 2.50 m largo x 2.50 m ancho x 2.00 profundidad.

A continuación se presenta la memoria de cálculo de la bomba centrífuga y la tabla III.7.1 en donde se encuentran expresados los valores de gasto hidráulico, velocidad hidráulica, presión de salida del agua y los diámetros respectivos de la tubería de cobre para la red de abastecimiento de agua fría; la tabla fue realizada en programa Excel para facilitar los cálculos y todos están fundamentados en libros de Instalaciones Hidrosanitarias en Edificaciones.

#### Memoria de cálculo de la bomba

El gasto "q" considerado de la bomba es de 100lts/min =	0.00166 m <sup>3</sup> /seg
El área "a" de la tubería de alimentación =	0.0005067 m <sup>2</sup> .
Con un diámetro de 1"	
Por lo tanto la velocidad "v" de la tubería es $v = q/a$	
$v = 0.00166 \text{ m}^3 / \text{seg} / 0.0005067 \text{ m}^2 =$	3.2761m/seg

Definiciones fundamentales para el cálculo de la bomba

#### CARGA ESTÁTICA

Es una presión transformada a metros de columna de agua o de otro líquido. En el caso del agua fría (0-27°C) con peso específico de 1.0 Kg/dm<sup>3</sup>, la presión de 1.0 Kg/cm<sup>2</sup> equivale a una carga de 10 metros de columna de agua (m. de c. de a.).

#### CARGA DE SUCCION

Es la distancia vertical en metros, entre la superficie del agua bombeada y el eje de la bomba.

## CARGA DE FRICCIÓN

Es la carga equivalente en metros de columna de agua requerida para vencer la resistencia al flujo en la tubería, válvulas y conexiones; para el cobre se emplea  $F = 0.020$  en la fórmula:

$$HF = (F LV^2)/2G$$

## CARGA PARA EL DISEÑO DE LA BOMBA:

Se emplea la siguiente fórmula  $H = h_{es} + h_{fs} + h_{ed} + h_{fd} + h_t$

donde:

$h_{es}$  = Carga de succión 2.00 m

$$h_{fs} = 0.02 \cdot (2/0.0254)(3.276^2)/(19.62)$$

$h_{fs}$  = Carga de fricción en succión

0.86 m

$$h_{fd} = 0.02 \cdot (10/0.0254)(3.276^2)/(19.62)$$

$h_{fd}$  = Carga de fricción en tubería

4.30 m

$h_t$  = Carga estática (se consideran los 10m no los 9.5 de proyecto) 10.00 m

$h_{ed}$  = Carga por cambio de dirección, codos de 90x25 long = 4.50m

Por lo cual  $4.50 \times 0.25$

1.12 m

4.50 = Longitud equivalente de los codos

Total 18.28 m

Eficiencia de la bomba 85%

**POTENCIA DE LA BOMBA  $P = (GAMA \text{ DEL AGUA } \times GASTO \times H \text{ TOTAL } \times EFICIENCIA) / 76$**

Sustitución  $P = (1000\text{kg/m}^3 \times 0.00166\text{m}^3/\text{seg.} \times 18.28\text{m} \times 0.85) / 76 = 0.339$  que es menor a 0.75 que representa los  $\frac{3}{4}$  de la bomba.

Por lo tanto podemos concluir que la bomba es suficiente en potencia para llevar el agua a una altura de 10.00 m

## DETERMINACION DE LA PRESION DE SALIDA EN LA TUBERIA

Continuemos con las tuberías de abastecimiento apoyándonos en las tablas y los manuales de HÉLVEX.

Tomando como base el manual de HÉLVEX para obtener la pérdida de carga por fricción se presenta la siguiente fórmula para cobre tipo "M" basada en la fórmula de Hazen - Williams

$$HF = ((Q / 35.834 \times 10^{-7} \times Ch \times D^{2.63})^{1.851885188518}) \text{ Long. Virtual. } \text{ donde}$$

HF = pérdida por fricción

L. V. = longitud en metros

D = diámetro de la tubería

Ch = 140

Q = gasto en lps

Los valores anteriores permiten calcular la pérdida de carga por fricción, que al sumarse con la pérdida de carga local debida a conexiones, válvulas, cambios de dirección y rejillas si es el caso, permiten obtener la pérdida de carga total y de esta manera conocer la presión del agua a la salida de la tubería.

### Equivalencia de los muebles en unidades de gasto

Diámetro mm	Mueble	Servicio	Control	Unidad mueble
13	Excusado	Público	Tanque	10
25 o 32	Excusado	Público	Fluxómetro	5
13	Fregadero	Público	Llave	4
13	Lavabo	Público	Llave	2
19 o 25	Mingitorio	Público	Tanque	3
13	Mingitorio	Público	Fluxómetro	5
13	Regadera	Público	Mezcladora	4
13	Tina de ba.	Público	Llave	4
13	Vertedero	Oficina	Llave	3
-	C. baño	Privado	Wc tanque	6
-	C. de baño	Privado	Wc fluxómetro	8
13	Excusado	Privado	Tanque	3
25	Excusado	Privado	Fluxómetro	6
13	Fregadero	Privado	Llave	2
13	Lavabo	Privado	Llave	1
13	Lavadero	Privado	Llave	3
13	Regadera	Privado	Mezcladora	2
13	Tina de ba.	Privado	Llave	2

### Longitudes equivalentes a conexiones y válvulas

Diámetro Conexión (mm)	Longitud equivalente en metros						
	Codo 90	Codo 45	Tee	Cople	Válv. comp	Válv. glob	Válv. Ang.
10	0.30	0.18	0.46	0.09	0.06	2.40	1.20
13	0.60	0.37	0.91	0.18	0.12	4.60	2.40
19	0.75	0.46	1.20	0.25	0.15	6.10	3.65
25	0.90	0.55	1.50	0.27	0.18	7.60	4.60
32	1.20	0.75	1.80	0.37	0.24	10.70	5.50
38	1.50	0.90	2.15	0.46	0.30	13.70	6.70

### Gastos probables por segundo en función de número de unidades mueble

Número Unidad mueble	Gasto probable en (lps)	
	tanque	válvula
5	0.38	1.51
6	0.42	1.56
10	0.57	1.77
24	1.04	2.36
34	1.36	2.71
36	1.42	2.78
68	2.23	3.61
72	2.34	3.78

En la **tabla III.7.1** se observa la revisión de los diámetros propuestos, en donde se aprecia que la velocidad sugerida no cumple con los límites de 1.00 a 3.00 m/s que marca el Reglamento de Construcción del Distrito Federal, sin embargo el proyecto es factible de llevarse a cabo.

Finalmente para las tuberías de aguas negras o residuales podemos comparar los diámetros de la siguiente tabla y los propuestos en el plano.

Mueble	Unidad mueble	Diámetro (mm)
Bebedero	0.5	25
Bidet	3	38
Coladera de piso	-	50
Excusado de tanque	4	100
Excusado de válvula	8	100
Fregadero doméstico	2	38
Fregadero doméstico con triturador	3	38
Fregadero restaurante	3	38
Grupo de baño con excusado y lavabo (tanque y llave)	6	-
Lavabo desagüe chico	8	-
Lavabo desagüe grande	1	32
Lavabo barbería	2	38
Lavabo cirugía	2	38
Lavabo colectivo	2	38
Lavabo dental	1	32
Lavadero	2	38
Lavadora trastos domésticos	2	38
Mingitorio pedestal	8	75
Mingitorio de pared	4	50
Mingitorio colectivo	2	50
Regadera	2	50
Regadera de grupo	3	-
Tina	2	38
Tina grande	2	38

Por lo anterior podemos concluir que la instalación propuesta en la tabla III.7.1 es correcta y cumple eficientemente con capacidad de abastecimiento de agua en cuestiones de presión y cuenta con la debida capacidad de desagüe de aguas negras.



TABLA III.7.1

CALCULO DE LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS EN BASE A DATOS PROPORCIONADOS

PLANTA BAJA SECCION MUJERES															
TRAMO	MUEBLE	U.M	Q LPS	Q m3/s	Am2	V m/s	DIAM mm	LONGITUD EQUIVALENTE				LONG. TOTAL m	HF TOTAL m	H. ESTATICA m	CARGA DE PRESION m
								LOG. TRAMO m	CODO 90	TEE	V. COMP				
1-2	lavabo	2	0.15	0.00015	0.00028	0.52905	19	1.50	2.250			3.750	0.001	9.500	8.962
2-3	lavabo	4	0.26	0.00026	0.00028	0.91701	19	1.50	1.500	1.200		4.200	0.002	9.500	8.962
4-3	fregadero	8	1.67	0.00167	0.00028	5.89004	19	1.70	2.250			3.950	0.011	9.500	8.964
3-5		8	1.67	0.00167	0.00028	5.89004	19	2.50		1.200		3.700	0.010	9.500	8.975
6-5	w c	18	2.12	0.00212	0.00028	7.47718	19	1.00	0.750			1.750	0.006	9.500	8.986
5-7		18	2.12	0.00212	0.00028	7.47718	19	1.00	0.750	1.200		2.950	0.010	9.500	8.992
7-8	w c	28	2.51	0.00251	0.00049	5.11332	25	1.50		1.500		3.000	0.026	9.500	9.002
8-9	w c	38	2.84	0.00284	0.00049	5.78559	25	6.50	0.900	1.500		8.900	0.087	9.500	9.028
PLANTA ALTA SECCION MUJERES															
16-15	lavabo	2	0.15	0.00015	0.00028	0.52905	19	1.50	2.250			3.750	0.001	5.500	5.115
15-14	lavabo	4	0.26	0.00026	0.00028	0.91701	19	1.50	1.500	1.200		4.200	0.002	5.500	5.116
17-14	fregadero	8	1.67	0.00167	0.00028	5.89004	19	1.70	2.250			3.950	0.011	5.500	5.118
14-12		8	1.67	0.00167	0.00028	5.89004	19	2.50		1.200		3.700	0.010	5.500	5.129
13-12	w c	18	2.12	0.00212	0.00028	7.47718	19	1.00	0.750			1.750	0.006	5.500	5.139
12-11		18	2.12	0.00212	0.00049	4.31882	25	1.00	0.900	1.500		3.400	0.025	5.500	5.145
11-10	w c	28	2.51	0.00251	0.00049	5.11332	25	1.50		1.500		3.000	0.026	5.500	5.170
10-9	w c	38	2.84	0.00284	0.00049	5.78559	25	6.50	0.900	1.500		8.900	0.087	5.500	5.196
9-18		76	3.78	0.00378	0.0008	4.70003	32	4.00	2.700	1.800	0.240	8.740	0.217	5.500	5.283
PLANTA BAJA SECCION HOMBRES															
1'-2'	lavabo	2	0.15	0.00015	0.00013	1.13009	13	1.50	1.800			3.300	0.000	9.500	8.713
2'-3'	lavabo	4	0.26	0.00026	0.00028	0.91701	19	0.50	1.500	1.200		3.200	0.001	9.500	8.714
5'-4'	mingitorio	7	1.61	0.00161	0.00013	12.1297	13	0.50	0.600	0.910		2.010	0.002	9.500	8.715
4'-3'	mingitorio	10	1.77	0.00177	0.00028	6.24274	19	0.50	2.250	1.200		3.950	0.012	9.500	8.717
3'-6'		10	1.77	0.00177	0.00028	6.24274	19	2.50	0.750	2.400		5.650	0.017	9.500	8.729
7'-6'	w c	20	2.21	0.00221	0.00049	4.50216	25	1.00	0.900			1.900	0.014	9.500	8.745
6'-8'		20	2.21	0.00221	0.00049	4.50216	25	1.00		1.800		2.800	0.021	9.500	8.760
8'-9'	w c	30	2.59	0.00259	0.00049	5.27629	25	1.50		1.800		3.300	0.029	9.500	8.781
9'-10'	fregadero	34	2.71	0.00271	0.00049	5.52075	25	6.50	0.900	1.800		9.200	0.086	9.500	8.810
PLANTA ALTA SECCION HOMBRES															
15'-16'	lavabo	2	0.25	0.00025	0.00028	0.88174	19	1.50	2.250			3.750	0.002	5.500	4.896
16'-14'	lavabo	4	0.26	0.00026	0.00028	0.91701	19	0.50	1.500	1.200		3.200	0.001	5.500	4.898
17'-18'	mingitorio	7	1.61	0.00161	0.00028	5.67842	19	0.50	0.750	1.200		2.450	0.007	5.500	4.899
18'-14'	mingitorio	10	1.77	0.00177	0.00028	6.24274	19	0.50	2.250			2.750	0.008	5.500	4.906
14'-12'		10	1.77	0.00177	0.00049	3.60581	25	2.50	0.900	3.000		6.400	0.039	5.500	4.914
13'-12'	w c	20	2.21	0.00221	0.00049	4.50216	25	1.00	0.900			1.900	0.014	5.500	4.953
12'-11'	w c	30	2.59	0.00259	0.00049	5.27629	25	1.00		1.500		2.500	0.022	5.500	4.967
11'-10'	fregadero	34	2.71	0.00271	0.00049	5.52075	25	1.50	0.900	1.500	0.180	4.190	0.038	5.500	4.999
10'-19'		68	3.66	0.00366	0.0008	4.55083	32	4.00	3.600	11.800	0.240	19.640	0.473	5.500	5.027

# **CAPITULO IV**

## IV PROPUESTA ECONOMICA

La propuesta económica de la licitación de un concurso determinado, es el conjunto de documentos que integran la propuesta de precio por ejecutar los trabajos.

Las dependencias y entidades podrán requerir que la propuesta económica de los licitantes contenga los siguientes documentos, los que podrán adecuarse atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos:

### A. Tratándose de obras a precios unitarios:

- I. Análisis de los precios unitarios de los conceptos de trabajo que representen al menos el ochenta por ciento del monto de la propuesta.
- II. Relación y análisis de los costos básicos de los materiales que se requieran para la ejecución de los trabajos.
- III. Tabulador de salarios base de mano de obra por jornada diurna de ocho horas e integración de los salarios.
- IV. Análisis, cálculo e integración de los costos horarios de la maquinaria y equipo de construcción, debiendo considerar éstos, para efectos de evaluación, con costos y rendimientos de máquinas y equipos nuevos.
- V. Análisis, cálculo e integración de los costos indirectos, identificando los correspondientes a los de administración de oficinas de campo y los de oficinas centrales.
- VI. Análisis, cálculo e integración del costo por financiamiento.
- VII. Utilidad propuesta por el licitante.
- VIII. Listado de insumos que intervienen en la integración de la propuesta, agrupando por materiales más significativos y equipos de instalación permanente, mano de obra, maquinaria y equipo de construcción, con la descripción de cada uno de ellos, indicando las cantidades a utilizar, con sus respectivas unidades de medición y sus importes.
- IX. Catálogo de conceptos, conteniendo descripción, unidades de medición, cantidades de trabajo, precios unitarios con número y letra e importes por partida, subpartida, concepto y del total de la propuesta.
- X. Programa de erogaciones de la ejecución general de los trabajos, calendarizado y cuantificado mensualmente, dividido en partidas y subpartidas, de los conceptos de trabajo que representen al menos el ochenta por ciento del monto de la propuesta, debiendo existir congruencia con los programas presentados en la etapa técnica, así como los que se mencionan en la fracción siguiente.
- XI. Programas de erogaciones calendarizados y cuantificados en partidas y subpartidas de utilización mensual para los siguientes rubros:
  - a. De la mano de obra.
  - b. De la maquinaria y equipo de construcción, identificando su tipo y características.
  - c. De los materiales más significativos y de los equipos de instalación permanente.

- d. De utilización del personal profesional técnico, administrativo y de servicio encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos.

**B. Tratándose de obras a precio alzado:**

- I. Red de actividades calendarizada, indicando las duraciones y la ruta crítica.
- II. Cédula de avances y pagos programados, calendarizados y cuantificados mensualmente por actividades a ejecutar.
- III. Programa de erogaciones de la ejecución general de los trabajos, calendarizado y cuantificado mensualmente, dividido en actividades y, en su caso, subactividades debiendo existir congruencia con los programas que se mencionan en la fracción siguiente.
- IV. Programas calendarizados de erogaciones, describiendo las actividades y, en su caso, subactividades de la obra, así como la cuantificación de la utilización mensual de los siguientes rubros:
  - a. De la mano de obra.
  - b. De la maquinaria y equipo de construcción, identificando su tipo y características.
  - c. De los materiales y equipo de instalación permanente.
  - d. De utilización del personal profesional técnico, administrativo y de servicio encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos.
- V. Presupuesto total de los trabajos, el cual deberá dividirse en actividades de obra, indicando con número y letra sus importes, así como el monto total de la propuesta.

En términos generales para la integración del presupuesto a precios unitarios se presenta el catálogo de conceptos, con cada concepto ligado a su precio unitario, tal como se presenta en el siguiente formato.

Instalaciones hidrosanitarias						
No. concepto	Concepto	U	Cant.	P.u	P.u con letra	Importe
06-001	Suministro y colocación de ramaléo de instalación hidráulica para w.c., lavabo, calentador y regadera, con tubería de cobre de 19 mm. Alimentación de tubería de la red general (40.00m), conexiones, llave de aleta, incluye soldadura, pruebas de hermeticidad, materiales, limpieza, mano de obra y herramienta P.U.O.T	Sal.	4.00	\$465.34	Cuatrocientos sesenta y cinco pesos 34/100 m.n	\$1,861.36

En la tabla anterior podemos observar en la parte superior que se trata de la partida "Instalaciones hidrosanitarias".

En la primera columna de la tabla se indica el número de concepto ligado a la partida en cuestión, es decir partida 6 concepto 001, este orden de partida y concepto se establece desde un principio en el catálogo de conceptos.

La siguiente columna contiene la descripción del concepto de trabajo, la tercera columna indica la unidad, la siguiente columna nos muestra la cantidad, en ambas columnas obtenemos la información del catálogo de conceptos que se adquirió con las bases del concurso.

El cálculo de las tres últimas columnas es responsabilidad del contratista, la columna cinco indica el precio unitario que se paga por concepto de trabajo y la columna siete es el importe total por ejecutar el concepto en la cantidad indicada, es decir es el producto de la columna cuatro por la cinco.

Obviamente el precio unitario representa un análisis de costo y cantidad de cada uno de los insumos que intervienen en el concepto, así como la integración de un factor de sobrecosto lo cual estudiaremos a detalle más adelante.

Desde luego en la propuesta económica se debe de presentar el análisis de los precios unitarios ya que como se indicó en el estudio del marco legal, la convocante deberá revisar cada una de las propuestas que entreguen los participantes.

El formato de presentación del p.u, si es el caso será provisto por la convocante y éste deberá de presentar los datos generales del concursante, convocante, No. de concurso, lugar y denominación de los trabajos, desglose de material, mano de obra, herramienta y equipo, así como la integración del indirecto, financiamiento, utilidad (I.F.U) y cargos adicionales o factor de sobrecosto.

El siguiente formato representa el análisis clásico de un precio unitario, para el caso que nos atañe es el concepto 06-001

ARQUITRIONICA, S.A. DE C.V. ADAPTACION Y MANTENIMIENTO MAYOR EN OFICINAS METEPEC EDO. MEX.							COLEGIO DE EDUCACION PROFESIONAL TECNICA CONCURSO No. 11125003-016-01	
Clave	Análisis de conceptos					UNIDAD	FECHA	
06-001	Suministro y colocación de ramaléo de instalación hidráulica para w.c., lavabo, calentador y regadera, con tubería de cobre de 19mm. Alimentación de tubería de la red general (40.00m), conexiones, llave de aleta, incluye soldadura, pruebas de hermeticidad, materiales, limpieza, mano de obra y herramienta P.U.O.T					SALIDA	09/01/02	
Clave	Descripción	U	\$ C.U	Cant.	Rendi.	Importe		
<b>MATERIAL</b>								
3701	Tubo de cobre de 13mm de diám.	MI	\$10.25	4.20	1.00	\$43.05		
3731	Codo de cobre de 90x13mm de diám.	Pza	\$2.05	4.5	1.00	\$9.23		
3781	Tee de cobre de 13mm.	Pza	\$3.20	1.5	1.00	\$4.80		
3691	Soldadura de rollo de 50x50.	MI	\$3.20	0.60	1.00	\$1.92		
4201	Válvula de globo soldable de 13mm.	Pza	\$37.60	0.50	1.00	\$18.80		
5110	Llaves de empotrar para regadera.	Pza	\$205.45	0.25	1.00	\$51.36		
3698	Lija de 38mm.	MI	\$3.60	1.00	1.00	\$3.60		
3695	Pasta de estaño.	Kg	\$14.20	0.50	1.00	\$7.10		
<b>SUBTOTAL MATERIAL</b>							<b>\$139.86</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>								
0006	Oficial plomero	Jor	\$242.91	1.00	2.00	\$121.46		
0002	Ayudante	Jor	\$168.20	1.00	2.00	\$84.10		
0027	Cabo	Jor	\$303.40	1.00	16.60	\$18.26		
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>							<b>\$223.82</b>	
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>								
0000	Herramienta	% mo	\$223.82	0.03	1.00	\$6.71		
<b>SUBTOTAL DE HERRAMIENTA</b>							<b>\$6.71</b>	
						Costo	\$370.39	
						Indirectos al 11.3877%	\$42.18	
						CD + CI	2.57	
						Financiamiento 0.3433%	\$1.42	
						Utilidad al 12.4048%	\$51.35	
						<b>Precio</b>	<b>\$465.34</b>	
<b>(CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO PESOS 34/100 M.N.)</b>								

Aunado a esto se debe de integrar el análisis de los costos horarios que intervienen en cada uno de los conceptos.

En las páginas siguientes se muestran los formatos típicos de programación de ejecución de obra y empleo de insumos.

**Programa de ejecución de obra**

**ARCUTRÓNICA S.A. DE C.V.**

1.420 DE LOS RÍOS # 345 MÉRIDA  
 P.O. BOX 19 DE LOS RÍOS # 20 OCTUBRE DE 2011  
 ACTIVIDAD: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA

**PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

ACTIVIDAD	UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	VALOR	PRECIO	CANTIDAD	VALOR	PRECIO	CANTIDAD	VALOR	PRECIO	CANTIDAD	VALOR
-----------	--------	--------	----------	-------	--------	----------	-------	--------	----------	-------	--------	----------	-------

ACTIVIDAD	UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	VALOR	PRECIO	CANTIDAD	VALOR	PRECIO	CANTIDAD	VALOR	PRECIO	CANTIDAD	VALOR
<b>MANTENIMIENTO DE ALFARDECEROS</b>													
11000	10000	10000											
12000	10000	10000											
13000	10000	10000											
14000	10000	10000											
15000	10000	10000											
16000	10000	10000											
17000	10000	10000											
18000	10000	10000											
19000	10000	10000											
20000	10000	10000											
21000	10000	10000											
22000	10000	10000											
23000	10000	10000											
24000	10000	10000											
25000	10000	10000											
26000	10000	10000											
27000	10000	10000											
28000	10000	10000											
29000	10000	10000											
30000	10000	10000											
31000	10000	10000											
32000	10000	10000											
33000	10000	10000											
34000	10000	10000											
35000	10000	10000											
36000	10000	10000											
37000	10000	10000											
38000	10000	10000											
39000	10000	10000											
40000	10000	10000											
41000	10000	10000											
42000	10000	10000											
43000	10000	10000											
44000	10000	10000											
45000	10000	10000											
46000	10000	10000											
47000	10000	10000											
48000	10000	10000											
49000	10000	10000											
50000	10000	10000											
51000	10000	10000											
52000	10000	10000											
53000	10000	10000											
54000	10000	10000											
55000	10000	10000											
56000	10000	10000											
57000	10000	10000											
58000	10000	10000											
59000	10000	10000											
60000	10000	10000											
61000	10000	10000											
62000	10000	10000											
63000	10000	10000											
64000	10000	10000											
65000	10000	10000											
66000	10000	10000											
67000	10000	10000											
68000	10000	10000											
69000	10000	10000											
70000	10000	10000											
71000	10000	10000											
72000	10000	10000											
73000	10000	10000											
74000	10000	10000											
75000	10000	10000											
76000	10000	10000											
77000	10000	10000											
78000	10000	10000											
79000	10000	10000											
80000	10000	10000											
81000	10000	10000											
82000	10000	10000											
83000	10000	10000											
84000	10000	10000											
85000	10000	10000											
86000	10000	10000											
87000	10000	10000											
88000	10000	10000											
89000	10000	10000											
90000	10000	10000											
91000	10000	10000											
92000	10000	10000											
93000	10000	10000											
94000	10000	10000											
95000	10000	10000											
96000	10000	10000											
97000	10000	10000											
98000	10000	10000											
99000	10000	10000											
100000	10000	10000											

**ARCUTRÓNICA S.A. DE C.V.**

1.420 DE LOS RÍOS # 345 MÉRIDA  
 P.O. BOX 19 DE LOS RÍOS # 20 OCTUBRE DE 2011  
 ACTIVIDAD: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**







2014 SEPTIEMBRE DE 2014

### ARQUITRÓNICA S.A. DE C.V.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
CARRERA No. 11250010104  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE COMPUTACIÓN

FLUJO DE ELECCIÓN SOCORRATIALES

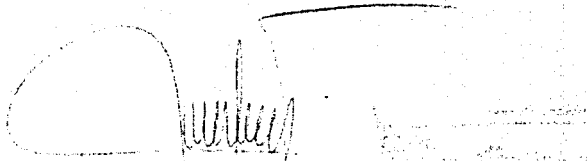
13 DE AGOSTO DE 2014  
15 DE SEPTIEMBRE DE 2014

#### PROGRAMA DE PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO ENCARGADO DE LA DIRECCION DE OBRA

CATEGORÍA	NOMBRE	ESTADO										Nº DE OBRAS/UBICACIÓN		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
REGENTE DE OBRAS	[REDACTED]													1
ENCARGADO DE OBRAS	[REDACTED]													1
ALIVANOS	[REDACTED]													1
CHOFER	[REDACTED]													1

Programa de Personal Técnico

100120



ARACELI PEÑA JARAMILA  
REPRESENTANTE LEGAL

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
CARRERA No. 11250010104  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE COMPUTACIÓN

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

19 DE DICIEMBRE DE 2001

**ARQUITRONICA S.A. DE C.V.**

EMPRESA APLICADA: MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR Y TECNICA  
 CENSUS No. 11125824041  
 DIRECCION NACIONAL DE ADMINISTRACION DE PERSONAL OBRERO Y PROFESIONAL

PLAZA DE ELECCION: 66 DIAS NATURALES  
 FECHA DE INICIO: 15 DE DICIEMBRE DE 2001  
 FECHA DE TERMINACION: 19 DE DICIEMBRE DE 2001

**PROGRAMA DE PERSONAL OBRERO**

CATEGORIA	MES										NO. TOTAL CORREALES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0201 FICSA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0202 AYUDANTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0301 OFICIAL A. A. A. A.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0304 OFICIAL REPARADOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0305 OFICIAL TAMBIEN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0306 OFICIAL PLUMERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0307 OFICIAL ELECTRICISTA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0308 OFICIAL REPARADOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0309 OFICIAL CERRAJERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0401 OFICIAL AZULERADO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0402 OFICIAL PINTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0501 OFICIAL CARPINTERO B.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0502 OFICIAL CARPINTERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0601 OFICIAL MARMESERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0602 OFICIAL MARMESERO AYUDANTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0701 OFICIAL TENDALQUERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0801 OFICIAL COLGADOR DE ALAMBRE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0901 OFICIAL BARRAZADOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0902 OBRERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
0903 TECNICO ELECTRICISTA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11

Programa de Personal Obrero

*[Handwritten Signature]*

ARD. CAYDENE URQUOLA  
REPRESENTANTE LEGAL

[Stamp]

10010

Es común debido al grueso de los análisis de precios unitarios y costos horarios, que la convocante preste especial atención a la revisión del análisis del factor salario real, análisis de factor de financiamiento y al análisis de costos indirectos, los cuales forman parte de la propuesta económica pero se tratarán de manera individual debido a la importancia que presentan dentro de la documentación económica.

Por lo anterior podemos decir que la propuesta técnica es el documento de tipo administrativo más importante hasta antes de iniciar la ejecución de obra.

#### IV.1 TIPO DE CONTRATOS

El tipo de contrato como se mencionó anteriormente aparece en la compra de las bases y éste indica la forma de pago al contratista.

En forma general las dependencias convocantes pueden contratar obra pública de tres formas distintas:

##### **Precio Unitario, Precio Alzado y contrato Mixto.**

En donde se entiende por **precio unitario**, al importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto de trabajo terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad.

Este tipo de contrato es el más común dentro de las empresas que licitan obra pública ya que permite tener un control preciso de todas las operaciones que se llevaron a cabo durante su ejecución y de cierta manera se tiene un control más preciso en los pagos que se entregan al contratista, ya que para efectuarse deben entregarse números generadores y estimaciones de conceptos ejecutados.

Por otra parte se entiende por **precio alzado**, al importe de la remuneración o pago total fijo que debe cubrirse al contratista por la obra totalmente terminada y ejecutada en un plazo establecido conforme al proyecto, especificaciones y normas de calidad requeridas cuando sea el caso, la obra se entregará probada y operando sus instalaciones.

Las proposiciones que presenten los contratistas para la celebración de estos contratos, tanto en sus aspectos técnicos como económicos, deberán estar desglosadas por lo menos en cinco actividades principales.

El tipo de contrato **Mixto** se presenta cuando contengan una parte de los trabajos sobre la base de precios unitarios y otra a precio alzado.

Los contratos de obra pública contendrán como mínimo las declaraciones y estipulaciones referentes a:

- I. La autorización del presupuesto para cubrir el compromiso derivado del contrato y sus anexos.
- II. La indicación del procedimiento conforme al cual se llevó a cabo la adjudicación del contrato.
- III. El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato. En el caso de contratos mixtos, la parte y su monto que será sobre la base de precios unitarios y la que corresponda a precio alzado.

- IV. El plazo de ejecución de los trabajos determinado en días naturales, indicando la fecha de inicio y conclusión de los mismos, así como los plazos para verificar la terminación de los trabajos y la elaboración del finiquito.
- V. Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos que se otorguen.
- VI. Forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos y el cumplimiento del contrato.
- VII. Plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de trabajos ejecutados y, cuando corresponda, de los ajustes de costos.
- VIII. Penas convencionales por atraso en la ejecución de los trabajos por causas imputables a los contratistas, determinadas únicamente en función de los trabajos no ejecutados conforme al programa convenido, las que en ningún caso podrán ser superiores, en su conjunto, al monto de la garantía de cumplimiento. Las dependencias y entidades deberán fijar los términos, forma y porcentajes para aplicar las penas convencionales.
- IX. Términos en que el contratista, en su caso, reintegrará las cantidades que, en cualquier forma, hubiere recibido en exceso por la contratación o durante la ejecución de los trabajos.
- X. Procedimiento de ajuste de costos que deberá ser el determinado desde las bases de la licitación por la dependencia o entidad, el cual deberá regir durante la vigencia del contrato.
- XI. Causales y procedimiento mediante los cuales la dependencia o entidad podrá dar por rescindido el contrato.
- XII. La descripción pormenorizada de los trabajos que se deban ejecutar, debiendo acompañar como parte integrante del contrato, en el caso de las obras, los proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos; tratándose de servicios, los términos de referencia.
- XIII. Los procedimientos mediante los cuales las partes, entre sí, resolverán las discrepancias futuras y previsibles, exclusivamente sobre problemas específicos de carácter técnico y administrativo que, de ninguna manera, impliquen una audiencia de conciliación.

A continuación se presentan los modelos de contrato a Precio Unitario y Precio Alzado, así como las reglas para el correcto llenado de los contratos publicados en el Diario Oficial de la Federación.

## MODELO DE CONTRATO DE OBRA PUBLICA A PRECIOS UNITARIOS

Contrato de obra pública a precios unitarios y tiempo determinado que celebran por una parte (1) a quien se denominará (2) representada por (3) en su carácter de (4) y por la otra (5) representada por (6) en su carácter de (7) a quien se denominará el "contratista" de acuerdo con las siguientes declaraciones y cláusulas

### DECLARACIONES

Primera (8) declara

- A) Que para cubrir las erogaciones que se derivan del presente contrato, la Secretaria de Programación y Presupuesto autorizó la inversión correspondiente a la obra objeto de este contrato en el oficio No. (9)
- B) Que tiene establecido su domicilio en (10) mismo que señala para los fines y efectos legales de este contrato.
- C) Que la adjudicación del presente contrato se realizó por (11)
- D) Otras declaraciones (12)

### Segunda el "contratista" declara

- A) (13)
- B) 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
- C) Que su registro en el padrón de contratistas de obras públicas que lleva la Secretaria de Programación y Presupuesto es el número (14) y que dentro de la clasificación correspondiente en dicho padrón tiene las especialidades Nos. (15)
- C') (16)
- D) Que tiene establecido su domicilio en (17) mismo que señala para todos los fines y efectos legales de este contrato.
- E) Que conoce el contenido y los requisitos que establece la Ley de Obras Públicas, su reglamento y las reglas generales para la contratación y ejecución de las obras públicas y servicios relacionados con las mismas para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, el contenido de los (18) anexos, que debidamente firmados por las partes, integran el presente contrato, así como las demás normas que regulan la ejecución de los trabajos.
- F) Otras declaraciones (19)

## CLAUSULAS

**Primera.** Objeto del contrato.- \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ encomienda al contratista la realización de una obra consistente en \_\_\_\_\_(20)\_\_\_\_\_ ubicada en \_\_\_\_\_(21)\_\_\_\_\_ 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 e 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 \_\_\_\_\_(22)\_\_\_\_\_

**Tercera.** Plazo de ejecución.- el contratista se obliga a iniciar la obra objeto de este contrato el día \_\_\_\_\_(24)\_\_\_\_\_ y a terminarla a más tardar el día \_\_\_\_\_(25)\_\_\_\_\_ de conformidad con el programa de la obra.

**Cuarta.** Disponibilidad del inmueble y documentos administrativos.- \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ se obliga a poner a disposición del contratista el o los inmuebles en que deban llevarse a cabo los trabajos materia de este contrato, así como los dictámenes, permisos, licencias y demás autorizaciones que se requieran para su realización.

**Quinta.** Anticipos.- para el inicio de los trabajos objeto del presente contrato \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ otorgará un anticipo por el (anotar con número y letra el porcentaje otorgado) de la asignación aprobada al contrato correspondiente para el primer ejercicio presupuestario que importa la cantidad de (anotar con número y letra la cantidad) y el contratista se obliga a utilizarlo en dichos trabajos \_\_\_\_\_(26)\_\_\_\_\_ El otorgamiento y amortización de los anticipos se sujetará a los procedimientos establecidos al respecto por la Ley de Obras Públicas, sus reglamentos y demás normas complementarias.

**Sexta.** Forma de pago.- las partes convienen que los trabajos objeto del presente contrato, se paguen mediante la formulación de estimaciones que abarcarán \_\_\_\_\_(27)\_\_\_\_\_, las que serán presentadas por el contratista a la residencia de supervisión dentro de los cuatro días hábiles siguientes a la fecha de corte, para la elaboración de las mismas, la que será \_\_\_\_\_(28)\_\_\_\_\_ cuando las estimaciones no sean presentadas en el término antes señalado, se incorporarán a la siguiente estimación para que la \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ inicie su trámite de pago.

**Séptima.** Garantías.- el contratista se obliga a construir en la forma, los 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 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 \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_

**Octava.** Ajuste de costos.- las partes acuerdan la revisión y el 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 una 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 \_\_\_\_\_(31)\_\_\_\_\_

La aplicación del procedimiento antes señalado se detalla en el anexo No. \_\_\_\_\_(32)\_\_\_\_\_ del presente contrato.

**Novena.** Recepción 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 \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados.

La \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ podrá efectuar recepciones parciales cuando a su juicio existieren trabajos terminados y sus partes sean identificables y susceptibles de utilizarse.

**Décima.** 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 superintendente de construcción, el cual deberá tener poder amplio y suficiente para tomar decisiones en todo lo relativo al cumplimiento de este contrato. \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ se reserva el derecho de su aceptación, el cual podrá ejercer en cualquier tiempo

**Undécima.** Relaciones laborales.- el contratista como el empresario y patrón del personal que ocupa con motivo de los trabajos materiales 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 presenten en su contra o en contra de la \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ en relación con los trabajos del contrato.

**Duodécima.** Responsabilidades del contratista.- el contratista se obliga a que los materiales y equipo se utilicen en los trabajos objeto de la mano de obra motivo del contrato, cumplan con las normas y calidad establecidas en el anexo No. \_\_\_\_\_(32)\_\_\_\_\_ de este contrato y que la realización de todas y cada una de las partes de dicha obra se efectúen a satisfacción de la \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ así como a responder por su cuenta y riesgo de los defectos y vicios ocultos de la misma y de los daños y perjuicios que por inobservancia o negligencia de su parte se lleguen a causar a la \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ - 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 derivadas 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 \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ en los términos de la Ley de Obras Públicas.

**Decimotercera.** Penas convencionales.- \_\_\_\_\_(33)\_\_\_\_\_

**Decimocuarta.** Suspensión temporal de contrato.- \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ 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.

**Decimoquinta.** Rescisión administrativa del contrato.- \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ 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 del contratista que se estipulen en el presente contrato da derecho a su rescisión inmediata sin responsabilidad para la \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ además de que se 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.

**Decimosexta.** 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 Públicas, su reglamento y demás normas y disposiciones administrativas que le sean aplicables.

**Decimoséptima.** Otras estipulaciones específicas.- \_\_\_\_\_(34)\_\_\_\_\_

**Decimooctava.** 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 de los tribunales federales (anotar la ubicación de los tribunales), por lo tanto el contratista renuncia al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio presente, futuro o para cualquier otra causa.

El presente contrato se firma en \_\_\_\_ (35) \_\_\_\_ a los \_\_\_\_ (35) \_\_\_\_ días del mes \_\_\_\_ (36) \_\_\_\_ de 2002.



## MODELO DE CONTRATO DE OBRA PUBLICA A PRECIO ALZADO

Contrato de obra pública a precio alzado que celebran por una parte \_\_\_\_\_ (1) \_\_\_\_\_ a quien se denominará \_\_\_\_\_ (2) \_\_\_\_\_ representada por \_\_\_\_\_ (3) \_\_\_\_\_ en su carácter de \_\_\_\_\_ (4) \_\_\_\_\_ y por la otra \_\_\_\_\_ (5) \_\_\_\_\_ representada por \_\_\_\_\_ (6) \_\_\_\_\_ en su carácter de \_\_\_\_\_ (7) \_\_\_\_\_ a quien se denominará "el contratista" de acuerdo con las siguientes declaraciones y cláusulas

### DECLARACIONES

Primera \_\_\_\_\_ (8) \_\_\_\_\_ declara

- A) Que para cubrir las erogaciones que se derivan del presente contrato, la Secretaría de Programación y Presupuesto autorizó la inversión correspondiente a la obra objeto de este contrato en el oficio No. \_\_\_\_\_ (9) \_\_\_\_\_
- B) Que tiene establecido su domicilio en \_\_\_\_\_ (10) \_\_\_\_\_ mismo que señala para los fines y efectos legales de este contrato.
- C) Que la adjudicación del presente contrato se realizó por \_\_\_\_\_ (11) \_\_\_\_\_
- D) Otras declaraciones \_\_\_\_\_ (12) \_\_\_\_\_

### Segunda "el contratista declara"

- A) \_\_\_\_\_ (13) \_\_\_\_\_
- B) 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.
- C) Que su registro en el padrón de contratistas de obras públicas que lleva la Secretaría de Programación y Presupuesto es el número \_\_\_\_\_ (14) \_\_\_\_\_ y que dentro de la clasificación correspondiente en dicho padrón tiene las especialidades Nos. \_\_\_\_\_ (15) \_\_\_\_\_
- C') \_\_\_\_\_ (16) \_\_\_\_\_
- D) Que tiene establecido su domicilio en \_\_\_\_\_ (17) \_\_\_\_\_ mismo que señala para todos los fines y efectos legales de este contrato.
- E) Que conoce el contenido y los requisitos que establece la Ley de Obras Públicas, su reglamento y las reglas generales para la contratación y ejecución de las obras públicas y servicios relacionados con las mismas para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, el contenido de los \_\_\_\_\_ (18) \_\_\_\_\_ anexos, que debidamente firmados por las partes, integran el presente contrato, así como las demás normas que regulan la ejecución de los trabajos.
- F) Otras declaraciones \_\_\_\_\_ (19) \_\_\_\_\_

## CLAUSULAS

**Primera.** Objeto del contrato.- \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ encomienda al contratista la realización de una obra consistente en \_\_\_\_\_(20)\_\_\_\_\_ -ubicada en \_\_\_\_\_(21)\_\_\_\_\_ 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 e 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 esta cláusula.

**Segunda.** Monto del contrato.- el monto total del presente contrato es de \_\_\_\_\_(22)\_\_\_\_\_ mismo que se mantendrá fijo e invariable durante la vigencia del contrato, el cual incluye la remuneración o pago total fijo al contratista por todos los gastos directos e indirectos que originen los trabajos, la utilidad y en su caso, el costo de las obligaciones adicionales estipuladas en el presente contrato a cargo del contratista. \_\_\_\_\_(23)\_\_\_\_\_

**Tercera.** Plazo de ejecución.- el contratista se obliga a iniciar la obra objeto de este contrato el día \_\_\_\_\_(24)\_\_\_\_\_ y a terminarla a más tardar el día \_\_\_\_\_(25)\_\_\_\_\_ de conformidad con el programa de la obra.

**Cuarta.** Disponibilidad del inmueble y documentos administrativos.- \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ se obliga a poner a disposición del contratista el o los inmuebles en que deban llevarse a cabo los trabajos materia de este contrato, así como los dictámenes, permisos, licencias y demás autorizaciones que se requieran para su realización.

**Quinta.** Anticipos.- para el inicio de los trabajos objeto del presente contrato \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ otorgará un anticipo por el (anotar con número y letra el porcentaje otorgado) de la asignación aprobada al contrato correspondiente para el primer ejercicio presupuestario que importa la cantidad de (anotar con número y letra la cantidad) y el contratista se obliga a utilizarlo en dichos trabajos \_\_\_\_\_(26)\_\_\_\_\_ El otorgamiento y amortización de los anticipos se sujetará a los procedimientos establecidos al respecto por la Ley de Obras Públicas, sus reglamentos y demás normas complementarias.

**Sexta.** Forma de pago.- las partes convienen que los trabajos objeto del presente contrato, se paguen mediante \_\_\_\_\_(29)\_\_\_\_\_, pagos parciales a cuenta del precio alzado convenido, mismos que estarán sujetos al porcentaje de avance de obra y harán las veces del pago total o pago parcial según el caso \_\_\_\_\_(30)\_\_\_\_\_

**Séptima.** Garantías.- el contratista se obliga a construir en la forma, los 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 servicios relacionados con las mismas garantías a que haya lugar con motivo del cumplimiento de este contrato y de los anticipos que le sean otorgados por la \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_.

**Octava.** Recepción 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 \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados.

La \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ podrá efectuar recepciones parciales cuando a su juicio existiere trabajos terminados y sus partes sean identificables y susceptibles de utilizarse.

**Novena.** 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 \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ se reserva el derecho de su aceptación, el cual podrá ejercer en cualquier tiempo.

**Décima.** Relaciones laborales.- el contratista como el empresario y patrón del personal que ocupa con motivo de los trabajos materiales 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 \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ en relación con los trabajos del contrato.

**Undécima.** Responsabilidades del contratista.- el contratista se obliga a que los materiales y equipo se utilicen en los trabajos objeto de la mano de obra motivo del contrato y que cumplan con las normas de calidad establecidas en el anexo No. \_\_\_\_\_(32)\_\_\_\_\_ de este contrato y que la realización de todas y cada una de las partes de dicha obra se efectúen a satisfacción de la \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ así como a responder por su cuenta y riesgo de los defectos y vicios ocultos de la misma y de los daños y perjuicios que por inobservancia o negligencia de su parte se lleguen a causar a la \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ 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 física o morales sus derechos y obligaciones derivadas 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 \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ en los términos de la ley de obras públicas.

**Duodécima.** Penas convencionales.- \_\_\_\_\_(33)\_\_\_\_\_

**Decimotercera.** Suspensión temporal de contrato.- \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ 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.

**Decimocuarta.** Rescisión administrativa del contrato.- \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ 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 del contratista que se estipulen en el presente contrato da derecho a su rescisión inmediata sin responsabilidad para la \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ además de que se 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.

**Decimoquinta.** 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 Públicas, su reglamento y demás normas y disposiciones administrativas que le sean aplicables.

**Decimosexta.** Otras estipulaciones específicas.- \_\_\_\_\_(34)\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

**Decimoséptima.** 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 de los tribunales federales (anotar la ubicación de los tribunales), por lo tanto el contratista renuncia al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio presente, futuro o para cualquier otra causa.

El presente contrato se firma en \_\_\_\_ (35) \_\_\_\_ a los \_\_\_\_ (35) \_\_\_\_ días del mes \_\_\_\_ (36) \_\_\_\_ de 2002.

## **INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DE LOS MODELOS DE CONTRATO DE OBRAS PUBLICAS A PRECIOS UNITARIOS Y PRECIO ALZADO PARA LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL.**

(1) En este espacio se asentará: el ejecutivo federal a través de la Secretaría o Departamento (incluir el nombre de la misma).

(2) En este espacio se anotará la dependencia.

Cuando el contrato vaya a ser celebrado por alguna entidad paraestatal, el espacio marcado con el (1), deberá ser llenado con el nombre de la misma y en el espacio (2) se citará la entidad.

(3) En este espacio deberá asentarse el nombre del servidor público que en representación de la dependencia o la entidad celebran contrato.

(4) En este espacio se asentará el cargo de dicho servidor público.

(5) En este espacio se asentará el nombre o razón social del contratista según sea el caso.

(6) En este espacio se asentará el nombre del representante del contratista.

(7) En este espacio se asentará en su caso el cargo del representante del contratista.

(8) En este espacio se anotará invariablemente la dependencia o entidad según sea el caso de quien contrate.

(9) En este espacio se consignará el número y la fecha del oficio, mediante la cual la Secretaría de Programación y Presupuesto autorizó la inversión correspondiente.

(10) En este espacio se anotará el domicilio de la dependencia o la entidad.

(11) En este espacio se anotará según el caso; convocatoria pública, número y fecha, convocatoria directa o adjudicación directa, para estas dos últimas la dependencia o la entidad deberá señalar los criterios que justifiquen el ejercicio de la opción así como su fundamento legal.

(12) En este espacio se anotarán, en su caso otras declaraciones que la dependencia o la entidad requiera.

(13) En este espacio según sea el caso de sociedades o mandatarios, se usará el siguiente texto:

Que acredita la existencia de su sociedad con la escritura constitutiva número (anotar el número de la escritura), de fecha (anotar la fecha de la escritura) otorgada ante la fe del notario público No. (Anotar el número y nombre del notario) inscrita en el registro público (anotar los datos correspondientes a la inscripción). (Nombre mandatario) acredita su personalidad como (cargo) de (nombre de la sociedad del mandante), con el testimonio de la escritura pública No. (Anotar el número de la escritura) de fecha (anotar la fecha de la escritura) otorgada ante la fe del notario público No. (Anotar el número y el nombre del notario público).

En caso de personas físicas se usará el siguiente texto.

El contratista declara ser de (nacionalidad) y lo acredita con su (se indicara el acta de nacimiento, pasaporte o algún documento oficial a juicio de la dependencia o entidad) y se identifica con (se indicará el documento oficial que exhibe el contratista a satisfacción de la dependencia o entidad).

En caso de contratista mexicano, se usará el siguiente texto.

El contratista declara ser mexicano y conviene, si llegare a cambiar de nacionalidad, en seguirse considerando como mexicano por cuanto a este contrato se refiere y a no invocar la protección de ningún gobierno extranjero, bajo pena de perder en beneficio de la nación mexicana todo derecho derivado de este contrato.

En caso de contratista extranjero se usará el siguiente texto.

El contratista declara ser de (nacionalidad) pero conviene en considerarse como mexicano por cuanto a este contrato se refiere y en no invocar la protección de ningún gobierno extranjero, bajo la pena de perder todo derecho de este contrato en beneficio de la nacionalidad mexicana. Así mismo acredita estar autorizado para celebrar el presente contrato mediante el permiso No. (Anotar el número de permiso) de fecha (anotar la fecha de permiso) expedido por la Secretaría de Relaciones Exteriores en los términos de la Ley de Nacionalidad y Naturalización y comprueba su legal registro como sociedad en el país o su legal estancia en el mismo mediante (se anotará la inscripción correspondiente del Registro Público de la Propiedad y de Comercio, pasaporte o documento migratorio).

- (14) En este espacio se asentará el número de registro que tenga el contratista en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas que lleva la Secretaría de Programación y Presupuesto.
- (15) En este espacio se asentará el número o los números de las especialidades que tenga el contratista dentro de las clasificaciones correspondientes en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas que lleva la Secretaría de Programación y Presupuesto.
- (16) En este espacio se señalará que quien contrata con la dependencia o entidad está exento de la obligación de registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, por encontrarse dentro de los supuestos que establece el artículo 20 bis de la Ley de Obras Públicas, en esta declaración sustituirá el contenido de la marcada con la letra "c".
- (17) En este espacio se anotará el domicilio del contratista, precisando el número de la casa, local o despacho, nombre de la calle, localidad y entidad federativa.
- (18) En este espacio se anotará dependiendo del tipo y característica del contrato de que se trate, el número y la descripción de los anexos que forman parte integrante del mismo, los que podrán ser entre otros.
  - 1 Proyectos arquitectónicos y de ingeniería.
  - 2 Normas de calidad de los materiales y equipos de instalación permanente.
  - 3 Especificaciones de construcción aplicables.
  - 4 Normas de servicios técnicos vigentes.
  - 5 Términos de referencia.
  - 6 Catálogo de conceptos, cantidades de trabajo, unidades de medida, precios unitarios, propuestos e importes parciales y el total de la proposición.
  - 7 Análisis de los precios unitarios de los conceptos de trabajo.
  - 8 Relación de los costos básicos de materiales de mano de obra y maquinaria de construcción que intervienen en los análisis anteriores.

- 9 Relación de materiales y equipos de instalación permanente, que en su caso proporcione la contratante y su programa de utilización.
- 10 Análisis de los costos indirectos y particularmente del costo de financiamiento.
- 11 Programa de ejecución de los trabajos detallados por conceptos, consignando por períodos las cantidades por ejecutar e importes correspondientes.
- 12 Programa de utilización de la maquinaria y equipo de construcción.
- 13 Procedimiento para el ajuste de los costos.

- (19) En este espacio se anotará en su caso otras declaraciones que el contratista requiera.
- (20) En este espacio se asentará el nombre y la descripción pormenorizada de la obra a ejecutar.
- (21) En este espacio se asentará el lugar en que se localice la obra o donde se vayan a realizar los trabajos.
- (22) En este espacio se anotará el monto total del contrato con número y letra.
- (23) En caso de que la obra a realizar rebase más de un ejercicio presupuestal, en este espacio se anotará la leyenda:

Y la asignación aprobada para el presente ejercicio es de \$ (se anotará la cantidad con número y letra) y para los siguientes ejercicios quedarán sujetas las asignaciones correspondientes para los fines de ejecución y pago a la disponibilidad presupuestal de los años subsecuentes.

- (24) En este espacio se anotará la fecha de iniciación de la obra precisando el día mes y año.
- (25) En este espacio se anotará la fecha de terminación de los trabajos precisando el día mes y año.
- (26) Este espacio se utilizará para el caso de que la dependencia o entidad otorgue al contratista un anticipo para la compra de equipo y materiales de instalación permanente, utilizando el siguiente texto.

Además del anticipo anterior, la dependencia o entidad otorga de la asignación autorizada para cada uno de los ejercicios del presente contrato un anticipo por el (anotar con número y letra el porcentaje), para la compra de equipos y materiales de instalación permanente necesarios para la realización de los trabajos objeto de este contrato, que importan la cantidad de (anotar con número y letra la cantidad).

- (27) En este espacio se anotará el número de días hábiles que comprenderán las estimaciones, las que en ningún caso podrán pactarse para que abarquen períodos mayores de un mes.
- (28) En este espacio se anotará el o los días del mes que las partes acuerden, los que mantendrán invariables en cada uno de los meses que abarque la vigencia del contrato.
- (29) En este espacio se anotará el número de pagos a realizar.
- (30) Este espacio se utilizará para anotar las fechas que acuerden las partes para la formulación de los avances de obra y la realización de su pago.
- (31) En este espacio se anotará el procedimiento seleccionado por las partes mediante el cual se llevará a cabo la revisión de los costos del contrato, de acuerdo a lo establecido por los artículos 50 y 51 del reglamento de la Ley de Obras Públicas.

- (32) En este espacio se anotará el número de anexo.
- (33) Penas convencionales, en este espacio se anotarán las penas a que se hará acreedor el contratista por incumplimiento a los términos del presente contrato.
- (34) En este espacio se anotarán las estipulaciones u otras modalidades específicas que las partes convengan, entre otros aspectos referentes a. materiales y equipo, banco de trabajo, acceso a la zona, capacidad y experiencia necesarias del personal, descuentos a las estimaciones, descuentos que se hayan pactado o que la dependencia o entidad acostumbre a hacer, modificaciones a las especificaciones, procedimientos de supervisión de los trabajos, otras que las partes convengan.
- (35) En este espacio se anotará la localidad y la fecha en que se firme el contrato.
- (36) En este espacio se anotará el nombre de la dependencia o entidad contratante, el nombre o razón social del contratista, así como los nombres que desempeñan quienes firmarán por las partes.



## IV.2 ESTUDIO DE CATALOGO DE CONCEPTOS

Para los fines de la integración de la propuesta técnica tomemos en consideración un contrato a base de precios unitarios el cual consta de un catalogo de conceptos.

El estudio del catálogo de conceptos es sumamente relevante ya que el entendimiento detenido de éste permite presentar un buen precio para su ejecución, por lo cual está implícito que si el concepto no es totalmente entendido puede ocasionar que el costo de su ejecución sea elevado o en el peor de los casos obtener el contrato y quedar corto en el presupuesto.

Volvamos a nuestro ejemplo:

### Concepto 006-001.

Suministro y colocación de ramaléo de instalación hidráulica para w.c., lavabo, calentador y regadera, con tubería de cobre de 19mm alimentación de tubería de la red general (40.00m), conexiones, llave de aleta, incluye soldadura, pruebas de hermeticidad, materiales, limpieza, mano de obra y herramienta P.U.O.T. Unidad: salida, cantidad: 4.

Como podemos observar el concepto consta de cuatro partes fundamentales necesarias para presentar la propuesta.

**Clave:** Es la forma de identificar, localizar y presentar el concepto.

**Descripción:** Hablamos de una descripción detallada del concepto, en donde observamos de que trata el trabajo, si necesitamos equipo o si es posible realizarlo unicamente con mano de obra y herramienta de mano, cuáles son los alcances del concepto para apegarnos a la experiencia o a un texto de matrices de precios unitarios y determinar los insumos que pueden intervenir para la ejecución de éste, así como su rendimiento y costo de los insumos por medio de cotizaciones.

En nuestro ejemplo nos piden suministrar y colocar tubería de un cierto diámetro para lavabo, regadera y calentador, para dichos muebles no se indica suministro; pudiendo suponer que éstos se soliciten en otro concepto, ahora bien, se indica que incluye conexiones, ¿cómo cuáles?. Es obvio que en las escuadras de la construcción se requieren codos para unir tubería y accesorios que sean de la medida de la tubería de cobre, para la regadera y el lavabo requerimos tees que nos permitan mezclar agua fría y agua caliente, requerimos para controlar el flujo de agua válvula de globo y accesorios para la regadera, la soldadura se nos indica y sabemos que es necesaria para soldar las conexiones, para lo cual requerimos lija para la tubería y conexiones y pasta de estaño según especificaciones.

Dentro del análisis presentado no se considera material menor como son abrazaderas, taquetes, tornillos para fijar la tubería, etc. Sin embargo son necesarios para concluir el trabajo, este tipo de material recibe el nombre de misceláneos y en los proyectos es muy difícil y laborioso determinar la cantidad exacta de éstos, por lo cual se recomienda aumentar un porcentaje en la mano de obra para cubrir las erogaciones que ocasionan la compra de estos insumos.

Obviamente la herramienta, como son sopletes, niveles de mano, cortador de tubo, taladros para fijar la tubería, son porcentaje de la mano de obra al igual que los misceláneos.

Por otra parte es fácil ver que en este concepto no se requiere de equipo alguno para su ejecución, por lo cual, el precio carece de costos horarios.

**Unidad:** Es un dato del catálogo de conceptos, en este caso la unidad es "salida", ahora bien cabe la posibilidad de que alguien pregunte ¿por qué el concepto no se cobra por metro lineal dado que la tubería se coloca y se compra en esta unidad?, consideremos que para ranurar si fuera el caso, el contratista cobraría por metro lineal de ranura incrementando el precio del trabajo que resulta ser más lucrativo para el contratista, pero la convocante está en función de cuidar sus intereses por lo cual trabajando por salida compromete al contratista para que llegue a un acuerdo con el personal de campo que realice el trabajo de la forma más económica posible, es decir, que para el albañil es más lucrativo hacerlo por metro ya que el tiempo que se emplea en ranurar es considerable, por lo tanto la mejor solución para disminuir el costo es por salida.

**Cantidad:** La cantidad de un concepto no siempre es definitiva ya que ésta puede variar según las necesidades que vayan surgiendo en obra, mas sin embargo para efectos de la propuesta se trabaja con las cantidades indicadas en el catálogo.

Hemos visto la importancia de entender a detalle cada concepto para realizar los precios unitarios que se presenten en concursos de obra pública o privada, pero no perdamos de vista que entender cada concepto no resuelve el problema en cuanto a la solicitud de los documentos económicos, existen muchos elementos que intervienen para garantizar una buena propuesta económica.

Al estudiar el catalogo de conceptos nos percatamos de cuatro elementos básicos para realizar el presupuesto de los precios unitarios, estos son Mano de Obra, Material, Equipo y Herramienta.

El factor Mano de Obra requiere para su integración total las prestaciones que otorga la Ley, por lo cual veamos a continuación los elementos necesarios para dicha integración.

### IV.3 SOBRE LA LEY DEL IMSS

El Instituto Mexicano del Seguro Social es la institución básica para preservar la seguridad social, ya que se encuentra establecido como un servicio público de carácter nacional, teniendo por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión.

El Seguro Social tiene el carácter de organismo fiscal autónomo, descentralizado con personalidad y patrimonio propios y tiene la facultad de hacer cumplir sus ordenamientos a patrones de empresas públicas y privadas.

En el caso de patrones que se dediquen en forma permanente o esporádica a la actividad de la construcción, están obligados a inscribir a sus trabajadores en el IMSS, comunicar sus altas y sus bajas, además deberán expedir y entregar a cada trabajador constancia escrita del número de días trabajados y del salario percibido semanal o quincenalmente, conforme a períodos de pago establecidos, así mismo deberán cubrir las cuotas obrero patronales ya que son personas que se encuentran vinculadas a otras de manera eventual o permanente por una relación de trabajo.

El IMSS comprende dos tipos de régimen:

Obligatorio y voluntario.

El régimen obligatorio comprende:

- I.- Riesgos de trabajo.
- II.- Enfermedades y maternidad.
- III.- Invalidez y vida.
- IV.- Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.
- V.- Guarderías y prestaciones sociales

Con fecha 21 de diciembre de 1995 se aprueba la Nueva Ley del Seguro Social la cual para el año 2002 prevé dentro de la rama de enfermedad y maternidad una cuota fija con cargo al patrón, correspondiente al **16.50%** del salario mínimo general vigente en el Distrito Federal para cualquier percepción, así también un cargo del **4.04%** como pago patronal y **1.36%** como pago del trabajador, **aplicable a la diferencia de tres salarios mínimos generales vigentes para el Distrito Federal y el salario base de cotización.**

Para las otras prestaciones en dinero, en especie, por **enfermedad, maternidad, riesgos de trabajo, prestaciones sociales y retiro, así como por invalidez y vida y por cesantía en edad avanzada y vejez**, continúa aplicándose sobre el **salario base de cotización** de cada trabajador.

Es obligatorio para el patrón pagar íntegramente la cuota señalada para el trabajador que sólo perciba el salario mínimo, lo cual significa que el patrón pagará la totalidad de las cuotas obrero patronales, para el caso en el cual los trabajadores perciban más del salario mínimo, el patrón pagará únicamente las cuotas patronales que correspondan.

## RIESGOS DE TRABAJO

Son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo, se considera accidente de trabajo a toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo de trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que dicho trabajo se preste, también se considera accidente de trabajo el que se produzca al trasladarse el trabajador, directamente de su domicilio al lugar de trabajo o de éste a aquél

Los riesgos de trabajo pueden producir.

- Incapacidad temporal.
- Incapacidad permanente parcial.
- Incapacidad permanente total.
- Muerte.

El asegurado que sufra un riesgo de trabajo tiene derecho a las siguientes prestaciones:

- Asistencia médica quirúrgica y farmacéutica.
- Servicio de hospitalización.
- Aparatos de prótesis y ortopedia.
- Rehabilitación.

Además a lo anterior tiene derecho a recibir el 100% del salario que estuviese cotizando en el momento de ocurrir el riesgo, esta prestación dura mientras dure la inhabilitación.

Al inscribirse por primera vez en el instituto o al cambiar de actividad, las empresas cubrirán la prima media de acuerdo a la tabla siguiente:

<b>Prima media</b>	<b>En por cientos</b>
CLASE I	0.54355
CLASE II	1.13065
CLASE III	2.59840
CLASE IV	4.65325
CLASE V	7.58875 (para la construcción)

### **ENFERMEDADES Y MATERNIDAD**

Para el disfrute de este seguro, el instituto debe de certificar el padecimiento de la enfermedad, así como la certificación del embarazo en el cual se señalará la fecha probable de parto, además para tener derecho a las prestaciones, los beneficiarios deberán sujetarse a las prescripciones y tratamientos médicos indicados por el instituto.

En el caso de enfermedad no profesional, el instituto otorgará al asegurado la asistencia médico quirúrgica, farmacéutica y hospitalaria que sea necesaria desde el comienzo de la enfermedad y durante un plazo de cincuenta y dos semanas para el mismo padecimiento, además el asegurado tendrá derecho a un subsidio en dinero que se otorgará cuando la enfermedad lo incapacite para el trabajo.

Prestaciones en dinero del seguro de enfermedades y maternidad se financiarán con una cuota del **1.00%** sobre el salario base de cotización que se pagará de la forma siguiente.

A los patrones les corresponderá pagar el **70%** de dicha cuota.

A los trabajadores les corresponderá pagar el **25%** de la misma.

Al gobierno federal le corresponderá pagar el **5.00%** restante.

Así mismo se asignará a los trabajadores cuota por concepto de gastos médicos pensionados, los cuales serán distribuidos de la siguiente forma para su financiamiento.

Al patrón le corresponde pagar la cuota de **1.05 %** aplicado al salario base de cotización.

Al trabajador le corresponde una cuota del **0.375%** de salario base de cotización.

### **INVALIDEZ Y VIDA**

Existe invalidez cuando el asegurado se halle imposibilitado para procurarse mediante un trabajo cuyo pago sea igual a una remuneración superior al **50%** de su remuneración habitual percibida durante el último año de trabajo y que esa imposibilidad derive de una enfermedad o accidente no profesionales.

Los recursos necesarios para financiar las prestaciones y los gastos administrativos del seguro de invalidez y vida le corresponde al patrón y al trabajador cubrirlos, el **1.75%** y **0.625%** sobre el salario base de cotización respectivamente.

### **RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**

Cesantía, para que este seguro tenga efecto, se requiere que el asegurado quede privado de trabajos remunerados después de los sesenta años de edad.

La cotización del trabajador, en los ramos de cesantía y edad avanzada a los patrones y trabajadores les corresponde cubrir las cuotas de 3.150% y 1.125% sobre el salario base de cotización respectivamente.

## GUARDERIAS Y PRESTACIONES SOCIALES

El ramo de la guardería cubre el riesgo de la mujer trabajadora y del trabajador viudo o divorciado que conserve la custodia de los hijos de no poder proporcionar cuidados durante su jornada de trabajo a sus hijos en la primera infancia.

El monto de la prima será del 1.00% sobre el salario base de cotización.

A continuación se presentan las tablas con el resumen de los porcentajes de aplicación a la base del cálculo para la determinación de las cuotas vigentes a partir del 1º de Julio de 1997.

INICIO	CUO. FJ S/I SMDF	ENFERMEDADES Y MATERNIDAD									INVALIDEZ Y VIDA			GUAR.	RET.	CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ				TOTAL				
		EXCEDENTE A J S.M.G.D.F			PRESTACIONES EN DINERO			GASTOS MEDICOS PENSIONADOS			PAT	ASEG	SUM			PAT	ASEG	SUM	PAT	ASEG	SUM	PAT	ASEG	SUM
		PAT.	ASEG	SUM	PAT	ASEG	SUM	PAT	ASEG	SUM														
1997	13.9	6.00	2.00	8.00	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			
1999	14.55	5.51	1.84	7.35	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			
2000	15.20	5.02	1.68	6.70	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			
2001	15.85	4.53	1.52	6.05	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			
2002	16.50	4.04	1.36	5.40	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			
2003	17.15	3.55	1.20	4.75	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			
2004	17.80	3.06	1.04	4.10	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			
2005	18.45	2.57	0.88	3.45	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			
2006	19.10	2.08	0.72	2.80	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			
2007	19.75	1.59	0.56	2.15	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			
2008	20.40	1.10	0.40	1.50	0.70	0.25	0.95	1.05	0.37	1.42	1.75	0.62	2.37	1.00	2.00	3.15	1.12	4.27	9.65	2.37	12.02			

### LIMITES EN SALARIO BASE DE COTIZACION

SEGUROS O RAMOS	ENFERMEDADES Y MATERNIDAD, RIESGOS DE TRABAJO, GUARDERIAS Y PRESTACIONES SOCIALES, RETIRO	INVALIDEZ Y VIDA CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ
SUPERIOR	25 VECES EL SALARIO MINIMO DEL D.F.	A PARTIR DEL 1º DE JULIO DE CADA AÑO
INFERIOR	SALARIO MINIMO GENERAL DEL AREA GEOGRAFICA RESPECTIVA	

### SEGURIDAD DE RIESGOS DE TRABAJO

PRIMA MEDIA EN %	
CLASE I	0.54355
CLASE II	1.13065
CLASE III	2.59840
CLASE IV	4.65325
CLASE V	7.58875

PROCEDIMIENTO PARA EL CALCULO DE CUOTAS OBRERO PATRONALES DEL IMSS, SAR E INFONAVIT	
MENSUAL (SEGURO SOCIAL)	BIMESTRAL (SAR E INFONAVIT)
<p>1.- Enfermedad y maternidad:</p> <p>1.1.- La cuota fija = salario mínimo del D.F. x los días a cotizar por la prima del 16.50% para el año 2002.</p> <p>1.2.- Excedente 3 S.M.D.F. =salario base de cotización menos tres veces el salario mínimo del Distrito Federal x los días a cotizar por la prima del 5.40% para el año 2002.</p> <p>1.3.- Prest. En dinero = salario base de cotización x días a cotizar x prima del 0.95%.</p> <p>1.4.- Prest. en especie = salario base de cotización x días a cotizar x prima del 1.425%</p> <p>2.- Riesgos de trabajo = salario base de cotización x días a cotizar x prima de riesgo de trabajo que es de 7.58875.</p> <p>3.- Invalidez y vida = salario base de cotización x días a cotizar x 2.375%.</p> <p>4.- Guarderías y prestaciones sociales = salario base de cotización x días a cotizar x 1%.</p>	<p>1.- Retiro = salario base de cotización x días a cotizar x prima del 2%</p> <p>2.- Cesantía y vejez = salario base de cotización por días a cotizar x prima del 4.275%.</p> <p>3.- Aportación patronal = salario diario integrado x días a cotizar x prima del 5%.</p> <p>4.- Amortización, aplicación según el caso por:</p> <p>a) % de descuento = salario base de cotización x días a cotizar x % de descuento.</p> <p>b) cuota fija en veces salario mínimo del D.F. x salario mínimo diario del D.F.</p> <p>c) cuota fija monetaria.</p>

#### IV.4 SOBRE EL SAR E INFONAVIT

En el año de 1972 se creó el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), el que tiene por objeto proporcionar vivienda digna a éstos, para lo cual el fondo está formado por las aportaciones que en efectivo hacen las empresas del 5% sobre el salario integrado del trabajador, que a partir del 21 de septiembre del 2001 es costo directo de la mano de obra por lo cual deberá considerarse el incremento que se obtenga al aplicar el porcentaje por concepto de cuotas patronales al INFONAVIT.

El criterio de INFONAVIT también se aplica a las aportaciones que eroga el contratista por concepto del Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR), en donde el patrón se compromete a dar una aportación en efectivo del 2% sobre el salario diario integrado, de igual manera a partir del 21 de septiembre del 2001 es costo directo de la mano de obra, dichas aportaciones patronales deben integrarse al cargo directo de la mano de obra apareciendo en el cálculo del salario real de cada trabajador.

#### IV.5 ESTUDIO DE MERCADO PARA COMPRA DE INSUMOS

El estudio de mercados para la compra de insumos es de tal importancia que hoy día muchos constructores afirman que el éxito de obtención de un contrato de obra pública es precisamente un buen estudio de mercado, para lo cual el contratista debe de contar con una excelente cartera de proveedores de material de todo tipo, y saber manejar algunas técnicas administrativas para la cotización de los insumos.

Los materiales de construcción suelen agruparse en un documento denominado explosión de insumos el cual lo conforman los materiales, la mano de obra, herramienta y equipo, para el caso que nos ocupa enfoquémonos en los materiales.

La totalidad de los materiales la podemos obtener mediante el estudio del catálogo de conceptos, en donde podemos definir el tipo de material, su uso en la construcción y sus características, hoy día contamos con varios métodos que agilizan la cotización de los materiales, entre los cuales podríamos citar los siguientes:

Bases de datos de algún programa de compras (actualizaciones cada mes)

Bases de datos de empresas por medio de Internet contando con el respectivo programa de cotización.

Cotizaciones vía fax y vía telefónica.

Debido a la carga de trabajo a la cual se sujeta el ingeniero durante la licitación pública, se requiere del apoyo del proveedor de materiales por lo cual es recomendable hacer una lista de material solicitado y enviarlo vía fax al proveedor que maneje el material requerido en grandes cantidades ya que éstos tienen mejores precios dentro del mercado.

Posterior a la cotización de los insumos procedemos a seleccionar el lugar o los lugares en donde el material sea más económico, para lo cual nos apoyamos en tablas comparativas que nos ayudan a tomar decisiones en cuanto a las compras posteriores.

Cabe señalar que la cotización para integrarse en la explosión de insumos debe de estar exenta de IVA y deberá considerar flete y acarreos.

Ejemplo de cotización de insumos.

CONCEPTO	U	CANT.	GPO. FERRE. FOCA	FERRE. CASA BLANCA	FERRE. ORTIZ	IMP. FOCA	IMP. C.BLANCA	IMP. ORTIZ	DIFERENCIA ORTIZ - FOCA
Acero No. 3 f c = 4000 kg/cm2	ton	8	\$3700	\$3760	\$3710	\$29600	\$30080	\$29680	\$80
Acero No. 4 f c = 4000 kg/cm3	ton	4	\$3700	\$3760	\$3710	\$14800	\$15040	\$14840	\$40
Acero No. 5 f c = 4000 kg/cm4	ton	7	\$3700	\$3760	\$3710	\$25900	\$26320	\$25970	\$70
Acero No. 6 f c = 4000 kg/cm5	ton	4	\$3700	\$3760	\$3710	\$14800	\$15040	\$14840	\$40
Acero No. 8 f c = 4000 kg/cm6	ton	9	\$3700	\$3760	\$3710	\$33300	\$33840	\$33390	\$90
Clavo de 2 1/2" a 4"	Kg	15	\$6	\$5.4	\$6.8	\$90	\$81	\$102	\$12
Alambre recocido No. 16	Kg	60	\$4.6	\$4.2	\$5.1	\$276	\$252	\$306	\$30
Alambrón No. 2	Kg	20	\$5.2	\$5.8	\$5.5	\$104	\$116	\$110	\$6
Cemento normal	ton	5	\$1300	\$1250	\$1260	\$6500	\$6250	\$6300	\$-200
Calhidra	ton	4	\$1150	\$1100	\$1125	\$4600	\$4400	\$4500	\$-100
<b>suma</b>						<b>\$129970</b>	<b>\$131419</b>	<b>\$130038</b>	<b>\$68</b>

En la tabla podemos observar que los importes de Grupo Ferretero Foca y Ferreteria Ortiz son los más económicos y que la diferencia entre ellas es mínima, pero en mayores cantidades de productos la diferencia pudiera incrementarse drásticamente, la opción a elegir es la de Grupo Ferretero Foca ya que presenta el menor costo.

El anterior fue un ejemplo muy sencillo de la cotización de materiales pero existen problemas en la decisión de compra de materiales muy importantes y pudieran ser tan complejos que requieren de

una técnica específica para determinar los precios más accesibles y que nos determinan el mínimo costo para presentarlos en la explosión de insumos.

Consideremos el siguiente ejemplo en el cual contamos con las cotizaciones pero no podemos determinar con ellas cual es el costo óptimo de los materiales que debemos cotizar.

En el estado de Yucatán se licita la construcción de fraccionamientos habitacionales, situados en diferentes lugares del estado como son Celestum, Tizimin, Izamal y Valladolid, cada uno de estos complejos habitacionales representa una partida en el catálogo de conceptos.

Se requiere hacer un estudio de mercado para saber en que concretera se obtiene el mínimo costo, de concreto de  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$  para colar las losas de techo, castillos, cadenas, trabes, etc. Para cada fraccionamiento, obteniendo los siguientes costos por  $\text{m}^3$  de concreto puesto en obra incluyendo bomba en los casos necesarios, y capacidades de envío de cada concretera a los destinos mencionados en los días de colado.

Origen/destino	Celestum	Tizimin	Izamal	Valladolid	Requerimiento
Concretos Apasco	\$2500	\$1600	\$2000	\$2600	900
Concretos del Mayab	\$2520	\$1520	\$2100	\$2650	560
Concretos del Sureste	\$2510	\$1580	\$1920	\$2580	820
Capacidades	455	630	520	675	2280

Lo anterior indica que necesariamente tenemos que apoyarnos en las tres distribuidoras de concreto para poder suministrar adecuadamente las requisiciones del material, pero ¿qué cantidad de concreto pudiera enviar de cada concretera para determinar el mínimo costo y así poder obtener un promedio pesado del concreto a suministrar?

El enunciado y tabla anterior representan un problema que requiere de técnicas de decisión, por lo cual al aplicarlas podemos obtener el mínimo costo del concreto a suministrar y podemos confiar en el promedio pesado para sustituirlo en nuestra explosión de insumos.

Origen/destino	Celestum	Tizimin	Izamal	Valladolid	Requerimiento
Concretos Apasco	\$2500 455 $\text{m}^3$	\$1600 70 $\text{m}^3$	\$2000	\$2600 375 $\text{m}^3$	900
Concretos del Mayab	\$2520	\$1520 560 $\text{m}^3$	\$2100	\$2650	560
Concretos del Sureste	\$2510	\$1580	\$1920 520 $\text{m}^3$	\$2580 300 $\text{m}^3$	820
Capacidades	455	630	520	675	2280

La tabla anterior contiene las cantidades de concreto que se deben de enviar a cada destino desde un determinado origen, observamos que podemos obtener un promedio pesado con los costos del concreto de Apasco-Celestum, Apasco-Tizimin, Mayab-Tizimin, Sureste-Izamal, Sureste-Valladolid, Apasco-Valladolid, obteniendo:



$(2500+1600+1520+1920+2580+2600) / 6 = \$2120/m^3$ , cabe señalar que el promedio es el costo adecuado para la explosión de insumos, siempre y cuando la compra de éste se realice en los lugares y cantidades indicadas.

En la siguiente tabla obtenemos una solución alterna a la anterior, en la cual vemos que podemos tomar los costos por m<sup>3</sup> de concreto de Apasco-Celestum, Mayab-Tizimin, Sureste Tizimin, Sureste-Izamal, Apasco-Valladolid, Sureste-Valladolid, el promedio que se obtiene para el costo del concreto en la explosión de insumos es:

$(2500+1520+1580+1920+2600+2580) / 6 = \$2116.66/m^3$ , promedio que es valido siempre y cuando se respeten los lugares y cantidades de las compras.

Origen/destino	Celestum	Tizimin	Izamal	Valladolid	Requerimiento
Concretos Apasco	\$2500 455m <sup>3</sup>	\$1600	\$2000	\$2600 445m <sup>3</sup>	900
Concretos del Mayab	\$2520	\$1520 560m <sup>3</sup>	\$2100	\$2600	560
Concretos del Sureste	\$2510	\$1580 70m <sup>3</sup>	\$1920 520m <sup>3</sup>	\$2580 230m <sup>3</sup>	820
Capacidades	455	630	520	675	<b>2280</b>

En este caso la segunda solución es la adecuada ya que tienen el costo total de \$ 4'825,984.80, y la primera solución un costo total de \$ 4'833,600 la diferencia entre las posibilidades es de \$7,615.20, por lo tanto la compra se realizaría en las cantidades necesarias con los precios establecidos en la segunda opción, sin descartar el primer análisis por los contratiempos que se pudieran suscitar.

Cabe mencionar que por el promedio pesado obtuvimos una solución adecuada pero atendiendo a las soluciones obtenidas nos damos cuenta que es el mismo costo para ambas opciones es decir \$4'848,100.00, las cuales son soluciones óptimas.

El problema fue resuelto con técnicas de transporte clásico, las cuales se pueden aplicar a distintos tipos de problemas dentro de la ingeniería, es recomendable que el personal encargado de las cotizaciones y las compras en la empresa constructora cuente con las herramientas suficientes para poder apoyarse en éstas y obtener costos bajos en los insumos para así tener mayor oportunidad dentro del concurso de obra. A continuación se muestran las ventanas principales del programa TORA en el cual fue resuelto el problema de suministro de concreto.

CONCRETO YUCATAN (Optimal) Iteration No: 1

Total cost = 4848100.0000 (Alternate soln detected at route <3,2>>

	CELESTU D1	IIZIMIN D2	IZAMAL D3	UALLADO D4	U1 SUPPLY
S1 APASCO	2500 <del>2500</del>	1600 <del>2000</del>	2000 -60.00	2600 <del>2650</del>	2600.00 <del>2600.00</del>
S2 MAYAB	2520 -100.00	1520 <del>1500</del>	2100 -240.00	2650 -130.00	2520.00 <del>2520.00</del>
S3 SURESE	2510 -30.00	1580 0.00	1920 <del>1900</del>	2580 <del>2600</del>	2580.00 <del>2580.00</del>
UJ DEMAND	-100.00 <del>100.00</del>	-1000.00 <del>1000.00</del>	-660.00 <del>660.00</del>	U4 - 0.00 <del>0.00</del>	

<F1>Uz2PdDn>Screen <F6>Opt Lnum Menu

Obtención de solución óptima

CONCRETO YUCATAN (Optimal) Iteration No: 4

Total cost = 4848100.0000 (Alternate soln detected at route <1,2>>

	CELESTU D1	IIZIMIN D2	IZAMAL D3	UALLADO D4	U1 SUPPLY
S1 APASCO	2500 <del>2500</del>	1600 0.00	2000 -60.00	2600 <del>2650</del>	2600.00 <del>2600.00</del>
S2 MAYAB	2520 -100.00	1520 <del>1500</del>	2100 -240.00	2650 -130.00	2520.00 <del>2520.00</del>
S3 SURESE	2510 -30.00	1580 <del>1500</del>	1920 <del>1900</del>	2580 <del>2600</del>	2580.00 <del>2580.00</del>
UJ DEMAND	-100.00 <del>100.00</del>	-1000.00 <del>1000.00</del>	-660.00 <del>660.00</del>	U4 - 0.00 <del>0.00</del>	

<F1>Uz2PdDn>Screen <F6>Opt Lnum Menu

Alternativa de solución óptima

## **IV.6 ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS (JUNTA DE ACLARACIONES PARA DETERMINAR ALCANCES)**

La presentación de precios unitarios que forman parte del contrato de obra deben integrarse tomando en cuenta los criterios que señala el **RLOPYS**, para cubrir en la más amplia forma posible la lista de los cargos correspondientes a los recursos necesarios para la realización de cada concepto de trabajo.

Como se mencionó con anterioridad el precio unitario es el importe total por unidad de medida de cada concepto de trabajo, debiendo de expresarse siempre en moneda nacional y las unidades de medida de los conceptos deben de guardar concordancia con el sistema métrico decimal y estar estructurados de acuerdo a los siguientes conceptos:

### **Costo directo, costo indirecto, costo de financiamiento de los trabajos, cargo por utilidad y cargos adicionales**

En donde el costo indirecto está representado como un porcentaje del costo directo, debiendo ser el costo indirecto desglosado en los correspondientes por concepto de administración central y administración en obra, seguros y fianzas.

El financiamiento de los trabajos está representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos, para la determinación de este costo se debe considerar el o los gastos que realiza el contratista en la ejecución de los trabajos, los pagos por anticipo y estimaciones que recibirá en su momento y la tasa de interés anualizada que aplicará para el correspondiente análisis.

Para el concepto de utilidad el contratista fijará el porcentaje de ésta sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.

Ahora bien, la integración de los precios unitarios para un concepto de obra determinado, debe de guardar estrecha concordancia con el procedimiento constructivo que el contratista sugiere, además de estar relacionado debidamente con la utilización de maquinaria y equipo, con los costos, características y especificaciones de material de acuerdo a las normas y especificaciones de la dependencia o entidad convocante.

### **CARGOS QUE INTEGRAN EL PRECIO UNITARIO**

El precio unitario se integra con la sumatoria de todos los cargos directos e indirectos correspondientes al concepto de trabajo, el costo por financiamiento, el cargo por la utilidad del contratista y aquellos cargos adicionales estipulados contractualmente.

Es decir **PRECIO UNITARIO = COSTO DIRECTO + COSTO INDIRECTO + COSTO POR FINANCIAMIENTO + CARGO POR UTILIDAD + CARGOS ADICIONALES**

Conceptos que integran los diferentes costos

**EL COSTO DIRECTO** se define como los cargos aplicables al concepto de trabajo que se derivan de las erogaciones por mano de obra, materiales, maquinaria, herramienta, instalaciones y por patentes en su caso, efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo, es decir los gastos que tienen aplicación en un producto determinado.

### **A) CARGO DIRECTO POR MANO DE OBRA:**

Es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios al personal que interviene exclusiva y directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, no se considera dentro de este cargo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia, los cuales corresponden a los cargos indirectos, el cargo de la mano de obra se obtiene según la ecuación:

$$Mo = s/r = \$/jornal / U.O/jornal = \$jornal / U.O jornal = \$/U.O \text{ donde } U.O = \text{Unidad de obra}$$

Si establecemos que "s" representa el salario del personal que interviene en la ejecución del concepto de trabajo por unidad de tiempo, el cual incluye las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo y del IMSS, tenemos lo siguiente  $S = \$/jornal$ .

Además si "r" representa el rendimiento, es decir el trabajo que desarrolla por unidad de tiempo, medido con la unidad empleada en el salario obtenemos  $r = U.O/jornal$ .

### **B) CARGO DIRECTO POR MATERIALES**

Es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos del concepto de trabajo que cumpla con las normas de construcción y especificaciones de la convocante con excepción de los considerados en los cargos por maquinaria, el cargo por concepto de materiales se obtiene en base a la ecuación:

$$M = p \times c = (\$/unidad) * (\text{No. de unidades que intervienen en el concepto}) = \$ \text{ unidades totales.}$$

Para lo cual establecemos que "p" representa el precio más económico por unidad de material puesto en el sitio de su utilización, el precio unitario del material se integra sumando su precio de adquisición en el mercado, los acarreos, fletes, maniobras de carga y descarga así como los desperdicios durante su manejo. Por lo cual  $p = \$/unidad$ .

"C" representa el consumo del material por unidad de concepto de trabajo, éste se determina de acuerdo a las cantidades que deban utilizarse según el proyecto.

### **C) CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA**

Este cargo se deriva del uso correcto de las máquinas consideradas como nuevas y que son las adecuadas y necesarias para la ejecución del concepto de trabajo, el cargo directo por maquinaria se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$CM = CH/RM = \$/HRA / U.O/HRA = \$HRA / U.O HRA = \$/U.O, \text{ para los diferentes rendimientos se determina la unidad de trabajo que se realice.}$$

Donde CH es el costo horario de la máquina, el cual se integra con cargos fijos, los consumos y los salarios de operación calculados por hora de trabajo.

**Los cargos fijos en el equipo de la construcción son los siguientes:**

**DEPRECIACION.** Resulta por la disminución del valor original de la máquina, como consecuencia de su uso durante el tiempo de su vida económica, considerando que la máquina se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo, es decir su depreciación es lineal, y el cargo viene dado por la fórmula

$$D = (Va - Vr) / Ve \quad \text{donde}$$

Va: representa el valor inicial de la máquina considerando como tal el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el mercado descontando el precio de las llantas si éste es el caso.

Vr: representa el valor de rescate de la máquina, es decir el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica, el valor de rescate puede tomarse como un porcentaje del valor de adquisición que puede variar entre un 5% y 20%.

Ve: representa la vida económica de la maquinaria, expresada en horas efectivas de trabajo, es decir el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir su trabajo en forma económica siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

**INVERSION.** Este cargo representa los intereses del capital invertido en maquinaria y esta dado por:

$$I = [(Va + Vr) * i] / 2 Ha \quad \text{donde}$$

Va: es la vida económica.

Vr: es el valor de rescate.

Ha: representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

i: representa la tasa de interés anual expresada en decimales, en donde los contratistas son libres de proponer la tasa de interés que más convenga a sus intereses.

**SEGUROS.** Este cargo cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria de construcción durante su vida económica por accidentes que sufra y está dado por la siguiente ecuación:

$$S = [(Va + Vr) / 2] * (s / Ha) \quad \text{donde}$$

Va: representa el valor inicial de la máquina.

Vr: representa el valor de rescate de la máquina.

S: representa la prima anual promedio, fijada como porcentaje del valor de la máquina expresada en decimales.

Ha: representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

**MANTENIMIENTO MAYOR O MENOR.** Es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones durante su vida económica, este cargo se subdivide en dos partes:

**Cargo por mantenimiento mayor.** Son las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados o aquellas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especialista y que requieran retirar la maquinaria de los frentes de trabajo, este cargo incluye:

La mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de maquinaria, así como otros materiales necesarios.

**Cargo por mantenimiento menor.** Son los gastos necesarios para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras, así como los cambios de líquido para mandos hidráulicos, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopas, incluyendo al

personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios, este cargo esta dado por la siguiente ecuación:

$$T = Q D \quad \text{donde}$$

Q: es un coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor, este coeficiente varía según el tipo de maquinaria y las características del trabajo y se fija en base a la experiencia estadística.

D: representa la depreciación de la máquina.

### Los cargos por consumos en el equipo de la construcción son los siguientes

**COMBUSTIBLES.** Es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina o diesel para el funcionamiento de los motores, este cargo se obtiene mediante la ecuación:

$$E = c * p \quad \text{donde}$$

c: representa la cantidad de combustible necesario por hora efectiva de trabajo, cabe mencionar que este factor está en función de la potencia del motor, del factor de operación de la máquina y de un coeficiente determinado por la experiencia que varía de acuerdo con el combustible que utilice (ver costos horarios).

c = coeficiente de combustible x potencia nominal x factor de operación.

p: representa el precio del combustible puesto en la máquina.

**OTRAS FUENTES DE ENERGIA.** Es el cargo por los consumos de energía eléctrica o de otros energéticos distintos a los señalados en la regla anterior, la determinación de este cargo requiere en cada caso un estudio especial.

**LUBRICANTES.** Son los motivados por el consumo y los cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores y viene dado por la siguiente ecuación:

$$AL = (c + al) * pl. \quad \text{donde}$$

al: representa la cantidad de aceites lubricantes necesarios por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación, éste se encuentra en función del factor de lubricante, potencia nominal y el factor de operación (ver costos horarios).

al = factor de lubricante x potencia nominal x factor de operación

pl: representa el precio de los aceites lubricantes puestos en las máquinas.

c: representa el consumo entre cambios sucesivos de lubricantes, está determinada por la capacidad del recipiente dentro de la máquina y los tiempos entre cambios sucesivos de aceite.

c = capacidad del carter / tiempos entre cambios sucesivos de aceite.

**LLANTAS.** Es el cargo correspondiente al consumo por desgaste de las llantas, cuando se considera este cargo, al calcular la depreciación de la máquina deberá deducirse de la misma el valor de las llantas, el cargo por las llantas viene dado por la ecuación:

$$N = V_n/H_n \quad \text{donde}$$

$V_n$ : representa el precio de adquisición de las llantas, considerando el precio en el mercado de llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la máquina.

$H_n$ : representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas en la misma, este factor se determina de acuerdo a la experiencia, considerando entre otros los siguientes factores: velocidad máxima de trabajo, condiciones relativas del camino que transite, cargas que soporta y clima en el que opera.

**SALARIO POR OPERACION.** Es el que resulta por concepto de pago del o los salarios del personal encargado de la operación de la máquina por hora efectiva del trabajo de la misma, este cargo se obtiene mediante la ecuación:

$$CO = so/h \quad \text{donde}$$

$so$ : representa los salarios por turno del personal necesario para operar la máquina.

$h$ : representa las horas efectivas de trabajo de la máquina dentro del turno.

**TRANSPORTE EXTRAORDINARIO DE MAQUINARIA.** Corresponde a las erogaciones necesarias para el traslado extraordinario de maquinaria ordenados por la convocante, en este caso este cargo se analizará como un concepto de trabajo específico.

#### D) CARGO DIRECTO POR HERRAMIENTA DE MANO

Este cargo corresponde al consumo por desgaste de herramienta de mano utilizada en la ejecución del concepto de trabajo, este cargo se calcula mediante la fórmula:

$$KM = K * Mo \quad \text{donde}$$

$K$ : representa un coeficiente cuya magnitud se fijará en función del tipo de trabajo de acuerdo con la experiencia.

$Mo$ . Representa el cargo directo por mano de obra.

**EL COSTO INDIRECTO.** Corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los cargos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en la obra y comprende entre otros, los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, imprevistos, transporte de maquinaria y en su caso prestaciones sociales correspondientes al personal directivo y administrativo, es decir aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado, dichos cargos pueden aplicarse indistintamente a la oficina central y al campo.

Como anteriormente se mencionó, los cargos indirectos se expresan como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo, dicho porcentaje se calcula sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y dividiendo esta suma entre el costo directo total de la obra, es recomendable que el indirecto de operación se determine de manera anual y después determinar un factor que esté en función del costo directo de la obra, que afecte a todos los gastos anuales.

Los gastos generales más frecuentes que pueden tomarse a consideración para integrar el cargo indirecto son los que se mencionan a continuación y puede aplicarse indistintamente a:

Administración central cuyo gasto es aquel que por su naturaleza es aplicable a todas las obras efectuadas en un lapso determinado que es normalmente un año fiscal.

Administración en obra cuyo gasto es aquel que por su naturaleza es de aplicación a todos los conceptos de una obra en especial.

## **GASTOS INDIRECTOS DE ADMINISTRACION CENTRAL**

### **GASTOS TECNICOS ADMINISTRATIVOS (HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES)**

Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica y administrativa y la de asesores de la empresa.

Personal directivo, personal técnico, personal administrativo, personal de tránsito, cuota patronal de seguro social e impuesto adicional sobre remuneraciones pagadas para los anteriores conceptos. Prestaciones a que obliga la Ley Federal del Trabajo para los conceptos anteriores, pasajes y viáticos.

### **ALQUILERES Y DEPRECIACION**

Son aquellos gastos por concepto de bienes muebles e inmuebles y de servicios necesarios para el buen desempeño de las funciones ejecutivas, técnicas, administrativas y de asesoría de la empresa. En este rubro, los conceptos de depreciación y reparación de automóviles no utilitarios de la empresa serán reflejados al 71% para con posterioridad reflejar en la utilidad el 29% restante, al considerarlos como un instrumento indispensable de trabajo.

Edificios y locales, locales de mantenimiento y guarda, bodegas, instalaciones generales, muebles y encerados, depreciación o renta y operación de vehículos.

### **OBLIGACIONES Y SEGUROS**

Seguros, fianzas.

### **MATERIALES DE CONSUMO (GASTOS DE OFICINA)**

Son aquellos gastos destinados al consumo de energéticos, gastos de oficina y auxiliares incluyendo el pago sindical, generalizado a la fecha en el área metropolitana, entre el 0.5 y el 2.0% de la mano de obra directa, por lo que es recomendable usar el 1%, papelería y útiles de escritorio, correos, teléfonos, telégrafos, radio, situación de fondos, copias y duplicados, luz, gas y otros consumos, gastos de concurso.

## **GASTOS INDIRECTOS DE ADMINISTRACION EN OBRA**

### **GASTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS**

Honorarios, sueldos, prestaciones.



## FLETES Y ACARREOS

Son aquellos gastos por concepto de traslado de personal técnico y administrativo.

De campamentos, de equipo de construcción, de plantas y elementos para instalaciones, de mobiliario.

## IMPREVISTOS

A cada nivel o etapa de un planteamiento económico, corresponde un imprevisto, el imprevisto debe de administrarse, pero nunca anularse. Es importante señalar la diferencia entre imprevisto y causa de fuerza mayor, por lo cual es importante que las causas de fuerza mayor deban quedar incluidas en los contratos, es decir considerar únicamente en el rubro de imprevistos, aquellas acciones que quedan bajo la responsabilidad del contratista como los que se muestran en la tabla siguiente.

En contrato	En precio de venta
Contingencias	Imprevistos
<p><b>Naturales</b></p> <p>Terremotos Maremotos Inundaciones Rayos y consecuencias</p> <p><b>Económicas</b></p> <p>Salario de emergencia Disminución de jornadas de trabajo Mayores prestaciones Cargos impositivos Devaluaciones Inflación Atraso de pagos</p> <p><b>Humanas</b></p> <p>Guerras Revoluciones Motines Golpes de estado Huelga Incendios Explosiones</p>	<p><b>Económicos</b></p> <p>Indices mayores a los publicados por el Banco de México, para escalamientos de los precios de adquisición de materiales, mano de obra, equipo y subcontratos</p> <p><b>Humanos</b></p> <p>Errores en la investigación de costos base Errores en la integración del presupuesto Errores en la estimación de los tiempos Ineficiencias en la oficina central y obra Renuncias del personal Enfermedades del personal Errores mecanográficos y aritméticos</p>

En la Obra Pública de la Federación y para dar cumplimiento al artículo 18 del RLOPYS, el concepto de imprevistos es aceptado en el costo indirecto, por lo tanto éste puede aplicarse como porcentaje variable sobre el costo directo de la obra.

**OBLIGACIONES Y SEGUROS  
(SEGUROS, FIANZAS Y FINANCIAMIENTOS)**

El artículo 40 del ROPGDF (Reglamento de Obras Públicas del Gobierno del Distrito Federal) fracción II señala que el **costo de fianzas y seguros** debe de integrarse a los **costos indirectos** como un porcentaje del **costo directo**. En contravención con el reglamento en las políticas administrativas, bases y lineamientos del gobierno del D.F. sección 14 se menciona que el **costo de las fianzas y seguros** debe aplicarse sobre el **precio de venta**.

Por lo que es conveniente señalar que la fianza debe de ser cobrada sobre el precio de venta ya que así lo cobran las afianzadoras bajo el cálculo de la siguiente fórmula:

$$\text{Importe de fianza} = \text{Pvo} \times \text{Pr} \times \text{Mi} \times \text{la} \times (1 + \text{De}) + \text{Ge}$$

- Pvo = precio de venta = Fsc x Cd
- Fsc = factor de sobre costo
- Cd = costo directo
- Pr = porcentaje requerido (depende del % de la fianza)
- Mi = monto de interés =  $(\text{Pvo} \times \text{Ant} \times \text{la} \times \text{Dur.}) / 12$
- Ant = anticipo (anticipo sobre el precio de venta)
- la = tasa de interés (tasa de interes de la afianzadora)
- Dur = duración (duración de la obra)
- Ge = gastos de expedición
- De = derechos de expedición.

**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**

Son aquellos gastos necesarios para proteger los intereses del cliente, así como para mejorar la productividad de la obra.

**TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES**

Son aquellos gastos que tienen por objeto establecer un vínculo constante entre la oficina central y la obra, así como el abasto de equipo idóneo para la misma, incluyendo mantenimiento y depreciación de otros equipos.

- Construcción y conservación de caminos de acceso.
- Montajes y desmantelamientos de equipo.

En la tabla siguiente se observan los gastos indirectos generales de oficina para tres tipos de empresas constructoras.

Concepto	%	Gasto anual	%	Gasto anual	%	Gasto anual
Gastos técnicos y administrativos	71	15,296.65	60	29,986.67	68	107,900.96
Alquileres y amortizaciones	15	3,313.72	23	11,818.16	18	28,171.32
Obligaciones y seguros	3	675.73	4	2,037.78	3	4,959.78
Materiales de consumo	6	1,346.12	9	4,398.36	8	12,416.72
Promoción	4	850.00	4	2,150.00	4	6,050.00
<b>Suma indirectos oficina</b>	<b>100</b>	<b>21,482.22</b>	<b>100</b>	<b>50,390.97</b>	<b>100</b>	<b>159,498.78</b>
<b>Volumen de obras a C.D</b>	<b>sm</b>	<b>210,000.00</b>	<b>sm</b>	<b>630,000.00</b>	<b>Sm</b>	<b>3,150,000.00</b>
<b>Por ciento</b>		<b>0.102296</b>		<b>0.079986</b>		<b>0.050635</b>

Tabla IV.6.I

**OBLIGACIONES Y SEGUROS  
(SEGUROS, FIANZAS Y FINANCIAMIENTOS)**

El artículo 40 del ROPGDF (Reglamento de Obras Públicas del Gobierno del Distrito Federal) fracción II señala que el **costo de fianzas y seguros** debe de integrarse a los **costos indirectos** como un porcentaje del **costo directo**. En contravención con el reglamento en las políticas administrativas, bases y lineamientos del gobierno del D.F. sección 14 se menciona que el **costo de las fianzas y seguros** debe aplicarse sobre el **precio de venta**.

Por lo que es conveniente señalar que la fianza debe de ser cobrada sobre el precio de venta ya que así lo cobran las afianzadoras bajo el cálculo de la siguiente fórmula:

$$\text{Importe de fianza} = \text{Pvo} \times \text{Pr} \times \text{Mi} \times \text{la} \times (1 + \text{De}) + \text{Ge}$$

- Pvo = precio de venta = Fsc x Cd
- Fsc = factor de sobrecosto
- Cd = costo directo
- Pr = porcentaje requerido (depende del % de la fianza)
- Mi = monto de interés = (Pvo x Ant x la x Dur.) / 12
- Ant = anticipo (anticipo sobre el precio de venta)
- la = tasa de interés (tasa de interes de la afianzadora)
- Dur = duración (duración de la obra)
- Ge = gastos de expedición
- De = derechos de expedición.

**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**

Son aquellos gastos necesarios para proteger los intereses del cliente, así como para mejorar la productividad de la obra.

**TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES**

Son aquellos gastos que tienen por objeto establecer un vínculo constante entre la oficina central y la obra, así como el abasto de equipo idóneo para la misma, incluyendo mantenimiento y depreciación de otros equipos.

Construcción y conservación de caminos de acceso.  
Montajes y desmantelamientos de equipo.

En la tabla siguiente se observan los gastos indirectos generales de oficina para tres tipos de empresas constructoras.

Concepto	%	Gasto anual	%	Gasto anual	%	Gasto anual
Gastos técnicos y administrativos	71	15,296.65	60	29,986.67	68	107,900.96
Alquileres y amortizaciones	15	3,313.72	23	11,818.16	18	28,171.32
Obligaciones y seguros	3	675.73	4	2,037.78	3	4,959.78
Materiales de consumo	6	1,346.12	9	4,398.36	8	12,416.72
Promoción	4	850.00	4	2,150.00	4	6,050.00
<b>Suma indirectos oficina</b>	<b>100</b>	<b>21,482.22</b>	<b>100</b>	<b>50,390.97</b>	<b>100</b>	<b>159,498.78</b>
<b>Volumen de obras a C.D</b>	<b>sm</b>	<b>210,000.00</b>	<b>sm</b>	<b>630,000.00</b>	<b>Sm</b>	<b>3,150,000.00</b>
<b>Porcentaje</b>		<b>0.102296</b>		<b>0.079986</b>		<b>0.050635</b>

Tabla IV.6.1

A. continuación se muestra el resumen de gastos indirectos de obra para tres distintas empresas constructoras.

Concepto	%	Pequeña	%	Mediana	%	Grande
Gastos técnicos administrativos	58	3374.12	58	10194.16	62	65322.43
Traslado de personal de obra						
Comunicaciones y fletes	12	698.44	10	1764.04	3	3485.04
Construcciones provisionales	7	427.46	4	685.10	2	2150.12
Consumos varios	6	335.00	6	1055.05	5	5151.88
Fianzas y seguros	7	433.34	10	1802.98	13	14067.80
Imprevistos	8.97	519.22	11.93	2100.00	14.87	15750.00
<b>Suma de indirectos en obra</b>	<b>100</b>	<b>5787.59</b>	<b>100</b>	<b>17601.33</b>	<b>100</b>	<b>105927.27</b>
<b>Costo directo de obra</b>	<b>sm</b>	<b>51,922.39</b>	<b>sm</b>	<b>210000.00</b>	<b>sm</b>	<b>1575000.00</b>
<b>Por ciento</b>		<b>11.15</b>		<b>8.38</b>		<b>6.73</b>

Tabla IV.6.II

A continuación se muestra el gasto indirecto en la obra típica.

CONCEPTO		VOLUMEN ANUAL DE OBRAS A C.D.		
Volumen de obra tipo a C.D.	SM	51,922.39	210,000.00	157,5000.00
Gasto indirecto de operación de obra		10.23%	8.00%	5.06%

Tabla IV.6.III

## COSTO POR FINANCIAMIENTO

Antes de estudiar el costo por financiamiento analicemos el concepto de costo del dinero.

### COSTO DEL DINERO

El dinero es un insumo tal como lo es el acero, el cemento, la arena etc., con la característica esencial de que este insumo interviene en todos los procesos productivos.

El dinero que presta el banco se origina por el ahorro de personas y entidades, el cual se deposita en un banco para ser distribuido a personas y entidades que requieran del mismo, adicionando un cargo para cubrir utilidades y gastos administrativos.

#### Tasa pasiva

La cantidad que el banco paga al ahorrador se denomina tasa pasiva (CPP), la cual es variable durante el año, para el mes de Julio del 2002 la tasa pasiva era del 5.370%, la cual fue de las más altas hasta el año mencionado.

#### Tasa activa

Es la cantidad que el banco cobra al usuario del dinero, la cual también es variable y debe normalmente ser garantizada como mínimo, con otro bien de valor semejante, actualmente los prestamos son concedidos sin apertura de crédito ni reciprocidad, pero los intereses son cobrados por adelantado.

Para el D.F. en el año 2002 los bancos estaban cobrando alrededor del 10% al 14% sobre la tasa pasiva del mes correspondiente.  
Atendiendo a los conceptos anteriores se puede obtener la tasa de interés para un período de tiempo determinado.

#### Ejemplo

CPP = 5.37

Cargo = 10.00

TA = 15.37

Para préstamos a un mes sería

$$(0.1537 / 365) \times 30 \text{ días} = 0,0126328 = 1,26328 \%$$

Consecuentemente para un mes quedaría

$$0,0126328 / 1 - 0,0126328 = 0,0127944 = 1,27944 \%$$
 mensual tasa activa

Y a tres meses

$$(0.1537 / 365) \times 90 \text{ días} = 0,03789$$

$$\text{Consecuentemente } 0,03789 / 1 - 0,03789 = 0,03938 \text{ es decir } 3.938 \%$$

$$\text{Y por mes } 0,03938 / 3 = 0,01312 \text{ de tasa activa es decir } 1.312 \%$$

## FINANCIAMIENTO

Antes y durante la ejecución de la obra se efectúan fuertes erogaciones, es decir durante la planeación, ejecución del trazo y limpieza ya se realizó un gasto considerable.

Por otra parte la estricta vigilancia y la supervisión de las inversiones de las obras, obligan a un lapso para cobrar la obra ejecutada.

El costo financiero que las dos consideraciones anteriores provocan y obligan al contratista a requerir recursos financieros a tasas activas, cuyos costos pueden afectar la utilidad supuesta.

El flujo de caja se hace considerando montos de dinero provenientes de los ingresos y egresos del contratista, recomendando al constructor llevarlo de manera puntual y exacta, en base a una ruta crítica y en ella considerar pagos tales como INFONAVIT y SAR, que son pagados mensualmente y otros como Seguro Social que se llevan a cabo en forma bimestral.

Es recomendable fijar la fecha de pago de las estimaciones descontando de su monto, amortizaciones de anticipo y otras retenciones

El costo financiero debe de reflejarse porcentualmente sobre la **suma de costo directo más indirecto**, considerando para sobrantes y faltantes de efectivo una tasa única y un solo anticipo sobre el precio de venta hasta del 30%, también referido a un indicador económico oficial pudiendo ser la tasa pasiva CPP.

A continuación se presenta un ejemplo práctico de la obtención del costo de financiamiento.

Ejemplo 1 financiamiento para un ejercicio fiscal de ejecución de una obra con los siguientes datos:

Costo directo = \$ 757.57

Costo Indirecto = 16.50 % del Costo Directo = \$125.01

Costo directo + indirecto = \$ 882.58

Utilidad = 11.63% del C. D + C.I + C.F. (Supuesta)

P.V =Costo directo + indirecto + utilidad = \$ 985.22 Tasa vigente anual = 5.37 %

Anticipo = \$ 295.57

Tiempo de ejecución = 150 d.c

Los cargos adicionales no se consideran por ser el monto muy pequeño, pero se aclara que deben considerarse para obtener el precio de venta.

INFORMACION BURSATIL PROPORCIONADA POR SCOTIA INVERLAT	
Tasas de Interés	Tasa %
TIIE 28 días	8.090
TIIE 91 días	8.475
CPP	5.370
Libor 3 meses	1.860
Libor 1 año	2.155
Bono 10 años EUA (precio)	101.500
Bono 30 años EUA (precio)	98.875

MESES	UNO	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS	SIETE
PORCENTAJES DE EJECUCION DE OBRA	12 %	15 %	25 %	35 %	13 %		
EGRESOS DEL CONTRATISTA							
C D + C.I	\$105.90	\$132.387	\$220.645	\$308.903	\$114.7354		
A) ACUMULADO MENSUAL	\$105.90	\$238.2966	\$458.9416	\$767.844	\$882.58		
INGRESOS DEL CONTRATISTA							
POR ANTICIPOS	\$295.57	0	0	0	0		
POR ESTIMACIONES AMORTIZANDO EL ANTICIPO	0	0	\$82.76	\$103.45	\$172.41	\$241.38	\$89.65
TOTAL MENSUAL	\$ 295.57	0	\$ 82.76	\$ 103.45	\$ 172.41	\$ 241.38	\$ 89.65
B)TOTAL ACUMULADO	\$ 295.57	\$ 295.57	\$ 378.33	\$ 481.78	\$ 654.19	\$ 895.57	\$ 985.22
SALDO B-A	189.66	57.27	-80.62	-286.07	-228.39	0	0
INTERES CON TASA DE 5.37% VIGENTE MENSUAL	10.184	3.075	-4.329	-15.36	-12.264	0	0
INTERESES ACUMULADOS AL TERMINO DE LA EJECUCION DE LA OBRA	10.184	13.259	8.93	-6.43	-18.694		
DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE FINANCIAMIENTO	(EJECUCION DE LA OBRA AL 5° MES)/ CD+CI = -18.694/882.58=0.0211= -2.1% POR LO CUAL SE REQUIERE FINANCIAMIENTO CON UN COSTO DEL 2.11%						

## Justificación del método.

Los porcentajes de avance de la obra son propuestos por el contratista dada una ruta crítica  
El anticipo es  $\$ 985 * 0.30 = \$ 295.566$  (el precio de venta es supuesto debido a que la utilidad también lo es).

### EN EL RUBRO EGRESOS DEL CONTRATISTA

CD + CI	Obtenemos los valores multiplicando los avances por el monto $\$ 985.22 * 0.12$ en primer período y así sucesivamente
Acumulado mensual	Es la sumatoria acumulada de los valores anteriores es decir $\$ 105.91 + \$ 132 = 238.00$ , y así sucesivamente

### EN EL RUBRO INGRESOS DEL CONTRATISTA

Por anticipos	Es el anticipo total otorgado en el primer período con monto de \$295.57
Por estimaciones amortizando el anticipo	Recordemos que los egresos están basados en la suma del Cd + Ci y se esperaría que los ingresos fueran similares, pero se ha otorgado un anticipo del 30% sobre el monto total de la obra por lo cual la pregunta siguiente es ¿qué porcentaje se debe aplicar a cada uno de los pagos de las estimaciones para que la sumatoria de estos más el anticipo de como resultado el monto total del contrato? El planteamiento sería: $A (\$882.58) + \$295.77 = \$985.22$ , donde despejando a A y restándole 1 es el porcentaje buscado es decir $A = 0.781175$ restándole 1 da por resultado 21.88 %
Total mensual acumulado	Es la sumatoria acumulada de los valores arriba mencionados, es decir $\$295.57 + \$82.76 = \$378.33$ y así sucesivamente.
Rubro de saldo	Es la diferencia de valores de egresos acumulados mensuales e ingresos acumulados
Intereses con tasa de 5.37 % vigente mensual	Es la multiplicación de los saldos por la tasa mencionada
Intereses acumulados	Es la sumatoria de valores anteriores
Porcentaje de financiamiento	Es el interés total acumulado entre la suma Cd+Ci

## CARGO POR UTILIDAD

La utilidad quedará representada por un porcentaje sobre la suma de los **cargos directos más indirectos más costo de financiamiento** del concepto de trabajo, dentro de este cargo queda incluido el impuesto sobre la renta que por ley debe pagarse al contratista.

### Determinación técnica de la utilidad.

Las consideraciones generales para la obtención técnica de la utilidad son varias y deben estudiarse para determinar como es su intervención en la determinación de la utilidad, consecuencia de los trabajos presentados al cliente.

- 1.- La deducción de PTU en la industria de la construcción no es posible tal como se hace en otras empresas donde ésta se hace deducible en el mismo ejercicio en que se paguen, consecuentemente el 10% que corresponde a la misma continúa semejante a un impuesto.
- 2.- El INFONAVIT para obra pública está en función directa del costo directo de la mano de obra por un porcentaje de 5%.
- 3.- El sistema de ahorro para el retiro SAR, está en función directa del costo directo de la mano de obra en un porcentaje del 2%.
- 4.- Los gastos no deducibles indudablemente no son un imprevisto y por otra parte son indispensables como herramientas de trabajo del ejecutivo y por su condición de no deducibles tienen que asimilarse en la utilidad.
- 5.- La utilidad debe de referirse al costo directo, más indirectos, más financiamiento.
- 6.- El impuesto sobre nómina 2% y 5 al millar son a partir del 21 de septiembre del 2001 cargos adicionales.

### Factores que intervienen en la determinación de utilidad.

- a) El costo del capital: en este factor podemos considerar la tasa interbancaria de interés promedio anual.
- b) La tecnología de la empresa (10 a 50% de la tasa pasiva vigente o esperada), el precio de venta debe incluir, el valor del estudio de la investigación y el desarrollo de procesos, de este punto podemos deducir a mayor utilidad mayor margen para investigación, a mayor investigación mayor tecnología y a mayor tecnología mayor utilidad.
- c) Riesgo de inversión: Este parámetro está definido por las condiciones socioeconómicas y políticas donde se realiza la inversión y es consecuencia también de la responsabilidad de la empresa ante reclamaciones del cliente, en otras palabras el riesgo representa un gasto a considerar y en el mejor de los casos un justo pago adicional al inversionista.
- d) Revolvencia de la inversión. Es el cociente de ventas de una empresa dividido entre el capital contable de la misma, es recomendable considerar como revolvencia el cociente de dividir el costo de cada obra entre la exposición máxima de capital de la misma, la exposición máxima de capital de cada obra, podrá tener como punto de origen la diferencia máxima entre egresos e ingresos del contratista, determinada entre el flujo de caja.



- e) Pagos impositivos y otros: Impuesto Sobre la Renta, si las inversiones de renta fija representan la mínima rentabilidad a la que debe aspirar un inversionista, después de impuestos sobre la renta, será necesario esté en su determinación, para llegar a una utilidad neta, el impuesto sobre la renta para empresas que no reinvierten es de 35% de los ingresos menos los gastos deducibles quedando un promedio del 32%, además es impositiva la participación de los trabajadores en la utilidad, que representa un 10% sobre la utilidad de la empresa, este concepto no es gravable de IVA.
- f) Partidas no deducibles.

El 1° de enero de 1995 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la autorización de deducir hasta el 71% de automóviles nuevos no utilitarios, consecuentemente tendrán un porcentaje del 29% no deducible.

#### **Depreciación del automóvil**

Costo promedio de automóvil mediano al presente año = 3400 sm  
(Descontando el iva del 15%)

La depreciación autorizada para la industria de la construcción es del 25% anual por lo tanto 3400 sm x 0.525 = 850 sm

Depreciación no autorizada = 850 sm x 0.29 = 246.50 sm

#### **Mantenimiento de automóviles.**

Es aceptable un promedio para mantenimiento mayor y menor de automóviles del 35% de la depreciación, por lo cual 0.35 x 850 sm = 297.50 sm

Depreciación no autorizada = 297.50 sm x 0.29 = 86.28 sm

#### **Combustible de automóviles.**

Es aceptable un promedio para combustibles de automóvil de 68.6 lts x semana por lo cual 68.8 lts x 52 semanas x 0.117720 promedio costos, de enero a junio del 2002 = 421.16 sm

Gasolina no autorizada = 421.16 sm x 0.29 = 122.14 s.m

#### **Seguros de automóviles.**

Es aceptable un promedio anual de 170 sm descontando IVA del cargo de seguros.

Seguro no autorizado = 170 x 0.29 = 49.30sm

#### **Consumos personal directivo.**

Se refiere a los desayunos y comidas para el incremento de la productividad de cualquier empresa Considerando por semana 1.5 desayunos de una persona y 1.5 comidas de una persona

1.5 desayunos x 52 semanas x 2.5 sm = 195 sm

1.5 comidas x 52 semanas x 4.00 sm = 312 sm

Suma 507 sm

Consumos no autorizados 507 sm por directivo

#### **Consumo de personal de la empresa.**

Son gastos que se erogan cuando se realizan concursos o proyectos inaplazables y por la misma razón de productividad, se envía por alimentos y bebidas para incrementar el tiempo de trabajo para todo personal que se queda en oficina.

Consideremos 12 alimentos anuales x 1 sm = 12 sm  
 Consumos no autorizados = 12 sm por persona.

En la siguiente tabla podemos considerarla para darnos una idea de los porcentajes que se manejan por conceptos no deducibles y que representan un cargo adicional indispensable en las empresas clasificadas según su poder adquisitivo y su volumen de ventas a costo directo.

CONCEPTO	SM	EMPRESAS					
		CHICA		MEDIANA		GRANDE	
		CANT.	IMP.	CANT.	IMP.	CANT.	IMP.
DEPRECIACION DE AUTOS	246.50	1.00	246.50	3.00	739.50	6.00	1479.00
MANTENIMIENTO DE AUTOS	86.20	1.00	86.20	3.00	258.60	6.00	517.20
COMBUSTIBLES DE AUTOS	122.14	1.00	122.14	3.00	366.42	6.00	732.84
SEGUROS	49.30	1.00	49.30	3.00	147.90	6.00	295.80
CONSUMO PERSONAL DIRECTIVO	507.00	1.00	507.00	3.00	1521.00	6.00	3042.00
CONSUMO TRABAJADORES	12.00	5.00	60.00	10.00	120.00	20.00	240.00
SUMA			1071.14		3153.42		6306.84
IVA NO ACREDITABLE	15%		160.67		473.01		946.03
<b>TOTAL GASTOS NO DEDUCIBLES</b>			<b>\$1231.81</b>		<b>\$3626.43</b>		<b>\$7252.87</b>
<b>VOLUMEN VENTAS A C.D</b>			<b>210,000.00</b>		<b>630000.00</b>		<b>3150,000.00</b>
<b>CARGO ADICIONAL</b>			<b>0.005865767</b>		<b>0.005756243</b>		<b>0.002302497</b>
			<b>0.587%</b>		<b>0.576%</b>		<b>0.230%</b>

Realicemos un ejemplo práctico de la obtención de la utilidad de una empresa atendiendo al financiamiento que se presentó anteriormente.

Para la determinación del porcentaje de la utilidad se definieron:

- 1.- Una tasa pasiva anualizada del 5.37%
- 2.- Un riesgo anualizado empresarial del 2.68%
- 3.- Una tecnología empresarial anualizada del 2.68%
- 4.- Una tasa anualizada total del 10.74%

#### Notaciones

- Cd = costo directo
- Fsc = factor de sobre costo
- Ocpd = otros cargos al precio deducibles
- lcic = instituto de capacitación de la CMIC
- Coleg = cuota de colegios de profesionistas

Por reglamentación el ISN no debe ser reflejado en el costo directo de la mano de obra, por lo tanto se adiciona en los cargos adicionales.

Clave	Unidad	CONCEPTO	VALOR EN \$ Y %
Tpa	%	Tasa pasiva anualizada a la fecha	5.37
Rea	%	Riesgo empresarial anualizado de la obra	2.68
Tea	%	Tecnología e investigación anualizado de la empresa	2.68
Tat	%	Tasa anualizada total = Tpa+Rea+Tea	10.74
Cdin	\$	Costo directo de la obra más indirectos	882
Imo	\$	Inversión máxima en obra	286.07
Rc	%	Revolvencia del capital = Cdin/Imo	3.08316
Ue	%	Utilidad esperada = Tat/Rc	3.4834
Ui	%	Utilidad indispensable = Ue/Fif	2.8105
Gnd	%	Gastos no deducibles =sgnd/Fif	0.4736
Uai	%	Utilidad antes de impuesto= Ue+Gnd	3.9570
ISR	%	Impuesto Sobre la Renta	35.00
PTU	%	Participación de trabajadores en la utilidad	10.00
Sci	Decimal	Suma de impositivos = ISR + PTU	0.4500
Fai	Decimal	Factor de ajuste impositivo = 1-Sci	0.5500
Uci	%	Utilidad considerando impuestos = Uai / Fai	7.1945
Ocpd	%	Otros cargos deducibles a) Sobre el precio de venta = icic + colegios = $0.002+0.01=(0.003 \times Fsc) / Fif = (0.003 \times 1.3503) /$ $(1.2394) = 0.003268 \times 100$	0.3268
Uc	%	Utilidad de concurso = Uci + Ocpd	7.5213 %

Las condiciones base de la utilidad óptima serán:

- inversión en obra más activos fijos indispensables de \$286.07 del costo directo más indirecto, consecuentemente una revolvencia de capital de 3.083 veces.
- utilidad esperada de 10.74% entre 3.083 veces igual a 3.4834%.
- suponemos como cargos deducibles 0.20% por icic y 0.1% por colegios.
- los imprevistos de 1% del costo directo están incluidos en los indirectos de la obra.

Cabe señalar que cada empresa deberá considerar sus condiciones específicas para aplicarla a cada uno de sus clientes, por otra parte cabe mencionar que el mejor camino de una empresa dedicada a las licitaciones de obra pública para un mayor crecimiento es a través de capacitación la cual es obligatoria y en la cámara de la industria de la construcción el objetivo de acrecentar los conocimientos de los trabajadores se cumple con un costo anual del 0.2% del precio de venta reflejándolo en la utilidad en el rubro de gastos no deducibles.

### CARGOS ADICIONALES

Con respecto a los cargos adicionales éstos son las erogaciones que realiza el contratista estipuladas expresamente en el contrato de obra como obligaciones adicionales, así como los impuestos, derechos locales y federales que se causen con motivo de la ejecución de los trabajos y que no estén comprendidos dentro de los cargos directos, en los indirectos, en la utilidad y el cargo de financiamiento.

Los cargos adicionales no deben ser afectados por los porcentajes determinados para los costos indirectos y de financiamiento ni por el cargo de la utilidad.

Las obligaciones adicionales a que se refiere este cargo se determina en base a un porcentaje sobre el precio final de los trabajos ejecutados, por lo que su valorización debe hacerse con la expresión siguiente.

$$\% = (100ap) / (100-ap)$$

En la que:

% representa el porcentaje aplicable a la suma de los importes de los cargos directos más indirectos más utilidad.

"ap" representa la suma en su caso de los por cientos de las obligaciones contractuales establecidas.

Dentro de los cargos adicionales podemos mencionar el 5 al millar para Secodam y el Impuesto Sobre Nomina como uno de los mas importantes, por tanto procederemos a determinar el porcentaje de dicho impuesto el cual se ve afectado por el 2% de las nóminas cubiertas por la empresa según lo indica el reglamento, indudablemente la obtención de la determinación exacta del impuesto sobre nóminas es laboriosa, ya que para cada gasto técnico administrativo, tanto de obra como de oficina central, corresponde un promedio ponderado de la suma de salarios base entre la suma de salarios base de cotización y para el caso de personal de obra debe de ser otro promedio ponderado. Tomemos los siguientes datos para efectos del ejercicio a realizar.

Volumen anual de obras a costo directo =	210,000.00 sm	Tabla IV.6.I
Volumen anual de obras a costo indirecto =	21,482.22 sm	Tabla IV.6.I
% de gastos indirectos de operación en campo =	10.22296%	Tabla IV.6.I
% de indirectos administrativos en oficina =	71.0000%	Tabla IV.6.I
% gastos indirectos de operación en campo =	11.1500%	Tabla IV.6.II
% de indirectos administrativos en campo =	58.0000%	Tabla IV.6.II
Costo directo de obra en cuestión =	\$ 2,324,857.12	Propuesto
Costo de mano de obra para obra en cuestión	\$ 142,965.24	CAP VII.3

#### I.- Porcentajes de sueldos base referidos al costo directo de la obra en cuestión

A) Determinación del monto del impuesto sobre nómina en gastos indirectos de operación en oficina

$$\frac{CD \times \text{GASTO INDIRECTO DE OPERACION} \times \text{GASTO TECNICO ADMINISTRATIVO DE OFICINA}}{(\text{SUELDOS REALES} / \text{SUELDOS BASE})}$$

$$= \frac{1 \times 0.1023 \times 0.71}{* 1.2792} = 0.05678$$

B) Determinación del monto del impuesto sobre nómina en gastos indirectos de operación en campo

$$\frac{CD \times \text{GASTO INDIRECTO DE OPERACION} \times \text{GASTO TECNICO ADMINISTRATIVO DE CAMPO}}{(\text{SUELDOS REALES} / \text{SUELDOS BASE})}$$

$$= \frac{1 \times 0.1115 \times 0.58}{* 1.2776} = 0.05062$$

## II.- Porcentaje de salarios base referidos a los costos directos de la obra incluidos en:

C) Determinación de impuesto sobre nómina del costo directo de la mano de obra.

El costo directo de la obra en cuestión es de \$ 2, 324,857.12  
Mano de obra de la obra en cuestión es de \$ 142,965.24

La operación (Mo) / (Cd) = 0.06149

Cd x COSTO DE MANO DE OBRA  
(SR) / (SB)

$$= \frac{1 \times 0.06149}{* 1.3} = 0.04730$$

Consecuentemente la suma de los salarios base de cotización será:

0.05678  
0.05062  
0.04730  
0.1547= 0.16

- \* 0.1023 TABLA IV.6.III
- \* 1.2792 S.R DE PERSONAL ADMIN. OFICINA/ S.B.C DE PERSONAL ADMIN. EN OFICINA
- \* 1.2776 S.R DE PERSONAL ADMIN. CAMPO/ S.B.C DE PERSONAL ADMIN. EN CAMPO
- \* 1.3 CAP. VII.3

## IV.7 SOBRE LOS MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA

### SOBRE LOS MATERIALES

Los materiales en la construcción son muy variados y de cada tipo de material pueden existir varios tipos, dependiendo de su calidad, su composición, su resistencia, etc. El contratista al estar cotizando o comprando material debe de apegarse a las especificaciones del concurso por muy simples o complejas que éstas sean. Por ejemplo, el concepto siguiente:

Suministro y colocación de porcelanato de 40 x 40 cm, modelo Itálica, el cual debe de ser colocado con un pega azulejo con características de 350 kg/cm<sup>2</sup> para esfuerzos normales y 250 kg/cm<sup>2</sup> para esfuerzos cortantes, incluye cortes, desperdicios, acarreos y limpieza del lugar.

El material a usarse para pegar el porcelanato bien pudiera ser crest pega azulejo ya que cumple con las características en cuestión de esfuerzos o cualquier otro que cumpla las especificaciones como el latcrete que cumple perfectamente con requisitos de esfuerzos.

Dichos materiales deben ser adquiridos de acuerdo a un precio de adquisición puesto en obra, incluyendo acarreos y desperdicios, el precio de adquisición puede variar según al abundancia o la

escasez que exista en el mercado y puede haber una diferencia considerable entre los materiales cotizados y los materiales por comprar una vez obtenida la obra, así mismo existen otros factores que afectan los costos de los materiales como son derechos y regalías por cuestiones de importación.

Cuando los materiales son de importación es muy importante determinar el tiempo de entrega del material o equipo de instalación permanente ya que pueden sobrevenir situaciones que afecten los tiempos de ejecución en gran medida.

Así mismo existen situaciones en que los materiales son susceptibles de correr riesgos durante su transportación o almacenamiento, en este caso suele pagarse un monto por concepto de seguro, el cual ampara el material hasta su día de utilización, el monto del seguro debe de considerarse dentro del monto unitario del material.

Por otra parte, es muy importante la cuantificación de los materiales por emplear, para de esta manera realizar una buena cotización de la cantidad a comprar o de la cantidad de material por cobrar por concepto de trabajo.

Ejemplo:

Elaboración de 5.00m<sup>3</sup> concreto hecho en obra  $f'c = 150 \text{ kg/m}^2$

En este caso podemos determinar 4 materiales básicos para la elaboración del concreto, en los cuales debemos atender a las unidades comerciales para su cuantificación y a elementos técnicos que nos permitan determinar la dosificación de materiales para realizar dicho concreto, incluyendo mermas de material en su utilización.

En este ejercicio se considera en el precio del material el flete y acarreo.

Dosificación de material para 1.00m<sup>3</sup> de concreto.

Material	unidad	cantidad	costo
Cemento gris	ton	0.306	\$1300.00
Arena	m <sup>3</sup>	0.58	\$ 113.33
Grava	m <sup>3</sup>	0.63	\$ 115.00
Agua	m <sup>3</sup>	0.25	\$ 3.79

De la dosificación anterior determinamos que para 5.00 m<sup>3</sup> de concreto requerimos.

1.53 ton. de cemento

2.90 m<sup>3</sup> de arena

3.15 m<sup>3</sup> de grava

1.25 m<sup>3</sup> de agua

## SOBRE EL EQUIPO

El equipo en la construcción está determinado en gran medida por el procedimiento de ejecución de la obra, en el catálogo de conceptos se especifican los medios mecánicos con los cuales se llevarán a cabo los trabajos, es decir para una excavación en el catálogo de conceptos se indicará si es por medios mecánicos o medios manuales.

El contratista tiene la obligación de determinar el tipo de máquina a emplear atendiendo a los distintos tipos de máquina que existan en el mercado que puedan desarrollar la misma actividad.

El equipo empleado en la construcción es muy variado de acuerdo a la magnitud de la obra y a las características de ésta, existe una clasificación del equipo empleado de acuerdo a su tamaño pudiendo ser menor, mayor o intermedio.

En la siguiente tabla se muestra el equipo más común dentro de los trabajos de construcción de una empresa mediana, así como su clasificación y su costo de adquisición al presente año sin incluir el IVA.

EQUIPO MENOR, INTERMEDIO Y MAYOR	UNIDAD	CLASE	COSTO UNITARIO
REVOLVEDORA DE UN SACO 8 hp	PZA	MENOR	\$11,800.00
LLANTAS DE REVOLVEDORA 2	JGO	MENOR	\$440.00
VIBRADOR GASOLINA 8 hp	PZA	MENOR	\$7,500.00
RETROEXCAVADORA	PZA	MAYOR	\$1,399,791.25
CAMION DEVOLTEO DE 7m3	PZA	MAYOR	\$546,000.00
LLANTAS DE CAMION DE VOLTEO 6	JGO	MAYOR	\$15,000.00
TEODOLITO	PZA	INTERMEDIO	\$14,980.00
MALACATE 1000 kg 12 hp	PZA	INTERMEDIO	\$27,500.00
EQUIPO DE CORTE OXIGENO ACETILENO	PZA	INTERMEDIO	\$1,625.00

A continuación se presentan los factores de consumo de combustibles y lubricantes, en el caso de combustible llamado factor de operación  $F_o$ , obtenidos de las políticas administrativas, bases y lineamientos del D.F., en el caso de lubricante llamado factor de lubricante  $F_i$ , estos factores deben de ser determinados en términos generales para obras de la federación en base a la experiencia o apoyados en las especificaciones del proveedor (para los ejemplos de costos horarios que se presentan se tomaron los valores recomendados por proveedores). También se presentan los precios de adquisición actuales de distintos equipos pesados de construcción.

GRUPO	MOTOR GASOLINA	MOTOR DIESEL
Equipo menor	$F_o = 0.134$	$F_o = 0.094$
Equipo pesado	$F_o = 0.201$	$F_o = 0.134$

Para motor de gasolina	$F_i = 0.0075$
Para motor de diesel	$F_i = 0.0095$

Los siguientes son los costos horarios de algunos de los equipos arriba mencionados, los cuales se obtienen con la ayuda de las fórmulas empleadas en el subcapítulo IV.6 y apoyados en las tablas arriba mencionadas, además de emplear las especificaciones del proveedor del equipo, por otra parte el salario del operador es encontrado mediante la aplicación del factor salario real.

**Máquina: Retroexcavadora sobre orugas**  
**Marca: Carterpillar**  
**Modelo: 320 B**  
**Clave: EQ406**

### DATOS GENERALES

Va = valor de adquisición	\$ 1,399,791.25	pn = potencia nominal	128 hp
Vn = valor de llantas	\$ 0.000	tipo de combustible	diesel
Vt = valor neto = Va-Vn	\$ 1,399,791.25	pc = precio de combustible	\$4.76/lt
R = factor de rescate 20%		Fo= Factor de operación	0.75
Vr = valor de rescate	\$ 279,958.25	cc = capacidad de cárter	19 litros
i = tasa de interés	15% / año	tc = tiempo entre cambio de aceite	150 hars
S = prima de seguros	4% / año	FL = factor de lubricante	0.0095 / lt
Q = factor de mantenimiento	0.75	pl = precio de aceite	\$ 22.00 / lt
Ve = vida útil	11000 hrs	Hn = vida útil de llantas	0.00 hrs
Ha = tiempo trabajado por año	2000 hrs	Cco = coeficiente de combustible	0.2/lt

### CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$101.80
Inversión	$I = [(Va + Vr) / 2 Ha] * i$	\$ 62.99
Seguro	$S = [(Va + Vr) / 2 Ha] s$	\$ 16.80
Mantenimiento	$T = Q \times D$	\$ 76.35
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>\$257.94</b>

### CARGOS POR CONSUMO

Combustible	$E = c \times pc$	\$91.39
Lubricantes	$AL = (c + al)pl$	\$22.85
Llantas	$N = Vn / Hn$	\$ 0.00
<b>SUMA TOTAL \$</b>		<b>\$114.24</b>

### Cargos de operación

Salario operador	\$438.64 por turno	
Suma	\$438.64 por turno	
Operación $O = so / 8$		\$54.83
<b>Costo horario directo</b>		<b>\$427.01</b>



**Máquina:** Revolvedora de un saco  
**Marca:** Mymasa  
**Modelo:** Master con m/gasolina 8 HP  
**Clave:** EQ 4.06

### DATOS GENERALES

Va = valor de adquisición	\$ 11,800.00	pn = potencia nominal	8.00 hp
Vn = valor de llantas	\$ 440.00	tipo de combustible	gasolina
Vt = valor neto = Va-Vn	\$ 11,360.00	pc = precio de combustible	\$5.75/lt
R = factor de rescate 10%		Fo = Factor de operación	0.75
Vr = valor de rescate	\$ 1,136.00	cc = capacidad de cárter	2 litros
i = tasa de interés	15% / año	tc = tiempo entre cambio de aceite	60 hrs
S = prima de seguros	4% / año	FL = factor de lubricante	0.003 / lt
Q = factor de mantenimiento	0.9	pl = precio de aceite	\$ 22.00 / lt
Ve = vida útil	4800 hrs	Hn = vida útil de llantas	4800 hrs
Ha = tiempo trabajado por año	1600 hrs	Cco = coeficiente de combustible	0.25/lt

### CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$2.13
Inversión	$I = [(Va + Vr) / 2 Ha] * i$	\$0.59
Seguro	$S = [(Va + Vr) / 2 Ha] s$	\$0.16
Mantenimiento	$T = Q * D$	\$1.92
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>\$4.80</b>

### CARGOS POR CONSUMO

Combustible	$E = c * pc$	\$8.62
Lubricantes	$AL = (c + al) pl$	\$1.13
Llantas	$N = Vn / Hn$	\$0.09
<b>SUMA TOTAL \$</b>		<b>\$9.84</b>

### Cargos de operación

Salario operador	\$por turno	
Suma	\$por turno	
Operación	$O = so / 8$	\$
<b>Costo horario directo</b>		<b>\$14.64</b>

**Máquina: Vibrador para concreto**  
**Marca: Stow**  
**Modelo: TBX DE 2 HP**  
**Clave: EQ6**

### DATOS GENERALES

Va = valor de adquisición	\$ 7,500.00	pn = potencia nominal	4 hp
Vn = valor de llantas	\$ 0.000	tipo de combustible	gasolina
Vt = valor neto = Va-Vn	\$ 7,500.00	pc = precio de combustible	\$5.75/lt
R = factor de rescate 10%		Fo= Factor de operación	0.75
Vr = valor de rescate	\$ 750.00	cc = capacidad de cárter	2 litros
i = tasa de interés	15% / año	tc = tiempo entre cambio de aceite	50 hrs
S = prima de seguros	4% / año	FL = factor de lubricante	0.003 / lt
Q = factor de mantenimiento	0.9	pl = precio de aceite	\$ 22.00 / lt
Ve = vida útil	2400 hrs	Hn = vida útil de llantas	0.00 hrs
Ha = tiempo trabajado por año	1000 hrs	Cco= coeficiente de combustible	0.25/lt

### CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$2.81
Inversión	$I = [(Va + Vr) / 2 Ha] * i$	\$0.62
Seguro	$S = [(Va + Vr) / 2 Ha] s$	\$0.17
Mantenimiento	$T = Q \times D$	\$2.53
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>\$6.13</b>

### CARGOS POR CONSUMO

Combustible	$E = c \times pc$	\$4.31
Lubricantes	$AL = (c + al)pl$	\$1.08
Llantas	$N = Vn / Hn$	\$0.00
<b>SUMA TOTAL \$</b>		<b>\$5.39</b>

### Cargos de operación

Salario operador	\$320.46 por turno	
Suma	\$320.46 por turno	
Operación $O = so / 8$		\$40.05
<b>Costo horario directo</b>		<b>\$45.44</b>

**Máquina:** Camión de volteo de 7.00M3  
**Marca:** Ford  
**Modelo:** F-800 MOTOR DIESEL DE 190 HP  
**Clave:** EQ406

### DATOS GENERALES

Va = valor de adquisición	\$ 564,000.00	pn = potencia nominal	190 hp
Vn = valor de llantas	\$ 15,000.00	tipo de combustible	diesel
Vt = valor neto = Va-Vn	\$ 531,000.00	pc = precio de combustible	\$4.76/lt
R = factor de rescate 20%		Fo = Factor de operación	0.75
Vr = valor de rescate	\$ 106,200.00	cc = capacidad de cárter	17 litros
i = tasa de interés	15% / año	tc = tiempo entre cambio de aceite	150 hrs
S = prima de seguros	4% / año	FL = factor de lubricante	0.0035 / lt
Q = factor de mantenimiento	0.8	pl = precio de aceite	\$ 22.00 / lt
Ve = vida útil	9000 hrs	Hn = vida útil de llantas	2000 hrs
Ha = tiempo trabajado por año	1500 hrs	Cco = coeficiente de combustible	0.2/lt

### CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$ 47.20
Inversión	$I = [(Va + Vr) / 2 Ha] * i$	\$ 31.86
Seguro	$S = [(Va + Vr) / 2 Ha] s$	\$ 8.50
Mantenimiento	$T = Q \times D$	\$ 37.76
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>\$125.32</b>

### CARGOS POR CONSUMO

Combustible	$E = c \times pc$	\$135.66
Lubricantes	$AL = (c + al) pl$	\$ 13.47
Llantas	$N = Vn / Hn$	\$ 7.50
<b>SUMA TOTAL \$</b>		<b>\$156.63</b>

### Cargos de operación

Salario operador	\$332.63 por turno	
Suma	\$332.63 por turno	
Operación $O = so / 8$		\$41.57
<b>Costo horario directo</b>		<b>\$323.52</b>

Habiendo calculado los costos horarios es imprescindible determinar el rendimiento de los equipos de una manera adecuada, de tal manera que podamos integrarlos a los precios unitarios con el cargo correspondiente.

El rendimiento de cada equipo se determina mediante el apoyo de las especificaciones del vendedor o fórmulas matemáticas para calcular la producción horaria del equipo, para efectos de mayor entendimiento determinemos el rendimiento de una retroexcavadora.

Las retroexcavadoras son equipos diseñados para realizar trabajos abajo del nivel del terreno en que se sustentan, pueden estar montadas sobre orugas o neumáticos, el mecanismo de la retroexcavadora está sostenido al extremo exterior de la pluma y se encuentra articulado a este punto en el plano vertical, de igual manera el cucharón se encuentra en el extremo del brazo de ataque, articulado con éste para excavar.

Para realizar la excavación se extiende la pluma, el brazo excavador y el cucharón, entonces se tira el cucharón para penetrar el material, hasta que se carga.

La selección de una máquina excavadora en cuanto a su capacidad debe basarse en:

- a) Tipo de material, pudiendo ser duros o suaves.
- b) Profundidad del banco las cuales pueden ser profundidades grandes o poco profundas.
- c) Movilidad, la cual es sobre orugas en este caso
- d) Otras consideraciones como lo son, colocación de la máquina y altura máxima de descargas.

Ciclo de las retroexcavadoras.

El ciclo de las retroexcavadoras está compuesto de cuatro fases.

- 1.- Carga del bote o cucharón.
- 2.- Giro de la máquina cargada.
- 3.- Vaciado del bote.
- 4.- Giro de la máquina vacía.

El tiempo de ciclo está supeditado a las condiciones de trabajo de la máquina clasificándose en:

A) Excavación fácil que se realiza en tierra suelta, arena, grava y limpieza de zanjas, excavación no mayor que el 40% de la profundidad posible por especificación y ángulos de giro menores a 30°, descarga libre sin obstrucciones.

B) Excavación entre media y dura, realizadas en suelos muy compactados con contenido mayor del 50% de roca suelta, corte al 70% de la profundidad de las especificaciones, ángulo de giro de 90° carga a camiones de volteo.

C) Excavación muy dura, realizada en piedra, arenisca, caliche, esquistos arcillosos y ciertas calizas, la profundidad del corte es igual a la especificada y el ángulo de giro mayor a 120°

El siguiente cuadro presenta los rangos de tiempo en ciclos que aparecen con más frecuencia en estas máquinas en distintas condiciones de trabajo.

Es importante aclarar que el cuadro no es definitivo ya que existen muchas variables que afectan los ciclos de estas máquinas, por lo tanto es recomendable ajustar en el campo los tiempos observados.

TIEMPO ESTIMADO DE CICLO TOTAL					
TIEMPO DE CICLO (seg)	TIPO DE MAQUINA				TIEMPO DE CICLO
10	85 hp	135 hp	195 hp	325 hp	10
15	EXCELENTE				15
20			PROMEDIO	EXCELENTE	20
25	EXCELENTE	PROMEDIO			25
30	ADVERSO		EXCELENTE		30
35		PROMEDIO		EXCELENTE	35
40			ADVERSO		40
45				ADVERSO	45
50					50
55					55
60					60

Donde:

**EXCELENTE**

**PROMEDIO**

**ADVERSO**

Especificación de las máquinas

MODELO DE MAQUINA	85 hp	135 hp	195 hp	325 hp
Tamaño de bote	1.0 yd <sup>3</sup> 0.76 m <sup>3</sup>	1.38 yd <sup>3</sup> 1.13 m <sup>3</sup>	2.12 yd <sup>3</sup> 1.63 m <sup>3</sup>	3.25 yd <sup>3</sup> 2.5 m <sup>3</sup>

Las retroexcavadoras están equipadas con botes, cuyas capacidades nominales se aprecian en la tabla anterior, sin embargo la capacidad real se ve afectada por el concepto "factor de llenado del cucharón", el cual depende del tipo de material que se excave.

Material	Factor de llenado en %
Arcilla húmeda	100
Arena y grava	95
Arcilla dura	80
Roca medianamente tronada	40
Roca bien tronada	60

La producción horaria de la retroexcavadora está dada por la siguiente expresión:

**Producción = producción teórica x factor de llenado x factor de eficiencia**

En el costo horario se presenta una retroexcavadora montada sobre orugas, la máquina es una 320 B de 128 hp, con capacidad teórica de 0.570 a 1.13 m<sup>3</sup>. Según experiencia del constructor.

Extracción de roca bien tronada a 3 m de profundidad con un ángulo de giro de 90° y una eficiencia de 75% (45 minutos reales por hora), con un ciclo de 30 segundos según la experiencia del personal de obra.

Aplicando la fórmula obtenemos  $p = [(1.13 \text{ m}^3/0.5 \text{ min.}) \times 60 \times 0.40 \times 0.75] 60 = 40.68 \text{ m}^3 / \text{hr.}$

De lo anterior se desprende que para excavar 1 m<sup>3</sup> se ocupa 0.0245hr, es decir que el rendimiento para excavación mediante la retroexcavadora es de 0.0245 hr/m<sup>3</sup>.

Por lo que el cargo de la máquina será  $427.01 \text{ \$/hr} \times 0.0245 \text{ hr/m}^3 = 10.46 \text{ \$/m}^3$ .

La determinación de los rendimientos de las máquinas depende directamente de las **especificaciones del constructor del equipo y en gran medida de las lecturas tomadas en campo**, debido a la importancia de determinar el cargo correspondiente a equipo es necesario contar con toda la información que pueda facilitar el fabricante.

Realicemos otro ejercicio de obtención de rendimiento de equipo en este caso una revolvedora portátil.

Para la revolvedora consideremos los siguientes datos extraídos de campo:

Elaboración de concreto de  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$  tma 19 mm cemento cpo-30 (tipo 1) resistencia normal, con tiempo de mezclado de 2.5 min. el tiempo de carga y descarga es de 0.85 min y un factor de eficiencia del 60%.

La producción de la revolvedora está dada por la siguiente fórmula.

$P = [1.865 (V)E] / (C+M)$ , La cual está en m<sup>3</sup>/hr.

V = VOLUMEN DEL TAMBOR EN FT<sup>3</sup>.

C = TIEMPO DE CARGA Y DESCARGA DE LA MEZCLA EN MINUTOS.

M = TIEMPO DE MEZCLADO EN MINUTOS.

E = FACTOR DE EFICIENCIA.

**Tabla de especificación de revolvedoras**

Modelo	Capacidad		Designación en sacos
	Pies cúbicos	Litros	
3.5 s	3.5	100	0.5
6 s	6	170	1
11 s	11	310	2
16 s	16	455	3
28s	28	800	4

Sustituyendo en la fórmula:

$$P = [1.865 (6) \cdot 0.60] / (2.5 + 0.85) = 2.04 \text{ m}^3/\text{hr.}$$

De lo anterior tenemos que en 0.49 hra se elabora 1m<sup>3</sup>

Es decir que el cargo por la revolvedora es de 14.64 \$/hr. X 0.49 hr./m<sup>3</sup> = 7.17 \$/m<sup>3</sup>

### SOBRE LA MANO DE OBRA.

La mano de obra es necesaria en la ejecución de los trabajos de construcción, los trabajadores en este caso se caracterizan por ser personal especializado en la rama laboral a la cual pertenecen, es decir que para cada tarea se debe de contar con personal especializado para llevarla a cabo, por ejemplo para instalaciones eléctricas debe de contar con un oficial electricista, para instalaciones hidráulicas y sanitarias se debe de contar con oficial plomero y ayudantes que lo apoyen, el oficial albañil y sus peones deben de realizar los trabajos de obra negra y así según las actividades a realizar.

El salario es una retribución que debe de pagar el patrón al trabajador por su trabajo, en plazos no mayores a una semana para personas que desempeñen un trabajo material y en quincenas para los demás trabajadores, este salario se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitaciones, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquier otra prestación o cantidad que se entregue al trabajador por su trabajo.

El personal que pueda contratarse tiene dos formas para llevarlo a cabo y percibir su salario, la primera forma es por jornal y la segunda es por destajo.

El importe para cubrir su salario será por día cuando el trabajador se sujete a una cantidad fijada por jornada normal de trabajo y la remuneración será por destajo cuando se valorizan las unidades de trabajo ejecutadas mediante una cantidad previamente fijada.

Cada forma de remuneración tiene sus ventajas y desventajas que el ingeniero deberá valorar en base a criterios de situaciones que pudieran presentarse, por ejemplo desean construir 10 arriates, el trabajador que cobra por jornal, hará la cantidad de arriates que su horario le permita, haciendo de una manera más consciente su trabajo; mientras que el trabajador que cobra por destajo, tratará de hacer la mayor cantidad de estos descuidando en cierta medida la calidad del mismo.

Realmente se puede jugar con las distintas formas de contratación de los trabajadores en base a condiciones de la obra tratando de obtener una buena calidad y cantidad de conceptos de obra que se ejecuten, siempre y cuando se tenga una estricta vigilancia sobre el personal que labora.

Dependiendo de la importancia de la obra pueden existir varias jerarquías dentro de la plantilla del personal, tal es el caso de los oficiales albañiles de primera, segunda, cabo, peón etc.

Cada personal en su especialidad recibe distinto salario en base a su jerarquía que le permiten sus conocimientos de ejecución, el tipo de trabajo realizado, las condiciones en que realiza su trabajo y su capacidad de organización.

Desde 1988 ante un fenómeno inflacionario y posibles cambios mensuales de salarios mínimos y profesionales, se utilizó para contratar y evaluar el personal de la empresa como una unidad monetaria denominada "salario mínimo diario vigente en el área metropolitana", posteriormente la Ley del Seguro Social introdujo la no linealidad en la rama de **enfermedad y maternidad**, consecuentemente a cada sueldo o salario corresponde una cuota obrero-patronal diferente.

$$\text{Sueldo mensual} = (\text{sueldo diario} \times 365 \text{ días}) / 12 \text{ meses.}$$

En nuestro medio existen distintas definiciones para el salario de un trabajador:

**Salario base de cotización:** lo define la ley del IMSS como la suma del salario mensual, más la prima vacacional, más el aguinaldo.

**Salario mínimo y mínimo profesional:** el cual es el mínimo diario obligado a pagar, según la vigencia y zona geográfica y salario mínimo profesional el cual es mayor al salario mínimo, estos salarios se conocen comunmente como cuota diaria establecido por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos o por distintos factores en los cuales interviene el factor demanda.

A continuación se presenta la tabla de salarios mínimos y profesionales para las distintas zonas geográficas del país para el año 2002.



**SALARIOS MINIMOS VIGENTES A PARTIR DEL 1º. DE ENERO DE 2002**

SALARIOS MÍNIMOS	AREAS GEOGRAFICAS		
	A	B	C
	Pesos diarios		
Generales:	42.15	40.10	38.30
Profesionales			
Peón	42.15	39.60	35.40
Albañilería, oficial de	61.40	58.60	55.85
Buldozer, operador de	64.70	61.50	58.70
Carpintero de obra negra	57.25	54.55	51.95
Carpintero en fabricación y reparación de muebles, oficial	60.30	57.40	54.70
Cepilladora, operador de	58.30	55.65	53.00
Colocador de mosaicos y azulejos, oficial	60.00	57.30	54.55
Contador, ayudante de	59.20	56.40	53.70
Construcción de edificios y casas habitación, yesero en	56.85	54.30	51.65
Construcción, herrero en	59.20	56.40	53.70
Chofer de camión de carga en general	62.85	59.95	57.15
Chofer de camioneta de carga en general	60.90	58.00	55.20
Chofer operador de vehiculos con grúa	58.30	55.65	53.00
Draga, operador de	65.35	62.40	59.35
Ebanista en fabricación y reparación de muebles, oficial	61.25	58.40	55.60
Electricista instalador y reparador de instalaciones eléctricas, oficial	60.00	57.30	54.55
Electricista en la reparación de automóviles y camiones, oficial	60.70	57.85	55.05
Electricista reparador de motores y/o generadores en talleres de servicio, oficial	58.30	55.65	53.00
Encargado de bodega y/o almacén	55.45	52.85	50.35
Fogonero de calderas de vapor	58.70	55.90	53.25
Gasolinero, oficial	54.40	51.75	49.50
Herrería, oficial de	59.20	56.40	53.70
Máquinas de troquelado en trabajos de metal, operador de	55.45	52.85	50.35
Máquinas para madera en general, oficial operador de	58.70	55.90	53.25
Mecánico fresador, oficial	61.90	59.15	56.30
Mecánico operador de rectificadora	59.70	56.95	54.25
Mecanógrafo(a)	54.50	52.05	49.65
Perforista con pistola de aire	60.70	57.85	55.05
Pintor de casas, edificios y construcciones en general, oficial	58.70	55.90	53.25
Plomero en instalaciones sanitarias, oficial	58.85	56.20	53.45
Traxcavo neumático y/o oruga, operador de	62.60	59.70	56.80
Velador	54.40	51.75	49.50
Comisión nacional de salarios mínimos			
<a href="http://www.conasami.gob.mx">http://www.conasami.gob.mx</a>			

**Salario real**, es el salario percibido por el trabajador mientras dure la relación de trabajo, el cual incluye todas las prestaciones a las que por ley tiene derecho.

La Ley Federal del Trabajo establece que la jornada de trabajo es el tiempo en que el trabajador está a disposición del patrón para desarrollar las actividades correspondientes para lo cual fue contratado, por disposición del artículo 61 de la Ley Federal del Trabajo la jornada laboral es de ocho horas máximo en turno diurno, siete en turno nocturno y siete horas y media en turno mixto, pudiéndose prolongar estas horas por circunstancias extraordinarias, debiendo remunerar este tiempo al trabajador de la siguiente forma:

Las horas de trabajo extraordinarias se pagarán en un 100% más del salario que corresponda a las horas de la jornada.

La prolongación de tiempo extraordinario que exceda nueve horas a la semana, se pagará en un doscientos por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada según el artículo 67 de la mencionada ley.

El período laboral anual es de **365 días + ¼ de día por concepto de año bisiesto**, teniendo considerados dentro de este período laboral los siguientes conceptos que incrementa el número de días pagados y disminuye el número de las jornadas laborales, pudiendo obtenerse el total de días pagados, los días trabajados y los días efectivos de trabajo.

Según el artículo 69 de la Ley Federal del Trabajo por cada seis días de trabajo el trabajador disfrutará de un día de descanso con goce de salario integro, es decir que el trabajador tiene derecho a descansar el séptimo día de la semana, por lo cual al año podrá disponer de **52 días de descanso**.

Si el trabajador presta sus servicios en domingo tiene derecho a una prima adicional del veinticinco por ciento sobre el salario de los días ordinarios de trabajo (por si se presentara el caso) según el artículo 71 de la Ley Federal del Trabajo.

Los días de asueto obligatorios según el artículo 74 de la Ley Federal del Trabajo son los siguientes:

- 1° de Enero
- 5 de Febrero
- 21 de Marzo
- 1° de Mayo
- 16 de Septiembre
- 20 de Noviembre
- 25 de Diciembre

El análisis nos dice que son de descanso obligatorio **7 días**

Los trabajadores que hayan prestado sus servicios por más de un año de trabajo tienen derecho a disfrutar de un período anual de vacaciones que no podrá ser inferior a **6 días** según el artículo 76 de la Ley Federal del Trabajo, los cuales deberán ser pagados teniendo derecho a una prima vacacional del **25%** sobre el salario que les corresponda durante el período de vacaciones, es decir que el trabajador recibe **1.50 días de salario en su período vacacional = 6 X 0.25** o considerando el sueldo mensual  $1.5 / 365 = 0.411\%$

Los días no laborados por costumbre

- |    |              |                        |
|----|--------------|------------------------|
| 3  | de Mayo      | Día de la Santa Cruz   |
| 1° | de Noviembre | Todos los Santos       |
| 2  | de Noviembre | Fieles Difuntos        |
| 12 | de Diciembre | Día de la Virgen María |

El día de descanso por costumbre puede verse incrementado por festividades propias de la región y/o costumbres de determinadas zonas geográficas del país, pero pueden considerarse 4 días para este concepto, por otra parte es importante tomar en cuenta los días que el trabajador no labora por mal tiempo y enfermedad justificada.

Finalmente en el artículo 87 de la Ley Federal del Trabajo se expresa que los trabajadores tienen el derecho a un aguinaldo anual equivalente a quince días de salario por lo menos, es decir **15 días / 365 días = 4.11%** de su sueldo devengado, el trabajador que no haya cumplido un año de servicio tendrá derecho a que se le pague la parte proporcional del concepto antes mencionado.

De los conceptos anteriores podemos encontrar el factor salario base o nominal, procedemos de la siguiente manera para encontrar dicho factor, considerando una obra que tenga duración de un año.

Días pagados		Factor
Días calendario	365.25	
Aguinaldo	15.00	
Prima vacaciones	1.50	
Total de días pagados	381.75	
Días no laborados		
Séptimo día	52.00	
Días de descanso obligatorio	7	
Vacaciones	6.00	
Días de costumbre	4.00	
Total de días no laborados	69	
Días efectivos de trabajo		
Días calendario- días no laborados	296.25	
Obtención del factor salario nominal		
Días pagados entre días efectivos de trabajo	1.288607	

Con los datos que se presentan como lo son el factor salario integrado, las prestaciones del IMSS, INFONAVIT y SAR, podemos proceder a calcular el salario real del trabajador en términos de la tabla de salarios mínimos.

La tabla IV.7.1 presenta la obtención del salario real basado en la ejecución de una obra con duración de 365.25 días, cabe hacer mención que la reglamentación de obra pública solicita a los contratistas entreguen la integración de los salarios basados en la ejecución de una obra a un año, por otra parte es recomendable realizar el análisis del salario real en base al lapso de ejecución real de la obra para determinar las variaciones que puedan existir.

Obsérvese que en la tabla IV.7.1 los factores de salario real son distintos para cada trabajador, el único factor que es igual para todos es el de salario base o nominal ya que el análisis para la obtención de este factor está basado en una duración determinada para la ejecución de los trabajos, sin embargo el factor salario real para cada uno de ellos es distinto.

Los fenómenos inflacionarios, han provocado que los salarios en la construcción se pacten muy superiores a los indicados periódicamente por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos Generales y Profesionales, los cuales son obligatorios como mínimos, adicionalmente cuando en una región la

demanda de mano de obra se incrementa por escasez de personal especializado, por exceso de obras o por cercanía con otras, cuyos sindicatos tienen salarios y prestaciones significativamente superiores, hace indispensable investigar los salarios de cada región, recomendado a través de un factor de demanda y referirlo a los obligatoriamente oficiales, la complejidad en la determinación del salario final, ha ocasionado que esos mismos se pacten elevando el costo por mano de obra, sin embargo es una acción necesaria para realizar algún trato con los sindicatos de trabajadores de la construcción; en la tabla IV.7.II puede observarse el incremento de los costos de mano de obra en la construcción.

### INTEGRACION DE GRUPOS

Para cada actividad en construcción, corresponde un equipo idóneo para realizarla en forma efectiva, conformada por uno o más trabajadores; es común que dentro de los precios unitarios en el rubro de mano de obra se trabaje con cuadrillas lo cual disminuye el trabajo repetitivo de analizar el salario y el rendimiento de cada trabajador, en la tabla siguiente se contemplan algunas cuadrillas para distintos tipos de trabajo, sin que ésto implique una norma para conformar las cuadrillas.

Grupo	Composición	Trabajo a realizar
1	0.10 cabo+1.00 peón	Tareas pesadas sin especialización
2	0.25 albañil + 1.00 peón	Tareas pesadas con especialización
3	1.00 carpintero + 1.00 ayudante general	Carpintería de obra negra
4	0.5 herrero + 1.00 ayudante general	Acero de refuerzo
5	1.00 albañil + 1.00 peón	Albañilería
6	1.00 colocador + 1.00 ayudante general	Colocación de pisos y recubrimientos
7	1.00 electricista + 1.00 ayudante general	Electricidad
8	1.00 plomero + 1.00 ayudante general	Plomería
9	1.00 yesero + 1.00 ayudante general	Yesería
10	1.00 tablaroquero + 1.00 ayudante general	Tablaroca
11	1.00 aluminero + 1.00 ayudante general	Aluminio
12	1.00 vidriero + 1.00 ayudante general	Vidriería
13	1.00 soldador + 1.00 ayudante soldador	Soldadura
14	1.00 soldador calificado + 1.00 ayudante de soldador	Soldadura especializada
15	1.00 montador + 1.00 ayudante de montador	Montaje de estructura metálica
16	1.00 ebanista + 1.00 ayudante general	Ebanistería y carpintería blanca
17	1.00 topógrafo + 1.00 cadenero	Topografía
18	1.00 instalador de gas + 1.00 ayudante general	Instalación de gas
19	1.00 herrero + 1.00 ayudante general	Herrería
20	1.00 pintor + 1.00 ayudante general	Pintura
21	1.00 jardinero + 1.00 ayudante general	Jardinería

**DETERMINACION DE SALARIOS REALES**

Días pagados	No. de días	Días no trabajados	No. de días	Cuotas IMSS en %	Prestaciones	Patron	Trabajador	Salario mínimo DF	excedente
Días calendario	365	Septimo dia	52	En dinero	0.7	0.25	\$42.15	4.04%	
Año bisesto	0.25	Días asueto	7	Por pensiones	1.05	0.375	3 SALARIOS MINIMOS	0.0404	
Prima vacacional	1.5	Vacaciones	6	Riesgo de trabajo	7.5887	0	\$126.45		
Aguinaldo	15	Días costumbre	4	Invalidez y vida	1.75	0.625			penodo
				Cesantia y vejez	3.15	1.125			365.25
Suma	381.76	Suma	69	Suma	14.24%	2.38%	SUMA	16.61%	

Tipo trabajador	Salario	Periodo	Prima vac.	Aguinaldo	Per. Deven.	Per. trabaj.	Cuota fija	Cuota adic.	Guarderia	Infonavit	Sar	Exce	Suma	Factor	Salario real
Peón	\$42.15	\$15 395.29	\$63.23	\$632.25	\$16 090.76	\$12 486.94	\$2 540.22	\$2 673.32	\$160.91	\$804.54	\$321.82		\$22 591.57	1.81	\$76.26
Albañilería, oficial de	\$61.40	\$22 426.35	\$92.10	\$921.00	\$23 439.45	\$18 189.75	\$2 540.22	\$3 337.48	\$234.39	\$1 171.97	\$468.79		\$31 192.31	1.71	\$ 05.29
Buldozer, operador de	\$64.70	\$23 631.68	\$97.05	\$970.50	\$24 699.23	\$19 167.38	\$2 540.22	\$3 516.86	\$246.99	\$1 234.96	\$493.98		\$32 732.25	1.71	\$110.49
Carpintero de obra negra	\$57.25	\$20 910.56	\$85.88	\$858.75	\$21 855.19	\$16 960.31	\$2 540.22	\$3 111.91	\$218.55	\$1 092.76	\$437.10		\$29 255.73	1.72	\$98.75
Colocador de mosaicos y azulejos, oficial	\$60.00	\$21 915.00	\$90.00	\$900.00	\$22 905.00	\$17 775.00	\$2 540.22	\$3 261.39	\$229.05	\$1 145.25	\$458.10		\$30 539.01	1.72	\$103.09
Contador, ayudante de	\$59.20	\$21 622.80	\$88.80	\$888.00	\$22 599.60	\$17 538.00	\$2 540.22	\$3 217.90	\$226.00	\$1 129.98	\$451.99		\$30 165.69	1.72	\$101.83
Edificios y casas habitación, yesero en	\$56.85	\$20 764.46	\$85.28	\$852.75	\$21 702.49	\$16 841.81	\$2 540.22	\$3 090.16	\$217.02	\$1 085.12	\$434.05		\$29 069.07	1.73	\$98.12
Construcción, herrero en	\$59.20	\$21 622.80	\$88.80	\$888.00	\$22 599.60	\$17 538.00	\$2 540.22	\$3 217.90	\$226.00	\$1 129.98	\$451.99		\$30 165.69	1.72	\$101.83
Chofer de camión de carga en general	\$62.85	\$22 955.96	\$94.28	\$942.75	\$23 992.99	\$18 619.31	\$2 540.22	\$3 416.30	\$239.93	\$1 199.65	\$479.86		\$31 868.95	1.71	\$107.57
Draga, operador de	\$65.35	\$23 869.09	\$98.03	\$980.25	\$24 947.36	\$19 359.94	\$2 540.22	\$3 552.19	\$249.47	\$1 247.37	\$498.95		\$33 035.57	1.71	\$111.51
Electricista reparador de motores oficial	\$60.00	\$21 915.00	\$90.00	\$900.00	\$22 905.00	\$17 775.00	\$2 540.22	\$3 261.39	\$229.05	\$1 145.25	\$458.10		\$30 539.01	1.72	\$103.09
Encargado de bodega y/o almacén	\$55.45	\$20 253.11	\$83.18	\$831.75	\$21 168.04	\$16 427.06	\$2 540.22	\$3 014.06	\$211.68	\$1 058.40	\$423.36		\$28 415.77	1.73	\$95.92
Fogonero de calderas de vapor	\$58.70	\$21 440.18	\$88.05	\$880.50	\$22 408.73	\$17 389.88	\$2 540.22	\$3 190.72	\$224.09	\$1 120.44	\$448.17		\$29 932.37	1.72	\$101.04
Gasolinero, oficial	\$54.40	\$19 869.60	\$81.60	\$816.00	\$20 767.20	\$16 116.00	\$2 540.22	\$2 956.99	\$207.67	\$1 038.36	\$415.34		\$27 925.79	1.73	\$94.26
Herrería, oficial de	\$59.20	\$21 622.80	\$88.80	\$888.00	\$22 599.60	\$17 538.00	\$2 540.22	\$3 217.90	\$226.00	\$1 129.98	\$451.99		\$30 165.69	1.72	\$101.83
Máquinas de troquelado, operador de	\$55.45	\$20 253.11	\$83.18	\$831.75	\$21 168.04	\$16 427.06	\$2 540.22	\$3 014.06	\$211.68	\$1 058.40	\$423.36		\$28 415.77	1.73	\$95.92
Máquinas para madera oficial operador de	\$58.00	\$21 184.50	\$87.00	\$870.00	\$22 141.50	\$17 182.50	\$2 540.22	\$3 152.67	\$221.42	\$1 107.08	\$442.83		\$29 605.72	1.72	\$99.93
Mecánico fresador, oficial	\$61.90	\$22 608.98	\$92.85	\$928.50	\$23 630.33	\$18 337.88	\$2 540.22	\$3 364.66	\$236.30	\$1 181.52	\$472.61		\$31 425.64	1.71	\$106.08
Perforista con pistola de aire	\$60.70	\$22 170.68	\$91.05	\$910.50	\$23 172.23	\$17 982.38	\$2 540.22	\$3 299.44	\$231.72	\$1 158.61	\$463.44		\$30 865.66	1.72	\$104.19
Pintor de casas, edificios oficial	\$58.70	\$21 440.18	\$88.05	\$880.50	\$22 408.73	\$17 389.88	\$2 540.22	\$3 190.72	\$224.09	\$1 120.44	\$448.17		\$29 932.37	1.72	\$101.04
Plomero en instalaciones sanitarias, oficial	\$58.85	\$21 494.96	\$88.28	\$882.75	\$22 465.99	\$17 434.31	\$2 540.22	\$3 198.88	\$224.66	\$1 123.30	\$449.32		\$30 002.36	1.72	\$101.27
Traxcavo neumático y/o oruga, operador de	\$62.60	\$22 864.65	\$93.90	\$939.00	\$23 897.55	\$18 545.25	\$2 540.22	\$3 402.71	\$238.98	\$1 194.88	\$477.95		\$31 752.29	1.71	\$107.18
Velador	\$54.40	\$19 869.60	\$81.60	\$816.00	\$20 767.20	\$16 116.00	\$2 540.22	\$2 956.99	\$207.67	\$1 038.36	\$415.34		\$27 925.79	1.73	\$94.26
Esp. Inst.	\$200.00	\$73 050.00	\$300.00	\$3 000.00	\$76 350.00	\$59 250.00	\$2 540.22	\$10 871.29	\$763.50	\$3 817.50	\$1 527.00	\$1 937.06	\$97 806.56	1.65	\$330.15

TABLA IV.7.1

**DETERMINACION DE SALARIOS REALES**

Días pagados	No. de días	Días no trabajados	No. de días	Cuotas IMSS en %	Prestaciones	Patrón	Trabajador	Sajano mínimo DF	excedente
Días calendario	365	Séptimo día	52	En dinero	0.7	0.25	\$42.15	4.04%	
Año biesesio	0.25	Días asueto	7	Por pensiones	1.05	0.375	3 SALARIOS MINIMOS	\$126.45	0.0404
Prima vacacional	1.5	Vacaciones	6	Riesgo de trabajo	7.5887	0			
Aguinaldo	15	Días costumbre	4	Invalidez y vida	1.75	0.625			periodo
				Cesantia y vejez	3.15	1.125			365.25
<b>Suma</b>	<b>381.75</b>	<b>Suma</b>	<b>69</b>	<b>Suma</b>	<b>14.24%</b>	<b>2.30%</b>			

Peón	Fac. demanda	Salario	S. tratado	Periodo	Prima vac.	Aguinaldo	Per. Deven.	Per. trabaj.	Cuota fija	Cuota adic.	Guardería	Infonavit	Sar	Exce	Suma	Factor	Salario real
Peón	2.83	\$42.15	\$119.39	\$43.605.61	\$179.08	\$1.790.78	\$45.575.48	\$35.368.00	\$2.540.22	\$7.571.91	\$455.75	\$2.278.77	\$911.51		\$59.333.65	1.68	\$200.28
Ayudante general	2.83	\$42.87	\$121.43	\$44.352.31	\$182.15	\$1.821.45	\$46.355.90	\$35.973.64	\$2.540.22	\$7.701.57	\$463.56	\$2.317.80	\$927.12		\$60.306.17	1.68	\$203.57
Yesero	2.46	\$85.04	\$209.04	\$76.351.86	\$313.56	\$3.135.60	\$79.801.02	\$61.928.10	\$2.540.22	\$13.258.14	\$798.01	\$3.990.05	\$1.596.02	\$2.108.95	\$104.092.42	1.68	\$351.37
Tablarroquero	2.35	\$88.80	\$209.04	\$76.351.86	\$313.56	\$3.135.60	\$79.801.02	\$61.928.10	\$2.540.22	\$13.258.14	\$798.01	\$3.990.05	\$1.596.02	\$2.108.95	\$104.092.42	1.68	\$351.37
Montador	2.37	\$94.67	\$223.97	\$81.805.04	\$335.96	\$3.359.55	\$85.500.55	\$66.351.11	\$2.540.22	\$14.205.06	\$855.01	\$4.275.03	\$1.710.01	\$2.392.84	\$111.478.72	1.68	\$376.30
Ebanista	2.69	\$77.80	\$209.04	\$76.351.86	\$313.56	\$3.135.60	\$79.801.02	\$61.928.10	\$2.540.22	\$13.258.14	\$798.01	\$3.990.05	\$1.596.02	\$2.108.95	\$104.092.42	1.68	\$351.37
Op. Eq. Mayor		\$261.30	\$261.30	\$95.439.83	\$391.95	\$3.919.50	\$99.751.28	\$77.410.13	\$2.540.22	\$16.572.68	\$997.51	\$4.987.56	\$1.995.03	\$3.102.66	\$129.946.94	1.68	\$438.64
Jardiner	2.57	\$69.80	\$179.18	\$65.445.50	\$268.77	\$2.687.70	\$68.401.97	\$53.082.08	\$2.540.22	\$11.364.30	\$684.02	\$3.420.10	\$1.368.04	\$1.541.17	\$89.319.81	1.68	\$301.50
Cadenero		\$121.43	\$121.43	\$44.352.31	\$182.15	\$1.821.45	\$46.355.90	\$35.973.64	\$2.540.22	\$7.701.57	\$463.56	\$2.317.80	\$927.12		\$60.306.17	1.68	\$203.57
Op. Eq. Menor		\$121.43	\$121.43	\$44.352.31	\$182.15	\$1.821.45	\$46.355.90	\$35.973.64	\$2.540.22	\$7.701.57	\$463.56	\$2.317.80	\$927.12		\$60.306.17	1.68	\$203.57
Estadero		\$121.43	\$121.43	\$44.352.31	\$182.15	\$1.821.45	\$46.355.90	\$35.973.64	\$2.540.22	\$7.701.57	\$463.56	\$2.317.80	\$927.12		\$60.306.17	1.68	\$203.57
Ayudante montador y soldador		\$157.14	\$157.14	\$57.395.39	\$235.71	\$2.357.10	\$59.988.20	\$46.552.73	\$2.540.22	\$9.966.44	\$599.88	\$2.999.41	\$1.199.76	\$1.122.08	\$78.415.99	1.68	\$264.70
Operador eq. Intermedio	2.95	\$58.10	\$171.43	\$62.614.81	\$257.15	\$2.571.45	\$65.443.40	\$50.786.14	\$2.540.22	\$10.872.77	\$654.43	\$3.272.17	\$1.308.67		\$84.091.86	1.66	\$283.85
Coordinador		\$178.57	\$178.57	\$65.222.69	\$267.86	\$2.678.55	\$68.169.10	\$52.901.36	\$2.540.22	\$11.325.61	\$681.69	\$3.408.45	\$1.363.38	\$1.529.57	\$89.018.03	1.68	\$300.48
Topógrafo		\$228.57	\$228.57	\$83.485.19	\$342.86	\$3.428.55	\$87.256.60	\$67.713.86	\$2.540.22	\$14.496.81	\$872.57	\$4.362.83	\$1.745.13	\$2.480.31	\$113.754.47	1.68	\$383.98
Soldador calificado		\$235.71	\$235.71	\$86.093.08	\$353.57	\$3.535.65	\$89.982.29	\$69.829.09	\$2.540.22	\$14.949.66	\$899.82	\$4.499.11	\$1.799.65	\$2.616.07	\$117.286.83	1.68	\$395.90
Oficial instalador de gas		\$200.00	\$200.00	\$73.050.00	\$300.00	\$3.000.00	\$76.350.00	\$59.250.00	\$2.540.22	\$12.684.79	\$763.50	\$3.817.50	\$1.527.00	\$1.937.06	\$99.620.07	1.68	\$326.27
Vidnero	2.46	\$54.60	\$134.25	\$49.032.99	\$201.37	\$2.013.68	\$51.248.04	\$39.770.09	\$2.540.22	\$8.514.35	\$512.48	\$2.562.40	\$1.024.96	\$686.74	\$67.089.19	1.69	\$226.46
Alumnero	2.79	\$57.60	\$160.65	\$58.676.10	\$240.97	\$2.409.70	\$61.326.76	\$47.591.50	\$2.540.22	\$10.188.83	\$613.27	\$3.066.34	\$1.226.54	\$1.189.75	\$80.150.71	1.68	\$270.55
Sobrestante	2.85	\$55.70	\$159.00	\$58.075.20	\$238.50	\$2.385.02	\$60.698.72	\$47.104.11	\$2.540.22	\$10.084.48	\$606.99	\$3.034.94	\$1.213.97	\$1.157.47	\$79.336.79	1.68	\$267.80
Albañilería, oficial de	3.16	\$61.40	\$194.09	\$70.891.93	\$291.14	\$2.911.37	\$74.094.45	\$57.499.62	\$2.540.22	\$10.550.12	\$740.94	\$3.704.72	\$1.481.89	\$1.824.71	\$94.937.05	1.65	\$320.46
Buldozer, operador de	2.95	\$64.70	\$190.90	\$69.727.62	\$286.36	\$2.863.56	\$72.877.53	\$56.555.26	\$2.540.22	\$10.376.85	\$728.78	\$3.643.88	\$1.457.55	\$1.764.09	\$93.388.90	1.65	\$315.24
Carpintero de obra negra	3.65	\$57.25	\$208.94	\$76.315.19	\$313.41	\$3.134.09	\$79.762.69	\$61.898.36	\$2.540.22	\$11.357.21	\$797.63	\$3.988.13	\$1.595.25	\$2.107.04	\$102.148.18	1.65	\$344.80
Colocador de mosaicos y azulejos, oficial	3.48	\$60.00	\$209.06	\$76.358.43	\$313.59	\$3.135.87	\$79.807.89	\$61.933.43	\$2.540.22	\$11.363.65	\$798.08	\$3.990.39	\$1.596.16	\$2.109.29	\$102.205.68	1.65	\$345.00
Contador, ayudante de	2.49	\$59.20	\$147.39	\$53.834.29	\$221.09	\$2.210.85	\$56.266.22	\$43.664.36	\$2.540.22	\$8.011.61	\$562.66	\$2.813.31	\$1.125.32	\$938.69	\$72.256.04	1.65	\$243.90
Edificios y casas habitación, yesero en	3.68	\$56.85	\$209.01	\$76.340.55	\$313.51	\$3.135.14	\$79.789.20	\$61.918.92	\$2.540.22	\$11.360.98	\$797.89	\$3.989.46	\$1.595.78	\$2.108.36	\$102.181.90	1.65	\$344.92
Construcción, herrero en	3.53	\$59.20	\$209.01	\$76.339.30	\$313.51	\$3.135.08	\$79.787.89	\$61.917.91	\$2.540.22	\$11.360.80	\$797.88	\$3.989.39	\$1.595.76	\$2.108.30	\$102.180.23	1.65	\$344.91
Chofer de camión de carga en general	3.21	\$62.85	\$201.52	\$73.603.70	\$302.27	\$3.022.74	\$76.928.72	\$59.699.10	\$2.540.22	\$10.953.69	\$769.29	\$3.846.44	\$1.538.57	\$1.965.88	\$98.542.80	1.65	\$332.63
Draga, operador de	2.95	\$65.35	\$192.82	\$70.428.13	\$289.23	\$2.892.33	\$73.609.69	\$57.123.43	\$2.540.22	\$10.481.10	\$736.10	\$3.680.48	\$1.472.19	\$1.800.56	\$94.320.35	1.65	\$318.38
Electricista reparador de motores oficial	3.24	\$60.00	\$194.12	\$70.903.79	\$291.19	\$2.911.86	\$74.106.84	\$57.509.24	\$2.540.22	\$10.551.89	\$741.07	\$3.705.34	\$1.482.14	\$1.825.32	\$94.952.82	1.65	\$320.52
Encargado de bodega y/o almacén	2.69	\$55.45	\$149.32	\$54.539.61	\$223.98	\$2.239.82	\$57.003.41	\$44.236.44	\$2.540.22	\$8.116.57	\$570.03	\$2.850.17	\$1.140.07	\$973.41	\$73.193.89	1.65	\$247.07
Fogonero de calderas de vapor		\$58.70	\$58.70	\$21.440.18	\$88.05	\$880.50	\$22.408.73	\$17.889.88	\$2.540.22	\$3.190.72	\$224.09	\$1.120.44	\$448.17		\$29.932.37	1.72	\$101.04
Gasolnero, oficial		\$54.40	\$54.40	\$19.869.60	\$81.60	\$816.00	\$20.767.20	\$16.116.00	\$2.540.22	\$2.956.99	\$207.67	\$1.038.36	\$415.34		\$27.925.79	1.73	\$94.26
Herrera, oficial de	3.53	\$59.20	\$209.01	\$76.339.30	\$313.51	\$3.135.08	\$79.787.89	\$61.917.91	\$2.540.22	\$11.360.80	\$797.88	\$3.989.39	\$1.595.76	\$2.108.30	\$102.180.23	1.65	\$344.91
Máquinas de troquelado, operador de	4.00	\$55.45	\$221.62	\$80.947.64	\$332.43	\$3.324.34	\$84.604.41	\$65.655.68	\$2.540.22	\$12.046.61	\$846.04	\$4.230.22	\$1.692.09	\$2.348.20	\$108.307.80	1.65	\$365.60
Máquinas para madera oficial operador de	3.55	\$58.00	\$205.82	\$75.177.44	\$308.74	\$3.087.37	\$78.573.54	\$60.975.54	\$2.540.22	\$11.187.77	\$785.74	\$3.928.68	\$1.571.47	\$2.047.81	\$100.635.35	1.65	\$339.70
Mecánico fresador, oficial	4.00	\$61.90	\$247.40	\$90.363.55	\$371.10	\$3.711.03	\$94.445.68	\$73.292.82	\$2.540.22	\$13.447.88	\$944.46	\$4.722.28	\$1.868.91	\$2.838.39	\$120.827.84	1.65	\$407.86
Perforista con pistola de aire		\$60.70	\$60.70	\$22.170.68	\$91.05	\$910.50	\$23.172.23	\$17.982.38	\$2.540.22	\$3.299.44	\$231.72	\$1.158.61	\$463.44		\$30.865.66	1.72	\$104.19
Pintor de casas, edificios oficial	3.05	\$58.70	\$179.21	\$65.456.85	\$268.82	\$2.688.17	\$68.413.84	\$53.091.29	\$2.540.22	\$9.741.28	\$684.14	\$3.420.69	\$1.368.28	\$1.541.76	\$87.710.20	1.65	\$296.07
Plomero en instalaciones sanitarias, oficial	3.28	\$58.85	\$193.02	\$70.499.18	\$289.52	\$2.895.24	\$73.683.95	\$57.181.06	\$2.540.22	\$10.491.67	\$735.84	\$3.684.20	\$1.473.68	\$1.804.26	\$94.414.82	1.65	\$318.70
Traxcavo neumático y/o oruga, operador de		\$62.60	\$62.60	\$22.864.65	\$93.90	\$939.00	\$23.897.55	\$18.545.25	\$2.540.22	\$3.402.71	\$238.98	\$1.194.88	\$477.95		\$31.752.29	1.71	\$107.18
Velador	2.47	\$54.40	\$134.38	\$49.081.89	\$201.57	\$2.015.68	\$51.299.14	\$39.809.74	\$2.540.22	\$7.304.36	\$512.99	\$2.564.96	\$1.025.98	\$689.28	\$65.936.93	1.66	\$222.57
Esp. Inst.		\$200.00	\$200.00	\$73.050.00	\$300.00	\$3.000.00	\$76.350.00	\$59.250.00	\$2.540.22	\$10.871.29	\$763.50	\$3.817.50	\$1.527.00	\$1.937.06	\$97.806.56	1.65	\$330.15

TABLA IV.7.II

Rendimientos de las cuadrillas en algunos trabajos específicos.

CONCEPTO	UNIDAD	GRUPO	RENDIMIENTO
Excavación de tierra hasta 2 m de profundidad.	m3	1	4m3 /jor.
Traspaleo hasta 2 m.	m3	1	18m3/jor.
Acarreo con carretilla 20 m máximo.	m3	1	5m3/jor.
Rellenos por capas con pisón de mano.	m3	1	7m3/jor.
Limpieza y trazo.	m2	2	50m2/jor.
Plantilla de concreto entre 0.07 y 0.10 m.	m2	2	14m2/jor
Colocación de block hasta 20 x 40 x40 cm.	pieza	2	100 piezas/jor
Colado en columnas y muros.	m3	2	0.85/jor
Cimbra y descimbra en cimientos.	m2	3	9.5m2/jor
Hechura de cimbra en cimientos.	m2	3	17m2/jor
Cimbra y descimbra en trabes.	m2	3	8.5m2/jor
Hechura de cimbras en trabes.	m2	3	10m2/jor
Armado con malla en piso.	m2	4	50m2/jor
Habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación.	ton.	4	0.17 ton/jor
Habilitado y armado de acero de refuerzo en estructura.	ton.	4	0.16 ton/jor
Habilitado y armado de alambón de ¼ y 5/16 ".	ton	4	0.13 ton/jor
Cimientos de piedra braza.	m3	5	3m3/jor
Muro de tabique común de 0.28 m de espesor.	m2	5	6m2/jor
Castillos y cadenas de 15 x30 con 4 diam. De 3/8".	m	5	8m/jor
Repellado de mezcla.	m2	5	14m2/jor
Recubrimiento de cerámica o mosaico.	m2	6	4m2/jor
Recubrimiento de azulejo.	m2	6	5.5m2/jor
Pisos de cerámica sin firme.	m2	6	5m2/jor
Loseta de 30 x 30 x2.5 cm.	m2	6	13m2/jor

De la misma manera que los materiales y equipo presentan un rendimiento, el factor humano presenta un rendimiento físico el cual se ve afectado por diversos factores como los siguientes:

Factores físico-geográficos, como lo es la fatiga, el clima, los accesos a la obra, la iluminación, ventilación adecuada, etc.

Factores socioeconómicos como son, la educación, el tipo y abundancia de alimento, salario, prestaciones, incentivos, etc.

Factores técnicos como son, capacitación, experiencia, herramienta, equipo, etc.

Factores psicológicos como son, la inseguridad, peligro, competencia, bienestar mental, etc.

Para determinar el rendimiento de los trabajadores se puede recurrir a tablas de rendimiento según la especialidad del trabajador, dichas tablas fueron elaboradas bajo métodos de estudio de movimientos, métodos y producción, presentando un rendimiento promedio en la producción del trabajador.

La siguiente tabla presenta algunos rendimientos de trabajos representativos en la construcción.

CONCEPTO, (CATEGORIA)	UNIDAD	RENDIMIENTO
Despalme de terreno a mano.(1)	m2	0.20 m2/jor.
Limpieza de terreno y retiro de material a 20 m. (1)	m2	0.0209 m2/jor.
Trazo de ejes constructivos sin pasar nivel (1)	m2	0.0060 m2/jor.
Excavación a mano en cepa hasta 2 m de profundidad (1)	m3	0.25 m3/jor.
Acarreo con bote de 18 litros con material producto de excavación (1)	m3	0.2263 m3/jor.
Acarreo en carretilla de material a 20 m (1)	m3	0.914 m3/jor.
Tendido de tubo de albañal de concreto de 20 cm junta mortero (3)	ml	0.050 ml/jor.
Elaboración de concreto a mano, incluye colocación. (1)	m3	0.665 m3/jor.
Colocación de concreto en trabes y losas (3)	m3	0.2267 m3/jor.
Cimbra y descimbra en columnas rectangulares (4)	m2	0.1321 m2/jor.
Cimbra y descimbra en losa (4)	m2	0.0928 m2/jor.
Cimbra y descimbra en rampa de escalera (4)	m2	0.1111 m2/jor.
Habilitado y armado de acero de refuerzo del No. 2 en cim. (2)	ton.	71.9 ton./jor.
Habilitado y armado de acero de refuerzo del No. 10 en cim. (2)	ton.	4.29 ton./jor.
Colocación de malla electrosoldada cal. 6 x 6 10/10 (5)	m2	0.0083 m2/jor.
Cimbra y descimbra en guarniciones de concreto (5)	m2	0.0058 m2/jor.
Azulejo en muros (6)	m2	0.20 m2/jor.
Traspaleo de 1 a 3 m (1)	m3	0.0950 m3/jor.
Piso de mosaico liso de 20 x 20cm (2)	m2	0.0968 m2/jor.
Aplanado fino a plomo y regla (3)	m2	0.0825 m2/jor.
Martelinado en superficie de concreto (1)	m2	0.2360 m2/jor.
Aplanado de yeso en plafones a nivel y regla (2)	m2	0.0655 m2/jor.
Tirol planchado en muros y plafones (2)	m2	0.0585 m2/jor.
Montaje de estructura de acero hasta 20 m de altura (2)	kg	0.0087 kg/jor.
Afine de taludes y fondo a mano (1)	m2	0.0240 m2/jor.
Categorías		
1.- Peón		
2.- Ayudante		
3.- Albañil		
4.- Carpintero		
5.- Fierro		
6.- Azulejero		

Para determinar el cargo por mano de obra consideremos el siguiente ejemplo:

Elaboración de 1.00 m<sup>3</sup> de concreto f'c = 150 kg/cm<sup>2</sup>,

De las tablas anteriores observamos que un peón para elaborar y colocar 1.00 m<sup>3</sup> de concreto presenta un rendimiento de 0.665 m<sup>3</sup>/jor, es decir que para elaborar la pasta y colocarla requiere de 1.5 de jornal, equivalente a 12 hrs. Por lo cual el cargo de este trabajo es de \$300.00, resultado que se obtiene empleando la tabla IV.7.ii



#### IV.8 PRESENTACION DEL PRECIO UNITARIO

El subcapítulo tiene por objeto hacer la integración del precio unitario en su totalidad, es decir una vez considerados todos los gastos erogados en el costo directo requerimos hacer la integración del Indirecto, Financiamiento, Utilidad (I.F.U) y cargos adicionales.

#### FACTOR DE SOBRECOSTO

Se denomina factor de sobrecosto al factor por el cual se deberá multiplicar el costo directo para obtener el precio de venta, este factor está en función de otros factores de los cuales podemos citar.

- a).- Los que afectan al costo directo como lo son el gasto de indirectos.
- b).- Los que afectan a los costos directos más indirectos como es el financiamiento.
- c).- Los que afectan a los costos directos más indirectos más financiamiento tales como la utilidad.
- d).- Los que deben adicionarse después de la utilidad como son 5 al millar para Secodam y el impuesto Sobre Nómina.

Es de hacer notar que la determinación del factor de sobrecosto es sobre aproximaciones sucesivas, ya que para determinar el financiamiento se hace necesario suponer el precio de venta debido a que la utilidad es supuesta, cabe mencionar que los programas actuales como Neodata u Opus realizan los cálculos de manera inmediata.

#### INTEGRACION DEL FACTOR DE SOBRECOSTO

Clave	Concepto	%	Decimales	Enlace			Acumulado
Cd	Costo directo	100	1.00				1.00
Figo	Indirecto central	10.23	0.1023	1.000	+	0.1023	1.1023
Figc	Indirecto de campo	11.15	0.1115	1.1023	+	0.1115	1.2138
Fif	Financiamiento	2.11	0.0211	1.2138	x	1.0211	1.2394
Fiu	Utilidad	8.29	0.0829	1.2394	x	1.0829	1.3421
Ca	Cargos adicionales						
ISN	Reembolso de ISN de M.o del Salario Integrado = $\% \text{ ISN} \times \text{Salario Base} = 2\% \times 0.16$ = $0.32\% = \text{ISN} / (1 - \text{ISN})$ = $(0.0032) / (1 - 0.0032)$	0.32	0.0032	1.3421	+	0.0032	1.3453
Secodam	Secodam en base al precio de venta de obra = $(\text{Secodam}) / (1 - \text{Secodam})$ = $(0.005) / (1 - 0.005)$	0.50	0.005	1.3453	+	0.0050	1.3503
Fsc.							1.3503

Finalmente podemos concluir que la integración del precio unitario para su presentación es la sumatoria de los siguientes conceptos:

1).- COSTO DIRECTO

Es la sumatoria de los siguientes conceptos:

- a.- Material
- b.- Mano de obra
- c.- Herramienta y equipo

2).- INDIRECTO

Es la integración al costo directo de los siguientes conceptos:

- a.- Administración central
- b.- Administración en obra

3).- COSTO DE FINANCIAMIENTO

4).- CARGO POR UTILIDAD

5) – CARGOS ADICIONALES

TOTAL

#### IV.9 CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES DE LA OBRA (RUTA CRITICA)

Una de las debilidades más serias de los métodos de planeación y control es la falta de uniformidad, en cualquier tipo de actividad técnica de planeación la uniformidad varía considerablemente de nivel a nivel y aún en el mismo nivel varía de persona a persona, cada individuo planea sus actividades de acuerdo a su experiencia, su habilidad de organización, la intuición y sentido común que posea.

El método de la Ruta Crítica MRC, es un proceso creado para subsanar la falta de uniformidad en el control y planeación de una obra, es un proceso gráfico que puede utilizarse para un control detallado de cada actividad que se quiera realizar en un conjunto de partidas.

En la gráfica que se ofrece al emplear el MRC, cada actividad está representada por una flecha, cada flecha tiene su origen y un extremo, el origen de la flecha indica el inicio de la actividad y el extremo significa el término de dicha actividad.

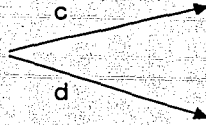
Con estas definiciones las flechas pueden usarse para expresar relaciones entre actividades, cada actividad de un proceso está relacionada con las restantes con una o más de las maneras siguientes.

- a) Algunas actividades preceden a otras actividades.
- b) Algunas actividades son sucesoras de otras actividades.
- c) Existen actividades que pueden iniciarse al mismo tiempo que otras actividades.
- d) Existen actividades que no dependan de otras actividades.

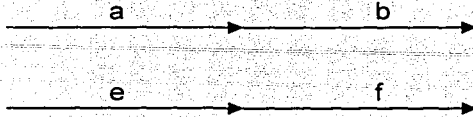
Las actividades anteriores se pueden representar de la manera siguiente.



La actividad a antecede a la actividad b, la cual es sucesora de a.

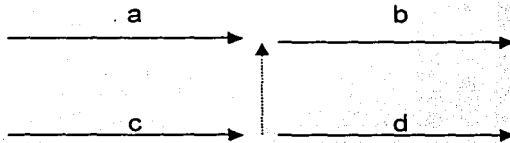


Las actividades c y d pueden dar inicio simultáneamente.



Las actividades a y b son independientes de c y d, a su vez c y d son independientes de a y b y pueden ejecutarse simultáneamente.

Supóngase que la actividad b de la situación anterior debe de suceder a a y a e, la cual debe de preceder a f, pero a y b no están relacionadas con e y f luego entonces requerimos de una actividad muda, la cual no requiere de tiempo de ejecución



Cabe hacer mención que cuando dos o más flechas tienen el mismo origen y el mismo extremo, se originan errores en los cálculos asociados a la gráfica de actividades, esto coacciona otro uso de las actividades mudas, el cual es evitar que se presenten situaciones de flechas con mismo origen y extremo.

Para obtener el diagrama de flechas primero se definen todas las actividades que requiera el proyecto, luego a cada actividad se le asigna una flecha cuya colocación en el diagrama se determina contestando las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es o cuáles son las actividades que deben preceder a la analizada?
- ¿Cuál o cuáles actividades no pueden iniciar hasta que se termine la analizada?
- ¿Cuáles actividades pueden iniciarse simultáneamente con la analizada?

Para resolver este problema debemos de dividir el proyecto en un conjunto de actividades principales o de primer orden, enseguida subdividir estas actividades en actividades de segundo orden y así sucesivamente, procediendo de esta manera es evidente que la planeación de cada una de las actividades de primer orden, deberá hacerse considerando a esas actividades como un proyecto compuesto por las actividades de segundo orden.

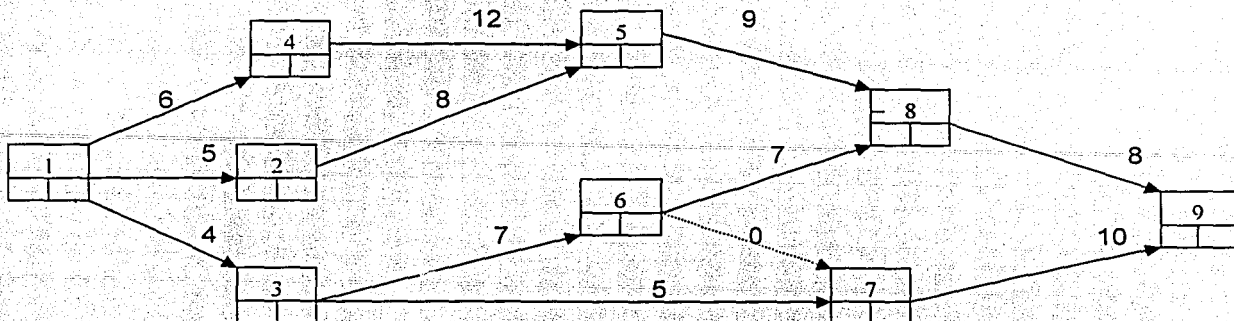
Una vez terminada la primera fase es necesario analizar el orden en que deben ejecutarse las actividades del proyecto mismo y las condiciones particulares de la persona o empresa que va a realizar el proyecto, para llevar a cabo ordenadamente ésta fase de planeación es importante una tabla de secuencias elaborada, siguiendo las reglas mencionadas a continuación.

- a) Se analiza la actividad correspondiente a cada uno de los renglones y se determina que actividad puede hacerse inmediatamente después de terminada la actividad en cuestión, para esto se



anteponga un círculo denominado nodo el cual indica el número de actividad que da inicio, así mismo sobre la flecha aparece el tiempo de duración de cada actividad.

La siguiente figura muestra lo antes expuesto



Antes de proseguir es conveniente puntualizar los objetivos del empleo de las gráficas:

- a) La duración del proyecto.
- b) Que actividades establecen y controlan el tiempo de duración del proyecto.
- c) Que libertades existen en la ejecución de las actividades que no controlan el tiempo de duración del proyecto.

Para encontrar respuesta a los objetivos, procedemos de la siguiente manera:

Sea el ejemplo en el cual el proyecto dura 35 días calendario y las duraciones de cada actividad aparecen en el diagrama de flechas siguiente, el objetivo es determinar cuales actividades son críticas, cuales no lo son y que holgura presentan estas actividades

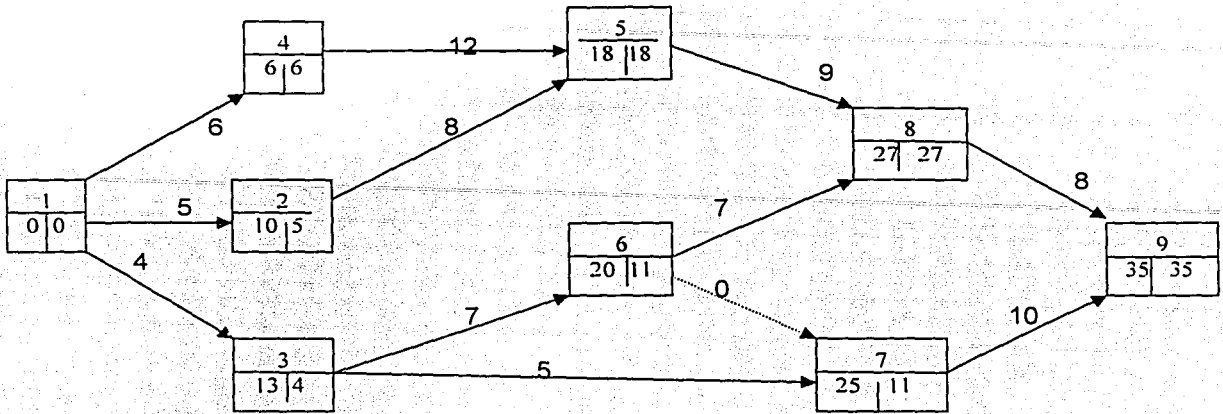
Para comenzar debemos hacer la evaluación de ejecución de cada una de las actividades, tomando en cuenta las limitaciones de espacio y recursos mediante la siguiente ecuación  $JG = CO / RG$  donde JG representa jornadas por grupo, CO representa la cantidad de obra y RG representa el rendimiento del grupo.

De donde la duración de cada actividad dependerá del número de grupos que eficientemente se puedan asignar, para determinar la duración de cada actividad tenemos que basarnos en la siguiente ecuación.  $DN = JG / NG$  donde JG representa las jornadas necesarias por grupo y NG representa el número de grupos que pueden trabajar simultáneamente.

Para efecto de una mejor comprensión veamos el siguiente ejemplo representado de manera tabular.

i	j	Descripción de actividad	U	CO	GRUPO	RG	JG = CO/RG	NG	DN = JG/NG	DN
1	2	Habilitado de acero	kg	1492.50	4	0.17 t / jor	8.779	2	4.389	5.00
1	3	Cimbra	m2	110.85	3	9.50 m2 / jor	11.668	3	3.889	4.00
1	4	Hechura de andamios	m2	90.00	3	15.0 m2 / jor	6.00	1	6.000	6.00

## Solución del diagrama de flechas



### Explicación del método:

Partimos de un inicio y podemos darnos cuenta que las actividades 1-2, 1-3, 1-4 se pueden realizar simultáneamente, en el recuadro derecho que señala el inicio de actividad colocamos el número de días que se requiere para realizarla es decir la actividad 1-2 inicia el día cero, posteriormente la 2-5 inicia el día 5, para que posteriormente la 5-8 inicie el día 18, ya que tomamos el mayor número de días a partir de los cuales la actividad pueda comenzar, démonos cuenta que la 5-8, puede dar inicio concluida la actividad 1-2 o 1-4, siendo la actividad 1-4, la que rige el inicio de la actividad 5-8., el proceso continua hasta terminar con el diagrama de flechas, posteriormente se realiza el mismo procedimiento a la inversa, tomando el menor número de días que rijan el plazo de la actividad en cuestión, si es que existieran dos o más actividades que puedan regir.

Las actividades que contengan el mismo número en los recuadros izquierdo y derecho, son las actividades críticas del proyecto, es decir son las que deben iniciar y terminar en el día programado.

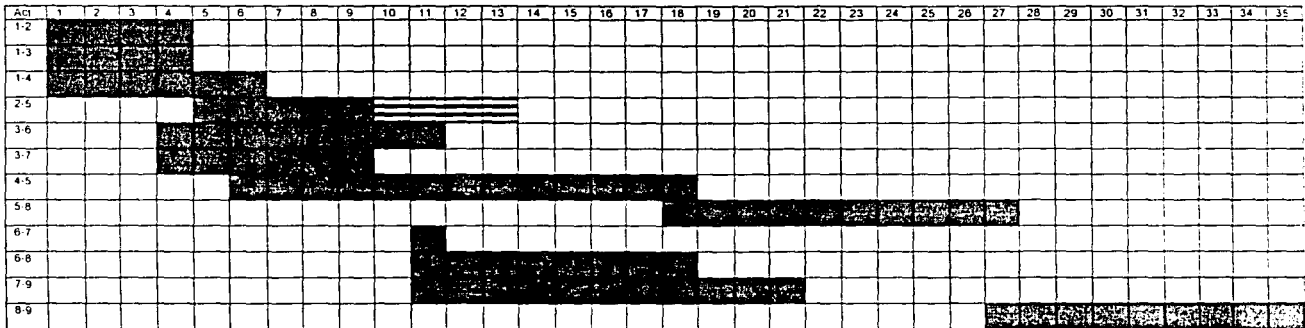
Las actividades que tengan diferente número en los recuadros izquierdo y derecho, son las que pueden presentar holgura para su ejecución.

## TABLA DE ACTIVIDADES

Actividad			Más próximo		Más lejano		Holgura	
Nombre	Número	Duración	Inicio	Terminación	Inicio	Terminación	Total	Libre
	1-2	5	0	5	5	10	5	0
	1-3	4	0	4	9	13	9	0
	1-4	6	0	6	0	6	0	0
	2-5	8	5	13	10	18	5	5
	3-6	7	4	11	13	20	9	0
	3-7	5	4	9	20	25	16	2
	4-5	12	6	18	6	18	0	0
	5-8	9	18	27	18	27	0	0
muda	6-7	0	11	11	25	25	14	0
	6-8	7	11	18	20	27	9	9
	7-9	10	11	21	25	35	14	14
	8-9	8	27	35	27	35	0	0

### Diagrama de Gant

El diagrama es la representación de la programación de la actividad indicando sus tiempos de ejecución y holguras.



Ejecución de actividad  
actividad



Indica la holgura de actividad



Indica la holgura de la



La aportación del diagrama de barras permite determinar los avances físicos y financieros en las diferentes fechas de corte que se señalen previamente para la entrega de estimaciones.

Cada una de las partidas o actividades del proyecto tienen un peso específico con respecto al mismo proyecto, en el caso que estamos estudiando consideremos los valores en porcentajes para las actividades del proyecto, los cuales son distribuidos en la duración de cada actividad, debiendo estar distribuidos de acuerdo a las capacidades de trabajo y suministros de material y equipo, en nuestro caso la distribución es proporcional en cada período que dura la actividad, posteriormente veremos la importancia de la calendarización de la obra para poder tener un control sobre los avances de ésta así como control en los insumos.

En la tabla IV.9.I se aprecia el porcentaje de peso de cada partida sobre el proyecto, distribuido uniformemente en la duración de la actividad, la sumatoria de los pesos parciales de cada actividad, reflejan el avance que se tendrá en una unidad de tiempo del proyecto, ésto se muestra en la tabla IV.9.II

El empleo del MRC y el diagrama de Gant son herramientas muy poderosas con las cuales podemos obtener los programas de materiales, mano de obra y equipo, tal es el caso de nuestro ejemplo en el cual consideramos las clasificaciones de mano de obra obtenida una vez calculados los precios unitarios de cada concepto ligados a los volúmenes de obra respectivos.

En la tabla IV.9.III se encuentran indicadas las clasificaciones de mano de obra que se obtuvieron al calcular los p.u ligados a sus cantidades de obra de un ejemplo específico, además se muestra la distribución uniforme de los mismos durante el lapso de tiempo en la cual su presencia es imprescindible.

Finalmente en la tabla IV.9.IV se observa el monto total por concepto de mano de obra.

Siguiendo el mismo procedimiento se obtienen los programas de suministro de material, equipo, y programa financiero los cuales no se muestran en este documento.

El ejercicio de elaboración de precios unitarios, así como la elaboración de ruta crítica y los programas de insumos que se solicitan en las licitaciones de obras públicas son en general laboriosos y tediosos además de que pudieran existir demasiados errores al ejecutarse a mano, por lo cual hoy día podemos contar con programas que nos facilitan la elaboración de la propuesta económica, entre los diferentes programas mencionamos los siguientes, los cuales son los más comunes en el mercado.

#### **PROGRAMA**

#### **FUNCION**

NEODATA	PRECIOS UNITARIOS Y RUTA CRITICA.
OPUS	PRECIOS UNITARIOS Y RUTA CRITICA.
CAMPEON PLUS	PRECIOS UNITARIOS Y RUTA CRITICA.
PRIMAVERA	PRECIOS UNITARIOS Y RUTA CRITICA.
OPEN PLAN	RUTA CRITICA.
COBRA	PRESUPUESTACION.

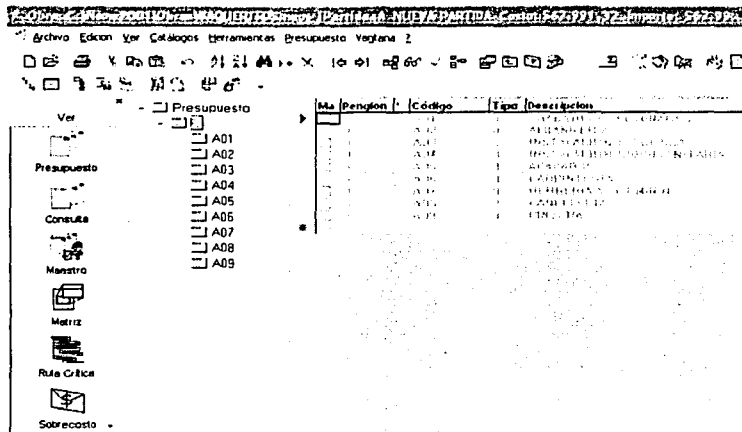
Para poder ejecutar los cuatro primeros programas adecuadamente es necesario tener conocimientos básicos de hojas de cálculo y bases de datos ya que estos trabajan sobre Excel y Access y no tienen mayor problema para ser ejecutados



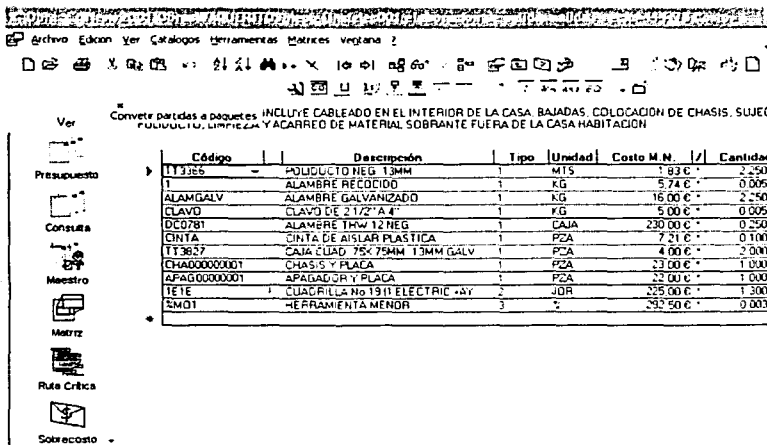
Los dos últimos programas son complementarios uno del otro y trabajan sobre el programa de base de datos denominado Fox Pro, el cual es la liga entre ellos y se requiere de un excelente conocimiento de programación.

El dominio de alguno de los programas mencionados facilita el trabajo a realizar, pero se debe tener presente que la persona encargada de manejar el programa debe de ser capaz de analizar un precio unitario, de estar informado de la normatividad que se maneja en cuanto a cuotas patronales, entre otros factores que inciden en los costos que integran un precio unitario.

A continuación se presentan algunas ventanas comunes en el programa Neodata, el cual trabaja en base a matrices como se observa en las ilustraciones



Ventana principal de las partidas del presupuesto.



Ventana de la matriz de insumos del concepto.

PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA SEGUN RUTA CRITICA Y PESOS ESPECIFICOS DE CADA ACTIVIDAD SOBRE EL PROYECTO.

Act	PESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	TOTAL
1-2	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01																														0,06	
1-3	0,09	0,02	0,02	0,02	0,02																															0,09	
1-4	0,11	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02																													0,11	
2-5	0,05					0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01																							0,05	
3-6	0,10				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01																									0,10	
3-7	0,13				0,03	0,03	0,03	0,03	0,03																											0,13	
4-5	0,10					0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01																			0,10	
5-8	0,08																	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01									0,08	
6-7	0,00																																			0,00	
6-8	0,08									0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01																			0,08	
7-9	0,11									0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01															0,11	
8-9	0,09																										0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,09	
SUMA	1,00	0,05	0,05	0,05	0,09	0,08	0,07	0,05	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	1,00
ACUM		0,05	0,11	0,16	0,25	0,33	0,40	0,45	0,51	0,54	0,57	0,61	0,64	0,67	0,70	0,74	0,77	0,80	0,82	0,84	0,86	0,87	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	
%		5,20	10,57	15,85	25,16	32,85	40,17	45,66	51,14	54,03	56,92	60,62	64,32	67,40	70,47	73,55	76,62	79,70	81,69	83,68	85,67	86,56	87,44	88,33	89,22	90,11	91,00	92,13	93,25	94,38	95,50	96,62	97,75	98,87	100,00	100,00	

TABLA IV.9.I

PROGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES ATENDIENDO AL 100% DE SU DURACION, DISTRIBUIDO UNIFORMEMENTE.

Act.	PESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	TOTAL
1-2	0,06	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0																														100,0	
1-3	0,09	25,0	25,0	25,0	25,0																															100,0	
1-4	0,11	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7																													100,0	
2-5	0,05				12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5																							100,0	
3-6	0,10				14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3																								100,0	
3-7	0,13				20,0	20,0	20,0	20,0	20,0																											100,0	
4-5	0,10					8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3																			100,0	
5-8	0,08																	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1									100,0	
6-7	0,00																																			0,0	
6-8	0,08										14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3																				100,0
7-9	0,11										10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0															100,0	
8-9	0,09																											12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	100,0	
%	1,00																																				

TABLA IV.9.II

**PROGRAMA DE MANO DE OBRA**

MANO DE OBRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	TOTAL	
SOBRESTANTE	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	6,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	82,0
PEON	11,0	11,0	11,0	18,0	19,0	18,0	15,0	15,0	12,0	12,0	16,0	16,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	8,0	8,0	8,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	301,0
MECANICO	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0																				31,0
OF ALBAÑIL					1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0																									8,0
OF CARPINTERO					1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0							2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0										26,0	
ELECTRICISTA				4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0											52,0	
PLOMERO				2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0																				34,0
ALUMINERO											1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0																	10,0
VIDRIERO											2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0									1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	28,0
No DE PERSONAS EN OBRA	16,0	16,0	16,0	32,0	35,0	37,0	32,0	32,0	24,0	24,0	31,0	31,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	16,0	16,0	16,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	572,0

**EROGACIONES POR MANO DE OBRA**

Tipo trabajador	Salario diario Real	No. personas	\$Costo Mo
Peón	\$200,28	301	\$60.284,28
Sobrestante	\$267,80	82	\$21.959,60
Albañilería, oficial de	\$320,46	8	\$2.563,68
Alumnero	\$270,55	10	\$2.705,50
Carpintero de obra negra	\$344,80	26	\$8.964,80
Vidriero	\$226,46	28	\$6.340,88
Electricista	\$320,52	52	\$16.667,04
Mecánico			
fresador, oficial	\$407,86	31	\$12.643,66
Piomero en instalaciones sanitarias,	\$318,70	34	\$10.835,80
suma			\$142.965,24

TABLA IV.9.IV

**RESUMEN DE PERSONAL DE OBRA, EMPLEADO POR DIA EN LA EJECUCION DE LA OBRA**

actividad 1-2	actividad 1-3	actividad 1-4	actividad 2-5	actividad 3-6	actividad 3-7	actividad 4-5	actividad 5-8
Sobrestante 1	Sobrestante 1	Sobrestante 1	Sobrestante 1	Sobrestante 1	Sobrestante 1	Electricista 1	Carpintero 2
Peón 4	Peón 4	Peón 3	Peón 5	Peón 4	Peón 3	Piomero 2	Peón 4
Mecánico 1	Mecánico 1		Of Albañil 1	Mecánico 1	Electricista 2	Peón 3	Sobrestante 1
			Carpintero 1	Electricista 2	Piomero 2	Sobrestante 1	Electricista 1
			Mecánico 1				
actividad 6-7	actividad 8-8	actividad 7-8	actividad 8-8				
	Peón 4	Alumnero 1	Vidriero 1				
	Sobrestante 1	Peón 4	Peón 3				
	Mecánico 1	Sobrestante 1	Sobrestante 1				
	Electricista 1	Vidriero 2					

TABLA IV.9.III

# CAPITULO V

## V FALLO DE CONCURSO E INICIO DE EJECUCION DE OBRA

Para determinar el fallo en un concurso de obra pública, la convocante previamente debe hacer la revisión de cada una de las propuestas técnicas y económicas y efectuar el análisis comparativo de las proposiciones, constatar que las recibidas en el acto de apertura incluyan la información, documentos y requisitos solicitados en las bases de licitación, en caso de faltar alguno de los documentos o de falta de rúbrica en lo individual será motivo de descalificación. Posteriormente deberá elaborar un dictamen basado en el resultado de análisis comparativo, el cual servirá como fundamento para que la convocante mediante un servidor público emita el fallo de concurso.

### V.1 ENTREGA DE PROPUESTAS

En la primera etapa se procederá, en primer término, a dar apertura a las propuestas técnicas de los licitantes que asistan al acto y, posteriormente, a la de los participantes que hayan enviado su proposición por servicio postal, de mensajería o medios remotos de comunicación electrónica.

Al concluir la primera etapa se levantará un acta en la que se hará constar como mínimo lo siguiente:

- I. Fecha, lugar y hora en que se llevó a cabo dicha etapa.
- II. Nombre del servidor público encargado de presidir el acto.
- III. Nombre de los licitantes cuyas propuestas técnicas fueron aceptadas para su análisis cualitativo por las áreas designadas para ello.
- IV. Nombre de los licitantes cuyas propuestas fueron desechadas, así como las causas que lo motivaron.
- V. Lugar, fecha y hora de celebración de la segunda etapa.

La convocante podrá anticipar o diferir por escrito la fecha de celebración de la segunda etapa del proceso de licitación previsto en la convocatoria y en las bases.

La segunda etapa iniciará con la lectura del resultado que contenga la evaluación de las propuestas técnicas, dando a conocer las que cumplieron con las condiciones legales y técnicas y las que fueron desechadas, procediendo en este último caso, a entregar a cada licitante un escrito en el que se señalen las razones que dieron origen al desechamiento y las disposiciones en las que se fundamente dicha determinación.

Tratándose de contratos a precio alzado se firmará el presupuesto de obra y, en caso de contratos mixtos, tanto el catálogo de conceptos de la parte a precios unitarios, como el presupuesto de obra de la parte del precio alzado.

Al concluir la segunda etapa se levantará un acta en la que se hará constar como mínimo lo siguiente:

- I. Fecha, lugar y hora en que se llevó a cabo dicha etapa.
- II. Nombre del servidor público encargado de presidir el acto.

- III. Nombre de los licitantes e importes totales de las propuestas que fueron aceptadas para su análisis cualitativo por las áreas designadas para ello.
- IV. Nombre de los licitantes cuyas propuestas económicas fueron desechadas, así como las causas que lo motivaron.
- V. Nombre de los licitantes cuyas propuestas técnicas hayan sido desechadas como resultado del análisis cualitativo de las mismas, así como las causas que lo motivaron.
- VI. El lugar, fecha y hora de la junta pública donde se dará a conocer el fallo de la licitación. Si la dependencia o entidad convocante opta por no realizar dicho acto, se deberá dar a conocer el lugar y fecha a partir de la cual los participantes podrán conocer el fallo.

## V.2 ENTREGA DE FIANZAS

Los contratistas que celebren los contratos de obra pública deberán garantizar:

- I. Los anticipos que en su caso reciban. Estas garantías deberán constituirse dentro de los quince días naturales siguientes a la fecha de notificación del fallo y por la totalidad del monto de los anticipos.
- II. El cumplimiento de los contratos. Esta garantía deberá constituirse dentro de los quince días naturales siguientes a la fecha de notificación del fallo.

Las garantías que deban otorgarse conforme a la Ley se constituirán en favor de:

La Tesorería de la Federación, por actos o contratos que se celebren con las dependencias.

Las entidades, cuando los actos o contratos se celebren con ellas.

Las Tesorerías de los Estados y Municipios.

El cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, por lo cual se pedirá una garantía la cual no podrá ser menor al diez por ciento del monto total autorizado al contrato en cada ejercicio.

Esta garantía deberá ser entregada a la dependencia o entidad en el primer ejercicio, dentro de los quince días naturales siguientes a la fecha en que reciba la notificación por escrito del fallo de la licitación, pero invariablemente antes de la firma del contrato; para ejercicios subsecuentes deberá ser entregada dentro de igual plazo, contado a partir de la fecha en que se notifique por escrito al contratista, el monto de la inversión autorizada.

Cuando los trabajos se realicen en más de un ejercicio presupuestario, la garantía de cumplimiento deberá sustituirse en el o los siguientes ejercicios, por otra u otras equivalentes al importe de los trabajos faltantes por ejecutar, actualizando los importes de acuerdo con los ajustes de costos autorizados y modificaciones contractuales.

Cuando los trabajos se realicen en más de un ejercicio presupuestario, las garantías de los anticipos deberán entregarse por el contratista, para el primer ejercicio, dentro del plazo de quince días naturales contado a partir de la fecha de notificación de la adjudicación del contrato o fallo, y para los

ejercicios subsiguientes, dentro del plazo de quince días naturales contados a partir de la fecha en que la dependencia o entidad le notifique por escrito al contratista, el monto del anticipo que se otorgará, conforme a la inversión autorizada al contrato para el ejercicio de que se trate.

Estas garantías solamente se liberarán cuando se hayan amortizado totalmente los anticipos otorgados.

Garantía a que por defectos y vicios ocultos de los trabajos se constituye por parte del contratista, la cual se liberará una vez transcurridos doce meses, contados a partir de la fecha del acta de recepción física de los trabajos, siempre que durante ese periodo no haya surgido una responsabilidad a cargo del contratista.

**Cuando la forma de garantía sea mediante fianza, se observará lo siguiente:**

- I. La póliza de garantía deberá prever como mínimo las siguientes declaraciones:
  - a. Que la fianza se otorgará atendiendo a todas las estipulaciones contenidas en el contrato.
  - b. Que para liberar la fianza, será requisito indispensable la manifestación expresa y por escrito de la dependencia o entidad.
  - c. Que la fianza estará vigente durante la substanciación de todos los recursos legales o juicios que se interpongan y hasta que se dicte resolución definitiva por autoridad competente.
  - d. Que la afianzadora acepta expresamente someterse a los procedimientos de ejecución previstos en la Ley Federal de Instituciones de Fianzas para la efectividad de las fianzas, aún para el caso de que procediera el cobro de intereses, con motivo del pago extemporáneo del importe de la póliza de fianza requerida.
- II. En caso de otorgamiento de prórrogas o esperas al contratista, derivadas de la formalización de convenios de ampliación al monto o al plazo de ejecución del contrato, se deberá obtener la modificación de la fianza.
- III. Cuando al realizarse el finiquito resulten saldos a cargo del contratista y éste efectúe la totalidad del pago en forma incondicional, las dependencias y entidades deberán liberar la fianza respectiva.
- IV. Cuando se requiera hacer efectivas las fianzas, las dependencias deberán remitir a la Tesorería de la Federación, dentro del plazo a que hace referencia el artículo 143 del Reglamento de la Ley del Servicio de Tesorería de la Federación, la solicitud donde se precise la información necesaria para identificar la obligación o crédito que se garantiza y los sujetos que se vinculan con la fianza, debiendo acompañar los documentos que soporten y justifiquen el cobro; tratándose de entidades, en el mismo plazo se remitirá al área correspondiente.

### **V.3 FALLO DE CONCURSO**

Para emitir el fallo de adjudicación de contrato de obra pública deben hacerse las revisiones técnicas pertinentes a las propuestas, atendiendo a los siguientes puntos.

**PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS TÉCNICAS SE DEBERÁN CONSIDERAR:**

- I. Que cada documento contenga toda la información solicitada.

- II. Que los profesionales técnicos que se encargarán de la dirección de los trabajos, cuenten con la experiencia y capacidad necesaria para llevar la adecuada administración de los trabajos.  
En los aspectos referentes a la experiencia y capacidad técnica que deban cumplir los licitantes, se deberán considerar, entre otros, el grado académico de preparación profesional, la experiencia laboral específica en obras similares y la capacidad técnica de las personas físicas que estarán relacionados con la ejecución de los trabajos.
- III. Que los licitantes cuenten con la maquinaria y equipo de construcción adecuado, suficiente y necesario, sea o no propio para desarrollar los trabajos que se convocan.
- IV. Que la planeación integral propuesta por el licitante para el desarrollo y organización de los trabajos, sea congruente con las características, complejidad y magnitud de los mismos.
- V. Que el procedimiento constructivo descrito sea aceptable porque demuestra que el licitante conoce los trabajos a realizar y que tiene la capacidad y la experiencia para ejecutarlos satisfactoriamente; dicho procedimiento debe ser acorde con el programa de ejecución considerado en su propuesta.
- VI. De los estados financieros, las dependencias y entidades de acuerdo con las características, magnitud y complejidad de los trabajos, determinarán en la bases de licitación, aquellos aspectos que se verificarán, entre otros:
  - a. Que el capital neto de trabajo del licitante sea suficiente para el financiamiento de los trabajos a realizar, de acuerdo con su análisis financiero presentado.
  - b. Que el licitante tenga capacidad para pagar sus obligaciones.
  - c. El grado en que el licitante depende del endeudamiento y la rentabilidad de la empresa.

**A. Tratándose de propuestas que consideren precios unitarios además se deberá verificar:**

**I. De los programas:**

- a. Que el programa de ejecución de los trabajos corresponda al plazo establecido por la convocante.
- b. Que los programas específicos cuantificados y calendarizados de suministros y utilización, sean congruentes con el programa calendarizado de ejecución general de los trabajos.
- c. Que los programas de suministro y utilización de materiales, mano de obra y maquinaria y equipo de construcción, sean congruentes con los consumos y rendimientos considerados por el licitante y en el procedimiento constructivo a realizar.
- d. Cuando se requiera de equipo de instalación permanente, deberá considerarse que los suministros sean congruentes con el programa de ejecución general.
- e. Que los insumos propuestos por el licitante correspondan a los periodos presentados en los programas.

**II. De la maquinaria y equipo:**

- a. Que la maquinaria y el equipo de construcción sean los adecuados, necesarios y suficientes para ejecutar los trabajos objeto de la licitación, y que los datos coincidan con el listado de maquinaria y equipo presentado por el licitante.
- b. Que las características y capacidad de la maquinaria y equipo de construcción considerados por el licitante, sean las adecuadas para desarrollar el trabajo en las condiciones particulares donde deberá ejecutarse y que sean congruentes con el procedimiento de construcción propuesto por el contratista, o con las restricciones técnicas, cuando la dependencia o entidad fije un procedimiento.



- c. Que en la maquinaria y equipo de construcción, los rendimientos de éstos sean considerados como nuevos, para lo cual se deberán apoyar en los rendimientos que determinen los manuales de los fabricantes respectivos, así como las características ambientales de la zona donde vayan a realizarse los trabajos.

### **III. De los materiales:**

- a. Que en el consumo del material por unidad de medida, determinado por el licitante para el concepto de trabajo en que intervienen, se consideren los desperdicios, mermas, y, en su caso, los usos de acuerdo con la vida útil del material de que se trate.
- b. Que las características, especificaciones y calidad de los materiales y equipos de instalación permanente, sean las requeridas en las normas de calidad y especificaciones generales y particulares de construcción establecidas en las bases.

### **IV. De la mano de obra:**

- a. Que el personal administrativo, técnico y de obra sea el adecuado y suficiente para ejecutar los trabajos.
- b. Que los rendimientos considerados se encuentren dentro de los márgenes razonables y aceptables de acuerdo con el procedimiento constructivo propuesto por el licitante, considerando los rendimientos observados de experiencias anteriores, así como las condiciones ambientales de la zona y las características particulares bajo las cuales deben realizarse los trabajos.
- c. Que se hayan considerado trabajadores de la especialidad requerida para la ejecución de los conceptos más significativos.

### **B. Tratándose de propuestas a precio alzado además se deberá verificar:**

- I. Que los suministros y utilización de los insumos sean acordes con el proceso constructivo, de tal forma que su entrega o empleo se programe con oportunidad para su correcto uso, aprovechamiento o aplicación.

#### **II. De la maquinaria y equipo:**

- a. Que la maquinaria y el equipo de construcción sean los adecuados, necesarios y suficientes para ejecutar los trabajos objeto de la licitación, y que los datos coincidan con el listado de maquinaria y equipo presentado por el licitante.
- b. Que las características y capacidad de la maquinaria y equipo de construcción considerada por el licitante, sean los adecuados para desarrollar el trabajo en las condiciones particulares donde deberá ejecutarse y que sea congruente con el procedimiento de construcción y el programa de ejecución concebido por el licitante.

#### **III. Que las características, especificaciones y calidad de los materiales y equipos de instalación permanente, sean las requeridas en las bases para cumplir con los trabajos.**

### **EN GENERAL PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS ECONÓMICA SE DEBERÁN CONSIDERAR:**

- I. Que cada documento contenga toda la información solicitada.
- II. Que los precios propuestos por el licitante sean aceptables, es decir, que sean acordes con las condiciones vigentes en el mercado internacional, nacional o de la zona o región en donde se ejecutarán los trabajos, individualmente o conformando la propuesta total.

**A. Tratándose de propuestas que consideren precios unitarios además se deberá verificar:**

**I. Del presupuesto de obra:**

- a. Que en todos y cada uno de los conceptos que lo integran se establezca el importe del precio unitario.
- b. Que los importes de los precios unitarios sean anotados con número y con letra, los cuales deben ser coincidentes; en caso de diferencia, deberá prevalecer el que coincida con el análisis de precio unitario correspondiente o el consignado con letra cuando no se tenga dicho análisis.
- c. Verificar que las operaciones aritméticas se hayan ejecutado correctamente; en el caso de que una o más tengan errores, se efectuarán las correcciones correspondientes; el monto correcto, será el que se considerará para el análisis comparativo de las proposiciones.

**II. Verificar que el análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, se haya realizado de acuerdo con lo establecido debiendo revisar:**

- a. Que los análisis de los precios unitarios estén estructurados con costos directos, indirectos, de financiamiento, cargo por utilidad y cargos adicionales.
- b. Que los costos directos se integren con los correspondientes a materiales, mano de obra, maquinaria y equipo de construcción.
- c. Que los precios básicos de adquisición de los materiales considerados en los análisis correspondientes, se encuentren dentro de los parámetros de precios vigentes en el mercado.
- d. Que los costos básicos de la mano de obra se hayan obtenido aplicando los factores de salario real a los sueldos y salarios de los técnicos y trabajadores.
- e. Que el cargo por el uso de herramienta menor, se encuentre incluido, bastando para tal efecto que se haya determinado aplicando un porcentaje sobre el monto de la mano de obra, requerida para la ejecución del concepto de trabajo de que se trate.
- f. Que los costos horarios por la utilización de la maquinaria y equipo de construcción se hayan determinado por hora efectiva de trabajo, debiendo analizarse para cada máquina o equipo, incluyendo, cuando sea el caso, los accesorios que tenga integrados.

**III. Verificar que los análisis de costos directos se hayan estructurado y determinado de acuerdo con lo previsto debiendo además considerar:**

- a. Que los costos de los materiales considerados por el licitante, sean congruentes con la relación de los costos básicos y con las normas de calidad especificadas en las bases de la licitación.
- b. Que los costos de la mano de obra considerados por el licitante, sean congruentes con el tabulador de los salarios y con los costos reales que prevalezcan en la zona donde se ejecutarán los trabajos.
- c. Que los costos horarios de la maquinaria y equipo de construcción se hayan determinado con base en el precio y rendimientos de éstos considerados como nuevos, para lo cual se tomarán como máximos los rendimientos que determinen los manuales de los fabricantes respectivos, así como las características ambientales de la zona donde vayan a realizarse los trabajos.

**IV. Verificar que los análisis de costos indirectos se hayan estructurado y determinado de acuerdo con lo previsto debiendo además considerar:**

- a. Que el análisis se haya valorizado y desglosado por conceptos con su importe correspondiente, anotando el monto total y su equivalente porcentual sobre el monto del costo directo.
- b. Constatar que para el análisis de los costos indirectos se hayan considerado adecuadamente los correspondientes a las oficinas centrales del licitante, los que comprenderán únicamente los necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia del contratista

encargado directamente de los trabajos y los de campo necesarios para la dirección, supervisión y administración de la obra.

c. Que no se haya incluido algún cargo que, por sus características o conforme a las bases de la licitación, su pago deba efectuarse aplicando un precio unitario específico.

**V. Verificar que en el análisis y cálculo del costo financiero se haya estructurado y determinado considerando lo siguiente:**

- a. Que los ingresos por concepto del o los anticipos que le serán otorgados al contratista, durante el ejercicio del contrato y del pago de las estimaciones, consideren la periodicidad y su plazo de trámite y pago; deduciendo del monto de las estimaciones la amortización de los anticipos.
- b. Que el costo del financiamiento esté representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos.
- c. Que la tasa de interés aplicable esté definida con base en un indicador económico específico.
- d. Que el costo del financiamiento sea congruente con el programa de ejecución valorizado con montos mensuales.
- e. Que la mecánica para el análisis y cálculo del costo por financiamiento empleada por el licitante sea congruente con lo que se establezca en las bases de la licitación.

**VI. Verificar que el cálculo e integración del cargo por utilidad, se haya estructurado y determinado considerando que dentro de su monto, queden incluidas la ganancia que el contratista estima que debe percibir por la ejecución de los trabajos, así como las deducciones e impuestos correspondientes, no siendo necesario su desglose.**

**VII. Verificar que el importe total de la propuesta sea congruente con todos los documentos que la integran.**

**VIII. Que los programas específicos de erogaciones de materiales, mano de obra y maquinaria y equipo de construcción sean congruentes con el programa de erogaciones de la ejecución general de los trabajos, así como con los programas presentados en la propuesta técnica.**

**B. Tratándose de propuestas a precio alzado además se deberá verificar:**

**I. Del presupuesto de la obra:**

- a. Que en todas y cada una de las actividades que integran el presupuesto, se establezca su importe;
- b. Que los importes estén anotados con número y con letra, los cuales deben ser coincidentes; en caso de diferencia deberá prevalecer el que se consigna con letra.
- c. Verificar que el importe total de la propuesta sea congruente con todos los documentos que la integran.

**II. Que exista congruencia entre la red de actividades, la cédula de avances y pagos programados y el programa de ejecución de los trabajos y que éstos sean coherentes con el procedimiento constructivo.**

**III. Que exista consistencia lógica de las actividades descritas en la red, cédula de avances y pagos programados, y el programa de ejecución**

**IV. Que los programas específicos de erogaciones sean congruentes con el programa general de ejecución de los trabajos y que los insumos propuestos por el licitante, correspondan a**

**los periodos presentados en los programas, así como con los programas presentados en la propuesta técnica.**

Una vez hecha la evaluación de las proposiciones, el contrato se adjudicará a la persona que entre los licitantes reúna las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante, que garantice satisfactoriamente el cumplimiento de las obligaciones respectivas. Si en la evaluación resultara que dos o más propuestas son solventes y por tanto satisfacen la totalidad de los requerimientos, el contrato se adjudicará a quien presente la proposición cuyo precio sea el más bajo, la dependencia o entidad dará a conocer el fallo del concurso en el lugar, fecha y hora señaladas para tal efecto, declarando cual fue el concursante seleccionado para ejecutar los trabajos,

**Al finalizar la evaluación de las propuestas, las dependencias y entidades deberán emitir un dictamen en el que se hagan constar los aspectos siguientes:**

- I. Los criterios utilizados para la evaluación de las propuestas.
- II. La reseña cronológica de los actos del procedimiento.
- III. Las razones técnicas o económicas por las cuales se aceptan o desechan las propuestas presentadas por los licitantes.
- IV. Nombre de los licitantes cuyas propuestas fueron aceptadas por haber cumplido con los requerimientos exigidos.
- V. Nombre de los licitantes cuyas propuestas económicas hayan sido desechadas como resultado del análisis cualitativo de las mismas.
- VI. La relación de los licitantes cuyas propuestas se calificaron como solventes, ubicándolas de menor a mayor, de acuerdo con sus montos.
- VII. La fecha y lugar de elaboración.
- VIII. Nombre, firma y cargo de los servidores públicos encargados de su elaboración y aprobación.

**El fallo que emitan las dependencias y entidades deberá contener lo siguiente:**

- I. Nombre del participante ganador y el monto total de su propuesta.
- II. La forma, lugar y plazo para la presentación de las garantías.
- III. En su caso, el lugar y plazo para la entrega de los anticipos;
- IV. El lugar y fecha estimada en que el licitante ganador deberá firmar el contrato, y
- V. La fecha de inicio de los trabajos y el plazo de ejecución de los mismos.

Quando el fallo se dé a conocer en junta pública, ésta comenzará con la lectura del resultado del dictamen que sirvió de base para determinar el fallo y el licitante ganador, debiendo levantar el acta donde conste la participación de los interesados, así como la información antes requerida.

Finalmente la adjudicación del contrato obliga a la dependencia o entidad así como al contratista a formalizar el documento relativo a los trabajos a realizar, los cuales no podrán cederse en forma parcial o total a favor de cualquier otra persona física o moral.

#### V.4 INCONFORMIDADES

Contra la resolución que contenga el fallo no procederá recurso alguno, pero los participantes podrán inconformarse antes de éste por escrito ante la contraloría, por los actos que contravengan las disposiciones que rigen la contratación de la obra pública, lo anterior sin perjuicio de que las personas interesadas previamente manifiesten al órgano de control de la convocante las irregularidades que a su juicio se hayan cometido en el procedimiento de adjudicación del contrato respectivo, a fin de que las mismas se corrijan, al escrito de inconformidad podrá acompañarse la manifestación aludida la cual será valorada por la contraloría durante el período de investigación, durante la investigación de los hechos podrá suspenderse el proceso de adjudicación cuando:

- a) Se advierta que existen actos contrarios a las disposiciones de la Ley de Obras Públicas.
- b) Con la suspensión no se causen perjuicios de interés público y no se contravengan disposiciones de orden público.
- c) La resolución que emita la contraloría tendrá por consecuencia:
  - La nulidad del procedimiento a partir del acto o actos irregulares, estableciendo las directrices necesarias para que él mismo se realice conforme a la ley.
  - La nulidad total del procedimiento o la declaración de improcedencia de la inconformidad.

Cabe señalar que la manifestación de hechos falsos se sanciona conforme a las disposiciones legales aplicables.

# **CAPITULO VI**

## **VI UTILIDAD, DISTRIBUCION Y GASTOS DE ANTICIPO**

El otorgamiento de anticipo se debe pactar en los contratos de obra publica atendiendo a la necesidad de inicio de los trabajos, el anticipo será del 30% del precio de venta el cual será puesto a disposición del contratista días antes de iniciada la obra, cabe hacer mención que el atraso en la entrega de anticipo es motivo para diferir el inicio de los trabajos en igual plazo al que se atrase el anticipo, el concepto de anticipo sirve para que el contratista realice en el sitio de los trabajos la construcción de sus oficinas, almacenes, bodegas e instalaciones y en su caso para los gastos de traslado de maquinaria y equipo de construcción, en este caso el anticipo tiene un porcentaje del 10% de la asignación presupuestal aprobada en el primer ejercicio para el contrato.

Para la compra y producción de materiales de construcción, la adquisición de los equipos que se instalen permanentemente y demás insumos se otorga un anticipo de hasta un 20% de la asignación aprobada al contrato en el ejercicio de que se trate.

La amortización de los anticipos para compra de material y para levantar las oficinas de residencia y almacén deberán ser amortizados proporcionalmente con cargo a cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados que se formulen, debiéndose liquidar el faltante por amortizar en la estimación final, por otra parte el porcentaje de amortización será el resultado de dividir la o las cantidades recibidas por concepto de anticipos entre el importe de la obra, para el caso que tenemos es del 30%, las amortizaciones subsecuentes se deberán adicionar al porcentaje anterior el que resulte de dividir el monto de la o las cantidades recibidas entre el importe de obra aún no ejecutado.

### **VI.1 REPROGRAMACION DE LA OBRA**

La reprogramación de la obra se presenta cuando no se recibe el anticipo en el lapso de tiempo estipulado una vez que se ha firmado el contrato y se entregó la fianza respectiva al anticipo, debido a que la entrega del mismo puede tardar algunos días es necesario mover toda la ejecución de la obra, partida por partida o concepto por concepto en un lapso similar al que se tardó el anticipo, cabe señalar que la reprogramación de obra trae por consecuencia la adquisición de materiales y equipo posterior a la fecha planeada por lo cual es importante determinar con los proveedores las fechas de entrega de equipo o de instalación permanente, así como su existencia para el día de la adquisición, es fundamental que en caso de atrasos en anticipo aunado a un caso "imprevisto" como la guerra se pacte con la convocante los tiempos de entrega de instalación permanente ya que en caso de que estos sean de importación pueden pasar meses antes de la entrega, así mismo se deben de contemplar situaciones de fluctuaciones de costo de material o la abundancia o escasez del mismo, el cual pudo adquirirse en los tiempos adecuados de no haber existido reprogramación de ejecución de los trabajos.

### **VI.2 SOBRE INICIO DE OBRA Y COMPRA DE MATERIALES**

La ejecución de los trabajos deberá realizarse con la secuencia y en el tiempo previsto en los programas pactados en el contrato. Las dependencias y entidades podrán iniciar la ejecución de los trabajos cuando hayan sido designados el servidor público y el representante del contratista que fungirán como residente y superintendente de la obra respectivamente.

El inicio de obra se lleva en los términos establecidos previamente entre el contratista y la convocante, debiendo señalar si en éste se llevo a cabo la entrega de anticipo o si se inicia con recursos propios de la empresa, la administración de la obra tanto técnica como financieramente se

ejecutará tratando de apegarse al plan de ejecución de la obra, el cual tiene repercusiones económicas como ya se mencionó en el estudio de financiamiento, en base a lo anterior y considerando que se cuenta con una plantilla básica de trabajo, se procede a ejecutar las actividades de inicio de obra para lo cual además de la gente que se ocupa para desarrollarlas se requiere de herramienta y utensilios que son necesarios, estas herramientas están consignadas en el costo directo, como un porcentaje de la mano de obra el cual fluctúa entre un 2% y un 5%, sin embargo se debe de prestar especial atención en las cantidades de dinero que se erogaron para adquisición de éstas, a continuación se presenta una lista de herramienta necesaria para ejecutar las actividades preliminares y posteriores de la obra con sus respectivos montos.

Herramienta manual	Unidad	Tipo de insumo	Costo unitario
Carretilla honda llantas de hule	Pza	Herramienta	\$410
Pala cuadrada	Pza	Herramienta	\$56
Pico con mango	Pza	Herramienta	\$77
Botes alcoholeros	Pza	Herramienta	\$22.15
Dobladora de varilla	Pza	Herramienta	\$1288
Cortadora de varilla	Pza	Herramienta	\$1416
Cuchillas para cortadora	Pza	Herramienta	\$274
Seguetas	Pza	Herramienta	\$7
Mango para segueta	Pza	Herramienta	\$234
Martillo	Pza	Herramienta	\$62
Cinzel	Pza	Herramienta	\$58
Escoba	Pza	Herramienta	\$20
Machete	Pza	Herramienta	\$160

Por otra parte deben de realizarse las actividades de construcción de residencia de obra, concepto considerado en el 10% de anticipo, con características adecuadas para meter y colocar los muebles necesarios para control de obras como son, mesas, sillas, ventiladores o clima, camas, baño, equipo de computo, etc. Todo lo anterior con cargo a los costos indirectos generados en campo.

Así mismo el personal responsable de los frentes de trabajo debe de contar con copia de los planos originales, especificaciones de construcción, plan de ejecución de obra, catálogo de conceptos y copia de las matrices de los precios unitarios correspondientes al frente correspondiente, cabe señalar que el superintendente debe contar con copia de cada uno de los documentos mencionados para poder tomar decisiones inmediatas con el poder que le otorga su cargo.

Cuando la obra tiene tiempo de haber iniciado, se van presentando problemas debido a la solicitud de recursos tanto como de material, personal y equipo, encontrando problemas comunes en la capacidad de transportación de materiales procedentes de bancos cercanos a la obra, así como falta de personal especializado, por lo cual los administrativos de oficina se ven en la necesidad de plantear dichos problemas y resolverlos lo más rápido posible con el menor costo.



### VI.3 SOBRE LA BITACORA DE OBRA

La bitácora de obra es el documento al día, en el cual se anotan todas las acciones llevadas a cabo en la obra, las situaciones relevantes que pueden afectar el avance de la obra así como las situaciones que puedan incrementar el costo del contrato, la bitácora de obra tiene efecto desde el día en que supervisión y contratista visitan la obra para inicio de los trabajos, todo escrito que se halle en la bitácora deberá estar firmado de común acuerdo entre el supervisor y contratista o representante de este último, así mismo deberá contener la fecha en que se realizó dicho acuerdo.

La bitácora de obra tiene como finalidad mostrar en caso de omisión voluntaria o involuntaria todos los conceptos de ejecución de obra que pudieran tener injerencia en asuntos futuros de cualquier índole, por lo anterior es de gran valía para el contratista o la convocante.

El uso de la bitácora es obligatorio en cada uno de los contratos de obras y servicios; debiendo permanecer en la residencia de obra, a fin de que las consultas requeridas se efectúen en el sitio, sin que la bitácora pueda ser extraída del lugar de los trabajos.

La bitácora se ajustará a las necesidades de cada dependencia o entidad, y deberá considerarse como mínimo lo siguiente:

- I. Las hojas originales y sus copias deben estar siempre foliadas y estar referidas al contrato de que se trate.
- II. Se debe contar con un original para la dependencia o entidad y al menos dos copias, una para el contratista y otra para la residencia de obra o la supervisión.
- III. Las copias deberán ser desprendibles no así las originales.
- IV. El contenido de cada nota deberá precisar, según las circunstancias de cada caso: número, clasificación, fecha, descripción del asunto, y en forma adicional ubicación, causa, solución, prevención, consecuencia económica, responsabilidad si la hubiere, y fecha de atención, así como la referencia, en su caso, a la nota que se contesta.

Las dependencias y entidades así como el contratista deberán observar las siguientes reglas generales para el uso de la bitácora:

- I. Se deberá iniciar con una nota especial relacionando como mínimo la fecha de apertura, datos generales de las partes involucradas, nombre y firma del personal autorizado, domicilios y teléfonos, datos particulares del contrato y alcances descriptivos de los trabajos y de las características del sitio donde se desarrollarán, así como la inscripción de los documentos que identifiquen oficialmente al personal técnico que estará facultado como representante de la contratante y del contratista, para la utilización de la bitácora, indicando a quién o a quiénes se delega esa facultad.
- II. Todas las notas deberán numerarse en forma seriada y fecharse consecutivamente respetando, sin excepción, el orden establecido.
- III. Las notas o asientos deberán efectuarse claramente, con tinta indeleble, letra de molde legible y sin abreviaturas.

- IV. Cuando se cometa algún error de escritura, de intención o redacción, la nota deberá anularse por quien la emita, abriendo de inmediato otra nota con el número consecutivo que le corresponda y con la descripción correcta.
- V. La nota cuyo original y copias aparezcan con tachaduras y enmendaduras, será nula.
- VI. No se deberá sobreponer ni añadir texto alguno a las notas de bitácora, ni entre renglones, márgenes o cualquier otro sitio, de requerirse, se deberá abrir otra nota haciendo referencia a la de origen.
- VII. Se deberán cancelar los espacios sobrantes de una hoja al completarse el llenado de las mismas.
- VIII. Una vez firmadas las notas de la bitácora, los interesados podrán retirar sus respectivas copias.
- IX. Cuando se requiera, se podrán validar oficios, minutas, memoranda y circulares, refiriéndose al contenido de los mismos, o bien, anexando copias.
- X. El compromiso es de ambas partes y no puede evadirse esta responsabilidad. Asimismo, deberá utilizarse la bitácora para asuntos trascendentes que deriven del objeto de los trabajos en cuestión.
- XI. Todas las notas deberán quedar cerradas y resueltas, o especificarse que su solución será posterior, debiendo en este último caso, relacionar la nota de resolución con la que le dé origen.
- XII. El cierre de la bitácora, se consignará en una nota que dé por terminados los trabajos.

Para cada una de las bitácoras se deberá especificar y validar el uso de este instrumento, precisando como mínimo los siguientes aspectos, los cuales deberán asentarse inmediatamente después de la nota de apertura.

- I. Horario en el que se podrá consultar y asentar notas, el que deberá coincidir con las jornadas de trabajo de campo.
- II. Establecer un plazo máximo para la firma de las notas, debiendo acordar las partes que se tendrán por aceptadas vencido el plazo.
- III. Prohibir la modificación de las notas ya firmadas, así sea por el responsable de la anotación original.
- IV. Regular la autorización y revisión de estimaciones, números generadores, cantidades adicionales o conceptos no previstos en el contrato, así como lo relativo a las normas de seguridad, higiene y protección al ambiente que deban implementarse.

#### **VI.4 CONTRATACIÓN DE PERSONAL DE GABINETE Y DE CAMPO**

Las personas elegidas para ocupar los distintos puestos de una empresa deben seleccionarse con un criterio objetivo, atendiendo exclusivamente a sus conocimientos, experiencia, habilidades, aptitudes, inclinaciones, etc. Atendiendo a que el costo de los servicios de ingeniería es de poca importancia, en comparación con el costo de las obras y a la trascendencia que tiene para las propias obras la adecuada planeación y el diseño de las mismas, el criterio para la selección del ingeniero debe basarse en la idoneidad de los mismos para ejecutar el trabajo y de ninguna manera en la competencia de los precios.

# CAPITULO VII

## VII CONTROL GENERAL DE LA OBRA

El control de obra es la parte medular del éxito de la licitación de obra pública, es el momento en donde se coordinan físicamente los esfuerzos de oficina central y los esfuerzos de personal de campo, la armonía y la coordinación entre estos "departamentos", determina en gran medida los avances o retrasos que se puedan tener en obra y que finalmente repercutirán en la entrega de los trabajos, evidentemente deben existir algunas personas que coordinen dichos esfuerzos, el superintendente y el gerente general son las personas dotadas con la capacidad necesaria para que el objetivo en común que se persigue se logre en forma adecuada.

### VII.1 CONTROL FISICO

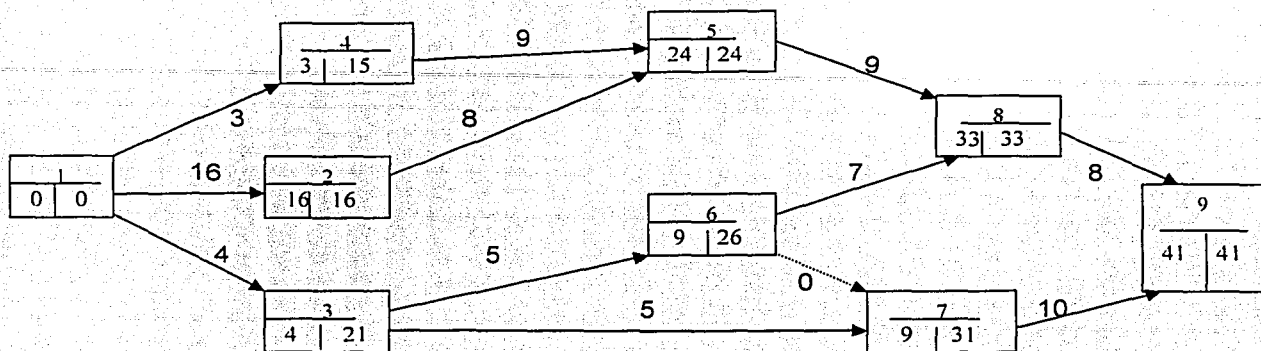
Conforme se van ejecutando las actividades propias del proyecto, puede acontecer que algunas de éstas tengan duración distinta a la que se estimó originalmente, por ejemplo un suministro de material puede tomar un tiempo mayor en suministrarse como se estimó originalmente, por lo cual existiría un retraso, evidentemente así como pueden existir retrasos también pueden existir adelantos en la ejecución de los conceptos. Por supuesto las modificaciones que se llevan a cabo durante la ejecución de los trabajos invalida los resultados esperados con los datos originales y es necesario proceder a su modificación para determinar en que etapas debe de variar la fuerza de trabajo, para obtener mayor comprensión sobre el control del proyecto, tomemos el ejemplo de ruta crítica que se estudio en el capítulo de calendarización de actividades, en este ejemplo si consideramos que cada actividad comienza en el día de iniciación próximo, entonces al final del día 11 tenemos los siguientes resultados:

- a) Las actividades 1-4, 1-2, 1-3, 3-6, 3-7 y 6-7. Ya se terminaron.
- b) La actividad 4-5 se terminará en 7 días más.
- c) La actividad 2-5 se terminará en 2 días más.
- d) Las actividades 5-8, 6-8, 7-9, y 8-9, no han sido iniciadas.

Supongamos ahora que en lugar de las condiciones anteriores, al final del día 11 las condiciones reales en las que se encuentra el proyecto son las siguientes:

- a) La actividad 1-3 se termina de acuerdo al programa original.
- b) La actividad 1-4 pudo ejecutarse más rápidamente y tuvo una duración de tres días
- c) La actividad 4-5 se inició inmediatamente después de la terminación de 1-4, y requerirá 9 días más para terminarse.
- d) Las actividades 3-6 y 3-7 se iniciaron inmediatamente después de terminada la 1-3 y se terminaron al principio del día 10.
- e) La actividad 1-2, que es antecesora de la actividad 2-5 se ha retrasado drásticamente y se estima que se retrasará 5 días más a partir del final del día 11.
- f) Las actividades 6-8 y 7-9 se iniciaron inmediatamente después de terminadas las actividades 3-6 y 3-7.
- g) Ninguna otra operación se ha iniciado y sus duraciones estimadas permanecen inalteradas.

Lo que procede es calcular la terminación del proyecto con los datos obtenidos en campo obtenido por los residentes de obra y demás departamentos de oficina central, los datos proporcionados se sustituyen en la elaboración de la ruta crítica y se obtiene nuevamente el resultado esperado



Nótese que originalmente las actividades críticas eran 1-4, 4-5, 5-8, y 8-9 y la duración del proyecto era de 35 días, posteriormente habiendo valorado los datos de campo y rehacer la ruta crítica encontramos las nuevas actividades críticas y la duración del proyecto a partir del día original de inicio siendo la duración total de 41 días.

Si se desea mantener la duración de 35 días original del proyecto es necesario, ejecutar más rápidamente las nuevas actividades críticas, con lo cual se incrementará la necesidad de recursos como lo es equipo, material, obreros etc.

En la tabla VII.1.1 siguiente se observa con evidencia la variación del tiempo del proyecto.

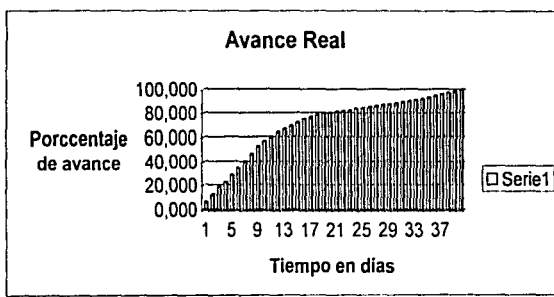
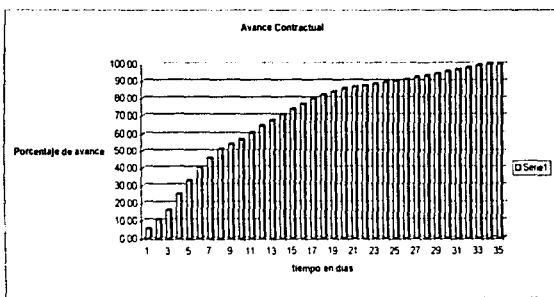
PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA CONTRACTUAL SEGUN RUTA CRITICA Y PESOS ESPECIFICOS DE CADA ACTIVIDAD SOBRE EL PROYECTO

Act.	Peso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	TOTAL
1.2	8%	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01																															0.06
1.3	8%	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01																															0.06
1.4	11%	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02																															0.11
2.5	8%					0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01																							0.06
3.6	10%				0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01																							0.10
3.7	13%				0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03																							0.13
4.6	10%				0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03		0.10
5.6	8%																																				0.06
6.7	8%																																				0.06
6.8	8%																																				0.06
7.9	11%																																				0.11
SUMA	100%	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
ACUM.		0.06	0.12	0.18	0.24	0.31	0.40	0.48	0.54	0.61	0.68	0.74	0.81	0.87	0.93	0.99	1.05	1.11	1.17	1.23	1.29	1.35	1.41	1.47	1.53	1.59	1.65	1.71	1.77	1.83	1.89	1.95	2.01	2.07	2.13	2.19	2.25
%		0.26	10.67	16.96	25.16	32.96	40.17	45.66	51.14	54.03	56.92	60.67	64.32	67.60	70.47	73.66	76.62	79.70	81.69	83.69	85.67	86.96	87.64	88.31	89.21	90.11	91.00	92.13	93.76	94.58	96.50	96.42	97.76	98.67	100.00	100.00	

PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA REAL SEGUN RUTA CRITICA Y PESOS ESPECIFICOS DE CADA ACTIVIDAD SOBRE EL PROYECTO

Act.	Peso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	TOTAL						
1.2	8%	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064				
1.3	8%	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063			
1.4	11%	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017			
2.6	8%																																																
3.6	10%				0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020			
3.7	13%				0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026			
4.6	10%				0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011			
5.6	8%																																																
6.7	8%																																																
6.8	8%																																																
7.9	11%																																																
SUMA	100%	0.293	0.293	0.293	0.432	0.293	0.081	0.293	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081		
ACUM.		0.293	0.126	0.189	0.278	0.293	0.344	0.425	0.476	0.535	0.644	0.628	0.642	0.669	0.686	0.712	0.753	0.789	0.796	0.822	0.858	0.873	0.878	0.874	0.874	0.864	0.864	0.862	0.873	0.873	0.868	0.868	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	
%		0.292	17.840	18.876	27.811	28.821	34.783	40.868	46.866	53.842	64.771	60.600	64.279	66.848	69.644	73.082	76.794	76.911	78.687	80.222	80.778	81.333	81.889	82.444	83.000	84.600	86.400	86.200	87.800	88.800	89.400	89.200	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	89.000	

TABLA VII.1



NOTESE LA VARIACION Y LA TENDENCIA DE LA CURVA DE LOS RESPECTIVOS AVANCES CONTRACTUAL Y REAL COMO SE MENCIONA CON ANTERIORIDAD LA POSIBILIDAD DE INCREMENTAR EL TIEMPO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS ESTA LATENTE Y DEPENDE EN GRAN MEDIDA DE LA DISPOSICION DE INSUMOS

Hoy día se cuentan con herramientas de control de obra que permiten observar los avances vía Internet, como es el caso del programa denominado Sistema de Información de Construcción 2001, el cual cuenta con herramientas adecuadas para que en campo se introduzcan los avances físicos en porcentajes y se envíe un reporte fotográfico de los mismos, por lo que se debe contar con equipo fotográfico especial para discos de 3 1/2", se puede decir que es un sistema de control muy flexible pues permite modificar los avances físicos que se hayan enviado a oficina central, por lo que deben de tomarse las precauciones correspondientes para no enviar información errónea y de esta manera poder tomar decisiones adecuadas en cuanto a requerimientos de la misma.

En las siguientes imágenes podemos observar las características de trabajo sistema de información de construcción 2001, así como una breve descripción de las ventajas del sistema.

### Datos Generales del Proyecto

Esta sección describe las características más importantes del proyecto para su consulta permanente, como fechas de inicio y terminación de proyecto, monto y datos de la empresa afianzadora, monto y porcentaje de anticipo; en esta sección se puede incluir un resumen del porcentaje de los avances físicos y financieros de la obra, convirtiéndose en un resumen completo a una determinada fecha.

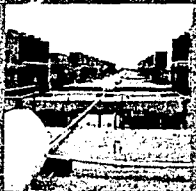
Datos del proyecto			
Nombre	Construcción de H.G.		
Ubicación	Olmos No. 45		
Tipo de Obra	Nueva		
Superficie del Terreno (m2)	2,502.72		
Superficie Construida (m2)	7,613.20		
No. de viviendas	160		
Superficie/vivienda	45.31		
Construye	F&F Constructores		
Supervisa	Grupo DECOSI S.A. de C.V.		
Situación General			
Fecha de Inicio	20/08/2001	Fecha de Término	20/07/2002
Status		Finiquito	
Avances Físico y Financiero			
	Programado	Reportado	
Físico(%) al 13/06/2002	100.01	100.01	
Financiero(%) al 13/05/2002	96.42	100.00	

Ventana de datos generales.

### Reporte Fotográfico

En esta sección se presentan imágenes diarias de diferentes aspectos de la obra, estas imágenes, además de ayudar a comprobar la correcta ejecución de los trabajos, su aspecto general y de detalle, también son utilizadas para la toma de decisiones del proyecto. No es necesario esperar a juntar a los especialistas en el sitio para dotar de soluciones técnicas a la obra. Ahora estas personas en donde se encuentren, pueden hacer una conferencia telefónica y consultar la misma imagen en sus monitores para tomar las decisiones que se requieran.

El empleo de esta sección suele ser de mucha ayuda puesto que las fotografías se clasifican por concepto de trabajo y están ligadas a la fecha de ejecución de los mismos, de tal manera que en las consultas que se hagan las fotografías aparecerán en forma cronológica teniendo como resultado la historia fotográfica del proyecto.

Seleccionar Partidas	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Fotos por pagina
<b>Descripción</b>			
Consulta de Fotografías del día Martes 13 de Agosto de 2002			
		<b>Número de Foto: 1742</b> <b>Partidas Azoteas: X</b> <b>Fecha: 13-08-2002</b> <b>Hora: 17:10</b> <b>Descripción Foto: de vista de azoteas con instalación de Gas</b>	

Ventana de reporte fotográfico

### Programa de Obra

En pantalla aparece el calendario de los trabajos y la comparativa entre lo originalmente programado y la situación real.

### Reporte de Avance Físico

Permite el seguimiento diario de los trabajos de los principales conceptos de la obra indicando el estado de la actividad en el tiempo en el cual se haga la consulta, el sistema utiliza un método gráfico para señalar la situación actual de las partidas, por ejemplo, una partida señalizada en rojo significa fuera de programa, una en verde, significa dentro de programa, una azul, partida concluida, etc. así como la tendencia y probables fechas de terminación de una partida.

Descripción	Peso	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Avance Programado		Avance Real		Descripción	Estado
				Partida	Proyecto	Partida	Proyecto		
Preliminares y Cimentación	21	31/15/08/2001	31/12/2001	100	00	21.31	100	00	21.31 Preliminares y Cimentación
Muros, Dalas y Castillos	24	9501/09/2001	30/03/2002	100	00	24.95	100	00	24.95 Muros, Dalas y Castillos
Estructura de Concreto y Acero	13	9901/10/2001	15/04/2002	100	00	13.99	100	00	13.99 Estructura de Concreto y Acero
Pisos	0	9301/10/2001	08/04/2002	100	00	0.93	100	00	0.93 Pisos
Recubrimientos	4	8101/12/2001	21/04/2002	100	00	4.81	100	00	4.81 Recubrimientos
Azoteas	2	0802/01/2002	15/05/2002	100	00	2.08	100	00	2.08 Azoteas
Herrería, Cancelería y Cristal	4	7615/02/2002	30/05/2002	100	00	4.76	100	00	4.76 Herrería, Cancelería y Cristal
Muebles para baño y cocina	6	1615/04/2002	20/06/2002	100	00	6.16	100	00	6.16 Muebles para baño y cocina
Carpintería y Cerrajería	3	0115/02/2002	15/06/2002	100	00	3.01	100	00	3.01 Carpintería y Cerrajería
Instalación Eléctrica	4	3715/09/2001	20/06/2002	100	00	4.37	100	00	4.37 Instalación Eléctrica

Ventana de avance físico



## Reporte Financiero

Es un informe que permite comparar la situación financiera del proyecto entre la programación original y la situación real, este reporte es muy importante ya que permite revisar la inversión que se esta realizando en el proyecto y determinar si se esta avanzando de acuerdo a lo previsto.

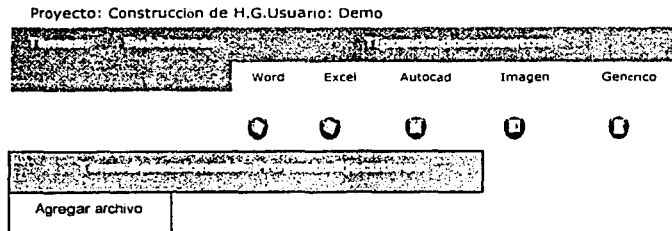
Partida	Fecha de inicio	Fecha de término	Presupuesto asignado	% con respecto al proyecto	Monto programado		Monto ejecutado		Partida	Estado	
					Partida	Proyecto	Partida	Proyecto			
Preliminares y Cimentacion	15/08/2001	31/12/2001	2,796,055.20	21.31	2,796,055.20	100.00	21.31	2,796,055.20	100.00	21.31	Preliminares y Cimentacion
Muros, Dalas y Castillos	01/09/2001	30/03/2002	3,273,440.00	24.95	3,273,440.42	100.00	24.95	3,273,440.41	100.00	24.95	Muros, Dalas y Castillos
Estructura de Concreto y Acero	01/10/2001	15/04/2002	1,835,649.12	13.99	1,835,649.12	100.00	13.99	1,835,649.11	100.00	13.99	Estructura de Concreto y Acero

## Ventana de reporte financiero

## Expediente de Obra

Es la aplicación que permite tener planos de CAD en el servidor, guardados en formato GIF o HTML para que puedan ser visualizados desde cualquier computadora sin necesidad de tener una aplicación de CAD cargada en la computadora.

Igualmente se pueden visualizar mediante esta aplicación documentos como correspondencia, contratos, estimaciones, etcétera.



## Ventana de expediente de obra

## Directorio de Funcionarios

Los datos, direcciones de correo electrónico, teléfonos y cualquiera otra información acerca de los funcionarios de las organizaciones involucradas en el proyecto, se pueden tener disponibles en esta sección. Desde aquí se pueden generar correos electrónicos con los comentarios que surjan del análisis de la información que se presenta en el resto de Top-Report®.

## Foro Abierto

Esta interesante sección es una bitácora "en línea" que nos permite iniciar y desarrollar una discusión acerca de algún tema importante para el proyecto. Aquí se pueden documentar decisiones y soluciones relacionadas con la obra así como también solicitarlas.

## Foro Abierto

Evento	Fecha
<u>Preliminares y Cimentaciones.</u>	19/09/2001
<u>Comentarios al Sistema Top-Report</u>	14/11/2001
<u>Visitas de Obra</u>	04/10/2001
<u>Visita 6 de Octubre 2001.</u>	08/10/2001

### Ventana de foro abierto

### Cambio de Password

Esta sección le permitirá cambiar su password automáticamente y sin que nadie más que usted se entere.

### Control de Contratos

Llevar de manera electrónica el seguimiento de los montos asignados por empresas y por números de contrato. Ideal para verificar el estado que guardan las estimaciones de los contratos.

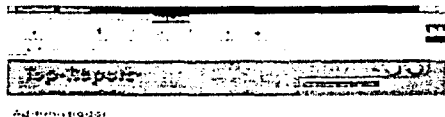
Indica la información general financiera de cada contrato y controla cada estimación de las obras, señalando el monto de la estimación, amortizaciones de anticipos, otras retenciones, saldos por estimar y también permite verificar que estimaciones han sido pagadas.

Contrato				Estimaciones						Anticipo						Retenciones y Deductivas
Numero	Importe	I.V.A.	Total	Estimado			Por Estimar			Amortizado			Por amortizar			
				Importe	I.V.A.	Total	Importe	I.V.A.	Total	Importe	I.V.A.	Total	Importe	I.V.A.	Total	
Obra Alzado Calle 4	13.122.022.94	0.00	13.122.022.94	13.122.022.80	0.00	13.122.022.80	0.14	0.00	0.14	3.936.606.84	0.00	3.936.606.84	0.04	0.00	0.04	656.101.14
Obra Alzado Calle 4	262.440.46	0.00	262.440.46	262.440.40	0.00	262.440.40	0.06	0.00	0.06	52.488.08	0.00	52.488.08	0.01	0.00	0.01	13.122.02
<b>Total</b>	<b>13,384,463.40</b>	<b>0.00</b>	<b>13,384,463.40</b>	<b>13,384,463.20</b>	<b>0.00</b>	<b>13,384,463.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.20</b>	<b>3,989,094.92</b>	<b>0.00</b>	<b>3,989,094.92</b>	<b>0.05</b>	<b>0.00</b>	<b>0.05</b>	<b>669,223.16</b>

### Ventana de control de contratos

## Sección de Administración de Sistema

Esta sección está restringida a aquellas personas encargadas de la actualización de los datos del sistema (fotografías, avances, estimaciones, flujos de erogaciones, etc.). Se recomienda que sea un máximo de dos personas por proyecto con acceso a esta opción, para llevar un mejor control del sistema. Es necesario aclarar que la captura de la información se hace directamente en obra.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Ventana de administrador del sistema

Aún teniendo herramientas poderosas para el control de la obra, existen situaciones de fuerza mayor que impiden cumplir cabalmente con el programa de obra, por lo cual la LOPYS, da la oportunidad de solicitar por escrito una prórroga en tiempo expresando los motivos que apoyen a la solicitud, siendo menester de la dependencia o entidad convocante resolver sobre la prórroga para posteriormente elaborar conjuntamente las modificaciones correspondientes al programa.

## VII.2 CONTROL DE INSUMOS

Con respecto al control de insumos se debe tener especial cuidado en las requisiciones solicitadas en obra, ya que debido a las presiones de tiempo que se generan suele suministrarse material en forma excesiva, por lo cual tanto en obra como en oficina central debe de llevarse un control estricto en cuanto a material suministrado.

El control puede llevarse de distintas maneras, sin embargo se sugiere la forma de control atendiendo a la explosión de insumos, por medio de requisiciones de material elaborada en obra, de manera que paralelamente a este control se lleve control de cada uno de los importes de adquisición, así como la factura correspondiente; finalmente es recomendable en la medida de lo posible reflejar cada una de estas adquisiciones en los frentes de trabajo, asignando a cada partida la cantidad de material surtido que haya sido requerido.

REQUISICION No. 1		SEMANA UNO		FECHA (DD, MM, AA)	
ACTIVIDAD	MATERIAL	U	CANT.	RESIDENTE	FIRMA
1-4	ACERO DE REFUERZO DE ½"	ton	15	Ing. Omar Laurrabaquio	
	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	ton	25		
	ALAMBRE RECOCIDO	kg	250		
	ARENA AZUL	m3	21		
1-2	ACERO DE REFUERZO DE ½"	ton	12	Ing. Jesús Vázquez	
	ALAMBRE RECOCIDO	kg	250		
	TEPETATE	m3	8		
	GRAVA	m3	12		
	ARENA	m3	15		
	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	ton	25		
1-3				Ing. Raúl Gutiérrez	
	TEPETATE	m3	8		
	CALHIDRA	ton	3		
<b>AUTORIZO: RESIDENTE (NOMBRE Y FIRMA) Ing. Alberto García</b>					

Control de material en base a la requisición elaborada en campo.

EXPLOCIÓN DE INSUMOS				SUMINISTRO				POR SUMINISTRAR	
MATERIAL	VOL	U	P.U	SEM1	SEM2	SEM.3	SEM.N		
ACERO DE REFUERZO No. 3	80	ton	\$3700					23	
ACERO DE REFUERZO No. 4	50	ton	\$3700	27					
ACERO DE REFUERZO No. 5	30	ton	\$3700						
ACERO DE REFUERZO No. 6	40	ton	\$3700						
ACERO DE REFUERZO No. 7	50	ton	\$3700						
ACERO DE REFUERZO No.8	60	ton	\$3700						
GRAVA DE ¾"	60	m3	\$115	12					48
ARENA AZUL	90	m3	\$113	36					54
AGUA TOMA MUNICIPAL	300	m3	\$3.79					300	
ALAMBRE RECOCIDO No.16	800	kg	\$4.80	500					
ALAMBRO	800	kg	\$4.80					10	
CALIDRA	25	ton	\$1100						
CEMENTO GRIS NORMAL	60	ton	\$1400	50					
CLAVO DE 2 ½" A 4"	800	kg	\$6.00					16	
CLAVO DE 1"	800	kg	\$6.00						
ACEITE PARA MOTOR	25	lt	\$22.00					54	
GASOLINA	100	lt	\$4.75						
GASOLINA MAGNA	100	lt	\$4.75						
TEPETATE	71	m3	\$90	16					

La importancia de relacionar los materiales requeridos con las actividades donde se emplearon es de gran importancia ya que al ir avanzando en la obra suelen aparecer precios extraordinarios los cuales requieren para su ejecución de distintos materiales, inclusive materiales que no están contemplados en la explosión de insumos, estos materiales se deben de relacionar con la explosión original sin embargo, tener la cantidad exacta de cada uno de estos materiales con la factura de compra y precio extraordinario autorizado nos permite cobrar el precio atendiendo a la partida donde se llevo a cabo. de esta manera se lleva también un control financiero de la obra, para facilitar de cierta manera esta tarea es recomendable que por día se apliquen "cortes", en los cuales se analicen las cantidades de dinero erogadas y determinar la cantidad de éste que le corresponde a cada actividad, de esta manera no será tan problemático hacer el trabajo si el corte fuera en el lapso de una semana.

El objetivo final del control de materiales es detectar anomalías en la entrega de éstos y nos permite ver que actividades están ocupando más o menos material del que se ha planeado inicialmente, en caso de que se esté ocupando más se debe tener la tendencia de cuanto material deba ocuparse para terminar dicha actividad, el hacer caso omiso de la presente situación puede acarrear desequilibrio económico dentro del sistema de construcción.



## VII.4 CONTROL DE EQUIPO

El control del equipo por el costo que representa debe ser de acuerdo a la gráfica de Gant tratando de eliminar los tiempos muertos de la mejor manera posible, por otra parte el control de los equipos frecuentemente requiere de técnicas de optimización en las cuales se busca una distribución dinámica de los mismos; lo anterior se logra elaborando reportes de los ciclos de cada uno de los equipos durante cada día de manera que pueda lograrse un rendimiento óptimo atendiendo a las características de la obra, de la misma forma que el control de insumos y de personal, el control del equipo requiere de un formato en donde se reflejen sus rendimientos.

A continuación se presenta un formato típico de control de equipo.

Producción de equipo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Producción semanal	Producción por ejecutar
Retroexcavadora							
Tractor empujador							
Camión de carga							

## VII.5 CONTROL FINANCIERO DE LA OBRA

El control financiero se lleva a cabo de acuerdo al programa de financiamiento entregado en la propuesta económica, para tal efecto se deben de presentar las estimaciones.

La estimación es el documento que muestra que conceptos y en que cantidades se han ejecutado en un determinado lapso de tiempo que generalmente no excede de un mes, en caso de incumplimiento en los pagos de estimaciones la convocante tiene la obligación de pagar gastos financieros conforme a la tasa de intereses establecida por la Ley de Ingresos de la Federación, dichos gastos se calculan sobre las cantidades no pagadas y se computan por los días calendario desde que se venció el plazo del pago, razón por la cual se considera un estudio de financiamiento, volviendo a la descripción de la estimación, ésta deberá estar estructurada obedeciendo a que cada concepto está ligado a su partida, posteriormente a cada uno de los conceptos de obra se le aplica el precio unitario pactado en la propuesta económica.

Las cantidades de trabajos presentadas en las estimaciones deberán corresponder a la secuencia y tiempo previsto en los programas pactados en el contrato.

Los importes una vez analizados y calculados deberán considerar para su pago los derechos e impuestos que les sean aplicables, en los términos de las leyes fiscales.

El contratista será el único responsable de que las facturas que se presenten para su pago, cumplan con los requisitos administrativos y fiscales, por lo que el atraso en su pago por la falta de alguno de éstos o por su presentación incorrecta, no será motivo para solicitar el pago de los gastos financieros.

En los contratos de obras y servicios únicamente se reconocerán los siguientes tipos de estimaciones:

- I. De trabajos ejecutados.
- II. De pago de cantidades adicionales o conceptos no previstos en el catálogo original del contrato.

## VII.4 CONTROL DE EQUIPO

El control del equipo por el costo que representa debe ser de acuerdo a la gráfica de Gant tratando de eliminar los tiempos muertos de la mejor manera posible, por otra parte el control de los equipos frecuentemente requiere de técnicas de optimización en las cuales se busca una distribución dinámica de los mismos; lo anterior se logra elaborando reportes de los ciclos de cada uno de los equipos durante cada día de manera que pueda lograrse un rendimiento óptimo atendiendo a las características de la obra, de la misma forma que el control de insumos y de personal, el control del equipo requiere de un formato en donde se reflejen sus rendimientos.

A continuación se presenta un formato típico de control de equipo.

Producción de equipo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Producción semanal	Producción por ejecutar
Retroexcavadora							
Tractor empujador							
Camión de carga							

## VII.5 CONTROL FINANCIERO DE LA OBRA

El control financiero se lleva a cabo de acuerdo al programa de financiamiento entregado en la propuesta económica, para tal efecto se deben de presentar las estimaciones.

La estimación es el documento que muestra que conceptos y en que cantidades se han ejecutado en un determinado lapso de tiempo que generalmente no excede de un mes, en caso de incumplimiento en los pagos de estimaciones la convocante tiene la obligación de pagar gastos financieros conforme a la tasa de intereses establecida por la Ley de Ingresos de la Federación, dichos gastos se calculan sobre las cantidades no pagadas y se computan por los días calendario desde que se venció el plazo del pago, razón por la cual se considera un estudio de financiamiento, volviendo a la descripción de la estimación, ésta deberá estar estructurada obedeciendo a que cada concepto está ligado a su partida, posteriormente a cada uno de los conceptos de obra se le aplica el precio unitario pactado en la propuesta económica.

Las cantidades de trabajos presentadas en las estimaciones deberán corresponder a la secuencia y tiempo previsto en los programas pactados en el contrato.

Los importes una vez analizados y calculados deberán considerar para su pago los derechos e impuestos que les sean aplicables, en los términos de las leyes fiscales.

El contratista será el único responsable de que las facturas que se presenten para su pago, cumplan con los requisitos administrativos y fiscales, por lo que el atraso en su pago por la falta de alguno de éstos o por su presentación incorrecta, no será motivo para solicitar el pago de los gastos financieros.

En los contratos de obras y servicios únicamente se reconocerán los siguientes tipos de estimaciones:

- I. De trabajos ejecutados.
- II. De pago de cantidades adicionales o conceptos no previstos en el catálogo original del contrato.



El pago de las estimaciones no se considerará como la aceptación plena de los trabajos, ya que la dependencia o entidad tendrá el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados y, en su caso, del pago en exceso que se haya efectuado.

Los documentos que deberán acompañarse a cada estimación serán determinados por cada dependencia o entidad, atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos, los cuales serán, entre otros, los siguientes:

- I. Números generadores.
- II. Notas de bitácora.
- III. Croquis.
- IV. Controles de calidad, pruebas de laboratorio y fotografías.
- V. Análisis, cálculo e integración de los importes correspondientes a cada estimación.
- VI. Avances de obra, tratándose de contratos a precio alzado.

En todos los casos, el residente de obra deberá hacer constar en la bitácora, la fecha en que se presentan las estimaciones.

Para fines de mayor entendimiento pensemos que un determinado proyecto tiene las siguientes partidas cada una con "n" conceptos por ejecutar.

Partida 001 preliminares  
Concepto 001-1 limpieza.  
Concepto 001-2 trazo.  
Concepto 001-3 nivelación.

Partida 002 cimentación  
Concepto 002-1 excavación.  
Concepto 002-2 plantilla de cimentación.  
Concepto 002-3 armado de estructura de cimentación.  
Concepto 002-4 concreto de cimentación.

Partida 003 albañilería  
Concepto 003-1 dadas de desplante.  
Concepto 003-2 castillos y columnas.  
Concepto 003-3 losas de concreto armado.

En el primer periodo de trabajo se ejecutan distintas actividades de distintas partidas, las cuales deben reflejarse en la primera estimación tal como se muestra en el formato, en el siguiente periodo, las actividades se reflejan en una segunda estimación llenando las columnas correspondientes y así sucesivamente en cada periodo hasta que cada actividad se encuentre ejecutada al 100%.

El formato de entrega de estimaciones generalmente es propuesto por la convocante, a continuación se presenta un formato típico de estimación.

Estimación numero 1  
 Contrato No.  
 Monto del contrato  
 Contratista  
 Convocante

Partida 001	Ejecutado	Acumulado	Acumulado anterior	Precio unitario	Importe
Concepto 001-1	100%	100%		\$80	
Concepto 001-2	100%	100%		\$85	
Concepto 001-3	100%	100%		\$85	
<b>Partida 002</b>					
Concepto 002-1	50%	50%		\$60	
Concepto 002-2	30%	30%		\$65	
Concepto 002-3	20%	20%		\$70	

Para tener una rápida información sobre el monto de cada una de las estimaciones y el total acumulado de éstas, es común manejar documentos en los cuales aparezcan únicamente los importes netos de las estimaciones.

Estimación No.	Importe	Acum.	Amort. Anticipo	Acum.	Secodam	Acum.	C.M.I.C	Acumulado.	Total a pagar	Acum. total.

Es recomendable que una vez iniciada la obra se comience a generar la estimación ya que suelen haber conceptos en donde se requiera cuantificar material y ya no esté disponible a la vista una vez concluida la partida, tal es el caso del acero de refuerzo en cimentación o en estructuras, cabe mencionar que las estimaciones pueden estar afectadas por precios unitarios extraordinarios los cuales podemos clasificar de la siguiente manera:

- Si existen conceptos y precios unitarios estipulados en el contrato que sean aplicables a los trabajos de que se trate, el contratista se obliga a realizarlos conforme a dichos precios, siempre y cuando lo autorice la dependencia o entidad convocante.
- Si no existen conceptos y precios unitarios en el contrato y la dependencia o entidad convocante considera factible su elaboración para la ejecución de los trabajos, en requerimiento a la dependencia someterá a su consideración los nuevos precios acompañados de su respectivo análisis.

Otro factor por el cual pueden estar afectadas las estimaciones son las escalatorias o ajuste de precios unitarios, es decir cuando los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del contrato sufran variaciones originadas en incremento en los precios de materiales, salarios, equipos y demás factores que integren dichos costos y que impliquen un aumento superior al 5% del

valor total de los trabajos aún no ejecutados dentro del programa, amparados por el contrato, el contratista podrá solicitar por escrito a la convocante la bonificación sobre el pago de los trabajos, proporcionando los elementos justificativos de su petición, tomando en cuenta las siguientes reglas:

Los precios unitarios originalmente pactados en el contrato deberán de permanecer invariables hasta la determinación de los trabajos contratados, por lo que el ajuste deberá hacerse en forma global mediante la aplicación de los siguientes procedimientos:

- a) Un factor que se determine al considerar las variaciones de los insumos que intervengan en el costo de los trabajos, tomando en cuenta los relativos o índices de los insumos correspondientes.
- b) Determinando los ajustes concepto por concepto conforme al análisis de costo original, tomando en cuenta los relativos o índices de los insumos correspondientes.
- c) Obteniendo el incremento que hayan sufrido los insumos, cuando el volumen de éste pueda ser fácilmente determinado en forma global.

La aplicación del ajuste en los tres casos, se hará al importe de cada estimación o liquidación valorizada con los precios unitarios originalmente pactados.

En todos los casos la base para el cálculo del ajuste deberá ser la considerada originalmente en el concurso, los incrementos o decrementos de los precios de los insumos serán calculados con base a la diferencia que arrojen los relativos o índices correspondientes a la fecha de celebración del contrato.

Los relativos o índices serán los que determine para tales efectos el Banco de México o la Secretaría de Programación y Presupuesto y que se publican en Internet o en el Diario Oficial de la Federación, cuando no se dispongan de los índices la diferencia se calculará según los precios averiguados en el mercado.

El ajuste en función de las modificaciones que sufran los costos por los incrementos o decrementos en los cargos que los integra, podrá efectuarse mediante la fórmula general que tiene la siguiente expresión:

$$I = (P_m \times A_m) + (P_o \times A_o) + (P_q \times A_q) + \dots + (P_i \times A_i)$$

Siempre que:

$$P_m + P_o + P_q + \dots + P_i = 1$$

Donde:

I = Factor de incremento en el periodo en estudio por ajuste de costos, expresado en fracción decimal.

P<sub>m</sub> = Porcentaje de participación de los materiales con respecto al costo directo, expresado en fracción decimal.

A<sub>m</sub> = Cociente de índices promedio en el periodo de ajuste entre el promedio de índices en el periodo que corresponda a la fecha de presentación de proposiciones y apertura de la propuesta técnica, de los materiales que intervienen en el tipo de obra de que se trate.

P<sub>o</sub> = Porcentaje de participación de la mano de obra con respecto al costo directo, expresado en fracción decimal.

A<sub>o</sub> = Cociente de índices promedio en el periodo de ajuste entre el promedio de índices en el periodo que corresponda a la fecha de presentación de proposiciones y apertura de la propuesta técnica, de la mano de obra que interviene en el tipo de obra de que se trate.

P<sub>q</sub> = Porcentaje de participación de la maquinaria y equipo de construcción con respecto al costo directo, expresado en fracción decimal.

Aq = Cociente de índices promedio en el periodo de ajuste entre el promedio de índices en el periodo que corresponda a la fecha de presentación de proposiciones y apertura de la propuesta técnica, de la maquinaria y equipo de construcción que interviene en la obra tipo de que se trate.

Pi = Porcentaje de participación de algún otro insumo específico de que se trate en el costo directo, expresado en fracción decimal.

Ai = Cociente de índices promedio en el periodo de ajuste, entre el promedio de índices en el periodo que corresponda a la fecha de presentación de proposiciones y apertura de la propuesta técnica, de algún otro insumo específico que interviene en la obra tipo de que se trate.

Según las características, complejidad y magnitud de los trabajos ejecutados, la dependencia o entidad podrá adicionar o sustraer a la expresión anterior los sumandos que se requieran, conforme a los diversos elementos que intervengan en el tipo de obra de que se trate. Cada uno de los términos de las expresiones se podrá subdividir, a fin de agrupar los insumos similares.

Las dependencias y entidades deberán oír a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción para calcular los porcentajes de participación para los diferentes trabajos que se ejecuten, los cuales tomarán en cuenta los antecedentes de obras similares realizadas por la dependencia o entidad, o bien, los que presenten los contratistas dentro de la información técnica que se solicita a los mismos en las bases de licitación

El método de índices es el comúnmente trabajado por ser sencillo de aplicar y dada la situación de que no siempre es conveniente agrupar en un solo índice general, el índice es una medida estadística utilizada para mostrar los cambios sufridos por una variable con respecto al tiempo, en el caso de índices de insumos de construcción se requiere del costo de un insumo en un período base y el costo del mismo insumo en un período dado y la relación entre éstos se multiplica por cien:

$IC = [(CN) / (C1)] \times 100$  en donde

IC = índice de costo

CN = costo de un período dado

C1 = costo en el período base.

Para mayor comprensión de cómo elaborar los precios escalados procedamos a realizar un ejercicio.

Rama	Insumo	Índice abril 02	Índice enero 02	Índice del período
46	Varilla corrugada	330.538	331.131	0.99821
44	Cemento gris	421.126	401.521	1.04883
45	Concreto premezclado	394.336	394.281	1.00014
45	Alambrón	268.16	273.068	0.98203
29	Madera de pino	300.798	281.571	1.06828
29	Triplay	309.537	307.313	1.00724
51	Revolvedoras	274.446	284.405	0.96498
51	Malacates	211.953	220.992	0.95910
52	Vibradores	327.932	333.805	0.98241
33	Gasolina magna	413.931	405.713	1.02026
33	Diesel	448.294	441.179	1.01613
34	Aceite	460.053	422.853	1.08797

Propongamos que el concepto de concreto hecho en obra de  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , tiene los siguientes datos obtenidos de campo:

Cantidad de concurso = 12m<sup>3</sup>

Avance físico = 6.5m<sup>3</sup>

Faltante por ejecutar = 5.5m<sup>3</sup>

p.u original = \$665.61

Por lo tanto 5.5 m3 deben de ser escalados de acuerdo a los índices del Banco de México.

El nuevo precio unitario será

<b>OBRA. ESTRUCTURA DE CONCRETO UNIDAD M3</b>						
<b>FECHA</b>						
<b>LICITANTE</b>						
<b>CONCURSO</b>						
<b>CONCEPTO DE TRABAJO: CONCRETO HECHO EN OBRA F'C= 150 KG/CM2</b>						
<b>MATERIALES</b>	<b>U</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO ORIGINAL</b>	<b>INDICE B.M</b>	<b>COSTO ESCALADO</b>	<b>IMPORTE</b>
CEMENTO GRIS	ton	0.306	\$1300.00	1.04883	\$1363.47	\$;17.22
ARENA	m3	0.58	\$113.33	1.01513	\$115.04	\$66.73
GRAVA DE 19MM	m3	0.63	\$115.00	1.02309	\$117.66	\$74.12
AGUA	m3	0.25	\$3.79	1.00000	\$3.79	\$0.95
						\$559.02
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>U</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO ORIGINAL</b>	<b>INDICE B.M</b>	<b>COSTO ESCALADO</b>	<b>IMPORTE</b>
UN OPERADOR DE EQUIPO + DOS PEONES	m3	0.1818	\$654.57	1.0000	\$654.57	\$119
						\$119.00
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>	<b>U</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO ORIGINAL</b>	<b>INDICE B.M</b>	<b>COSTO ESCALADO</b>	<b>IMPORTE</b>
REVOLVEDORA DE UN SACO	hr	0.8889	\$14.64	APLICADO A COSTO HORARIO	\$14.89	\$13.23
						\$13.23
<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>\$ 691.25</b>

Veamos ahora el costo horario, afectado por los índices del Banco de México y que afectan el importe de éste, incrementando de esta manera el precio unitario.

**Máquina: Revolvedora de un saco**  
**Marca: Mymsa**  
**Modelo: Master con m/gasolina 8 HP**  
**Clave: EQ 4.06**

### DATOS GENERALES

Va = valor de adquisición	\$ 11,800.00	pn = potencia nominal	8.00 hp
Vn = valor de llantas	\$ 440.00	tipo de combustible	gasolina
Vt = valor neto = Va-Vn	\$ 11,360.00	pce = precio de combustible escalado	\$5.85/lt
R = factor de rescate 10%		Fo = Factor de operación	0.75
Vr = valor de rescate	\$ 1,136.00	cc = capacidad de cárter	2 litros
i = tasa de interés	15% / año	tc = tiempo entre cambio de aceite	60 hrs
S = prima de seguros	4% / año	FL = factor de lubricante	0.003 / lt
Q = factor de mantenimiento	0.9	ple = precio de aceite escalado	\$ 23.94 / lt
Ve = vida útil	4800 hrs	Hn = vida útil de llantas	4800 hrs
Ha = tiempo trabajado por año	1600 hrs	Cco = coeficiente de combustible	0.25/lt

### CARGOS FIJOS

Depreciación	$D = (Va - Vr) / Ve$	\$2.05
Inversión	$I = [(Va + Vr) / 2 Ha] * i$	\$0.59
Seguro	$S = [(Va + Vr) / 2 Ha] s$	\$0.15
Mantenimiento	$T = Q \times D$	\$1.85
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>\$4.80</b>

### CARGOS POR CONSUMO

Combustible	$E = c \times pc$	\$8.77
Lubricantes	$AL = (c + al)pl$	\$1.23
Llantas	$N = Vn / Hn$	\$0.09
<b>SUMA TOTAL \$</b>		<b>\$10.09</b>

### CARGOS DE OPERACION

Salario operador	\$por turno	
Suma	\$por turno	
Operación $O = so / 8$		\$
<b>Costo horario directo</b>		<b>\$14.89</b>

# CAPITULO VIII





## VIII ENTREGA DE OBRA

Finalizados los trabajos el contratista tiene la obligación de comunicar por escrito a la convocante que está en condiciones de entregar los trabajos que le fueron encomendados adjuntando.

Por su parte la convocante está en la obligación de verificar que los trabajos estén debidamente concluidos dentro del plazo pactado expresamente en el contrato, posterior a este evento la convocante tiene la obligación de informar al contratista el día de recepción de los trabajos, si al concluir dicho plazo la convocante no ha recibido los trabajos el contratista puede darlos por entregados.

Independientemente de lo anterior la convocante podrá hacer recepciones parciales de trabajo en los casos que a continuación se detallan y cuando satisfagan los requisitos que se señalen:

- a) Cuando la convocante determine suspender los trabajos y lo ejecutado se ajuste a lo pactado, se cubrirá al contratista el importe de los trabajos ejecutados.
- b) Cuando sin estar terminada la totalidad de los trabajos, si a juicio de la convocante existen trabajos terminados y estas partes son identificables y susceptibles de utilizarse podrá pactarse su recepción, en estos casos se levantará el acta correspondiente.
- c) Cuando de común acuerdo la convocante y el contratista convengan dar por terminado anticipadamente el contrato, en este caso los trabajos que se reciban se liquidarán en la forma que las partes convengan conforme a lo establecido en el contrato.

En la fecha señalada por las partes, la dependencia o entidad recibirá físicamente los trabajos y levantará el acta correspondiente, la que contendrá como mínimo lo siguiente:

- I. Lugar, fecha y hora en que se levante.
- II. Nombre y firma del residente de obra y del supervisor de los trabajos por parte de la dependencia o entidad y del superintendente de construcción por parte del contratista.
- III. Descripción de los trabajos que se reciben.
- IV. Importe contractual, incluyendo el de los convenios modificatorios.
- V. Periodo de ejecución de los trabajos, precisando las fechas de inicio y terminación contractual y el plazo en que realmente se ejecutaron, incluyendo los convenios.
- VI. Relación de las estimaciones o de gastos aprobados a la fecha, así como las pendientes de autorización.
- VII. Declaración de las partes de que se entregan los planos correspondientes a la construcción final, así como los manuales e instructivos de operación y mantenimiento correspondientes y los certificados de garantía de calidad y funcionamiento de los bienes instalados.

Constancia de que el archivo de documentos derivados de la realización de los trabajos, fue entregado a la residencia de obra o a la supervisión por parte del contratista.

Por otra parte, concluida la obra el contratista queda obligado a responder de los defectos que puedan presentarse por vicios ocultos y por cualquier otra responsabilidad en que se hubiera incurrido en los términos señalados en el contrato respectivo. Para garantizar durante un plazo de 12 meses el cumplimiento de las obligaciones en cuanto a los defectos mencionados se constituye una fianza por el equivalente al 10% por el monto total ejercido de la obra, presentar una carta de crédito irrevocable por el equivalente al 5% del monto total ejercido de la obra o bien aportar recursos líquidos por una cantidad equivalente al 5% del mismo fondo en fideicomisos especialmente constituidos para ello.

## VIII.1 FINIQUITO

Finiquito es la estimación final en la cual se ajusta el pago total de los trabajos ejecutados en los términos del contrato, si es el caso en el cual aún no se termina de amortizar el anticipo, siendo el porcentaje de amortización mayor en esta estimación se ajustará de tal manera que el anticipo quede amortizado en su totalidad, por otra parte se debe de presentar la documentación requerida por la convocante.

Las dependencias y entidades, para dar por terminados, parcial o totalmente, los derechos y obligaciones asumidos por las partes en un contrato de obras o servicios, deberán elaborar el finiquito correspondiente, anexando el acta de recepción física de los trabajos.

Una vez elaborado el finiquito de los trabajos, la dependencia o entidad dará por terminado el contrato correspondiente, dejando únicamente subsistentes las acciones que deriven del finiquito, así como la garantía que se contempla en el artículo 66 de la Ley, por lo que no será factible que el contratista presente reclamación alguna de pago con posterioridad a su formalización.

La dependencia o entidad paraestatal deberá notificar al contratista, a través de su representante legal o su superintendente de construcción, la fecha, lugar y hora en que se llevará a cabo el finiquito; los contratistas tendrán la obligación de acudir al llamado que se haga por escrito.

El documento donde conste el finiquito de los trabajos, formará parte del contrato y deberá contener como mínimo, lo siguiente:

- I. Lugar, fecha y hora en que se realice.
- II. Nombre y firma del residente de obra y, en su caso, del supervisor de los trabajos por parte de la dependencia o entidad y del superintendente de construcción del contratista.
- III. Descripción de los trabajos y de los datos que se consideren relevantes del contrato correspondiente.
- IV. Importe contractual y real del contrato, el cual deberá incluir los volúmenes realmente ejecutados de acuerdo al contrato y a los convenios celebrados.
- V. Periodo de ejecución de los trabajos, precisando la fecha de inicio y terminación contractual y el plazo en que realmente se ejecutaron, incluyendo los convenios.
- VI. Relación de las estimaciones, indicando como fueron ejecutados los conceptos de trabajo en cada una de ellas, y los gastos aprobados, debiendo describir cada uno de los créditos a favor y en contra de cada una de las partes, señalando los conceptos generales que les dieron origen y su saldo resultante, así como la fecha, lugar y hora en que serán liquidados.
- VII. Datos de la estimación final.
- VIII. Constancia de entrega de la garantía por defectos y vicios ocultos de los trabajos y cualquier otra responsabilidad en que hubieren incurrido.
- IX. La declaración, en su caso, de que el contratista extiende el más amplio finiquito que en derecho proceda, renunciando a cualquier acción legal que tenga por objeto reclamar cualquier pago relacionado con el contrato.

## **VIII.2 BALANCE GENERAL DE LA EJECUCION DE LA OBRA**

El balance general de la ejecución de la obra en términos generales, es un tema administrativo en el que se estudian los gastos generados por ejecución de los trabajos y los ingresos a la empresa mediante un balance general, dejando de lado las estadísticas con las que se trabajaron para la integración del indirecto - financiamiento y utilidad, el cual está referido a costos anuales, físicamente la obra pudo haber sido entregada en los términos señalados con antelación en el contrato y con excelentes condiciones de calidad, pero ¿se pagó algún precio por llegar a esta meta?, es decir ¿se incurrió en gastos excesivos de recursos para finiquitar los trabajos?. Si no se incurrió en gastos ajenos a los conceptos del contrato, el resultado del balance debe ser positivo para la empresa, recordando que en términos rigurosos si la utilidad no fue la esperada definitivamente el balance no es positivo para la empresa ya que es un ingreso que no se puede ocupar en su totalidad estimada puesto que es un dinero que no entró a la cuenta de la empresa, las siguientes gráficas muestran tres situaciones de la empresa constructora al final de los trabajos, en los cuales podemos decir que el caso "A" es positivo, los otros dos son balances no positivos para la empresa mas sin embargo de estos dos podemos darnos por satisfechos en el caso "B", ya que no hubo perdidas económicas que lamentar y pudiéramos comentar que la obra no presento utilidad y que trabajamos sobre costo directo, indirecto y financiamiento, el caso "C" es en verdad lamentable ya que se perdieron recursos económicos y podemos suponer que al finiquitar la obra, la empresa está endeudada en nómina y en proveedores.

En los tres casos independientemente de que en el caso A, se tengan condiciones benéficas para la empresa al final del contrato, se debe hacer un balance para determinar si la utilidad obtenida fue la esperada, este asunto es concretamente para el caso A, para los demás casos determinar cual fue el motivo por el que no se tuvo utilidad y determinar las consecuencias que se pueden acarrear debido a la mala administración de la obra en cuestión.

Los problemas comunes que pudieron afectar la utilidad son entre otros:

### **En la elaboración del concurso**

- Mala cotización de materiales.
- Deficiente cuantificación de los insumos.
- Deficiencias en el programa de Ruta Crítica.
- Deficiente elaboración de los precios unitarios.
- Inadecuado factor de sobrecosto del cual en la integración de éste, el factor de financiamiento fue mal calculado así como los indirectos.

### **Durante el transcurso de la obra**

- Deficiencias en la elaboración de hojas generadoras.
- Trabajos extraordinarios no cobrados.
- Falta de fuerza de trabajo.
- Pago de nómina excesiva.

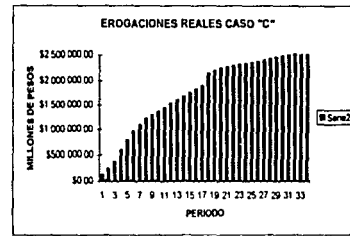
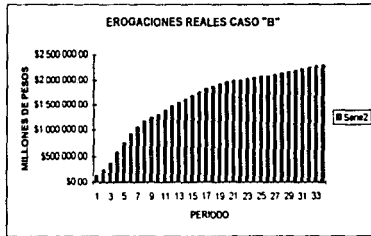
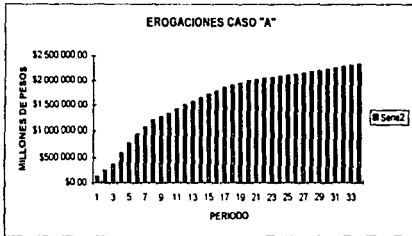
De los anteriores, la combinación de algunos factores pueden acarrear la perdida de la utilidad o el fracaso total en el proyecto, por lo anterior es de suponerse que el trabajo de la construcción es de alto riesgo en donde una regla básica nos dice a mayor riesgo, mayor inversión y a mayor inversión mayor utilidad o mayor perdida.

**PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA SEGUN RUTA CRITICA Y PESOS ESPECIFICOS DE CADA ACTIVIDAD SOBRE EL PROYECTO**

ACT.	PESO	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.2	6%	\$139 491.43	\$27 898.29	\$27 898.29	\$27 898.29	\$27 898.29	\$27 898.29													
1.3	9%	\$209 237.14	\$52 309.29	\$52 309.29	\$52 309.29	\$52 309.29														
1.4	11%	\$255 734.28	\$42 622.38	\$42 622.38	\$42 622.38	\$42 622.38	\$42 622.38	\$42 622.38												
2.5	5%	\$116 242.86					\$14 530.36	\$14 530.36	\$14 530.36	\$14 530.36	\$14 530.36	\$14 530.36	\$14 530.36	\$14 530.36						
3.6	10%	\$232 485.71				\$33 212.24	\$33 212.24	\$33 212.24	\$33 212.24	\$33 212.24	\$33 212.24	\$33 212.24	\$33 212.24							
3.7	13%	\$302 231.43				\$60 446.29	\$60 446.29	\$60 446.29	\$60 446.29	\$60 446.29	\$60 446.29									
4.5	10%	\$232 485.71						\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81	\$19 373.81
5.8	8%	\$185 988.57																		\$20 665.40
6.7	0%	\$0.00																		
6.8	8%	\$185 988.57											\$26 569.80	\$26 569.80	\$26 569.80	\$26 569.80	\$26 569.80	\$26 569.80	\$26 569.80	\$26 569.80
7.9	11%	\$255 734.28											\$25 573.43	\$25 573.43	\$25 573.43	\$25 573.43	\$25 573.43	\$25 573.43	\$25 573.43	\$25 573.43
8.9	9%	\$209 237.14																		
SUMA	100%	\$2 324 857.12																		
MONTO CONTRACTUAL		\$2 324 857.12	\$122 829.95	\$122 829.95	\$122 829.95	\$216 488.48	\$178 709.55	\$170 185.08	\$127 562.70	\$127 562.70	\$67 116.41	\$67 116.41	\$88 047.39	\$88 047.39	\$71 517.03	\$71 517.03	\$71 517.03	\$71 517.03	\$71 517.03	\$71 517.03
MONTO ACUMULADO		\$122 829.95	\$245 659.90	\$368 489.85	\$584 976.33	\$763 867.89	\$933 872.96	\$1 061 435.66	\$1 188 998.36	\$1 256 114.77	\$1 323 231.18	\$1 409 278.57	\$1 495 325.96	\$1 566 842.99	\$1 638 360.02	\$1 709 877.06	\$1 781 394.09	\$1 852 911.12	\$1 924 428.15	\$1 995 945.18

**PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA SEGUN RUTA CRITICA Y PESOS ESPECIFICOS DE CADA ACTIVIDAD SOB EL PROYECTO**

ACT.	PESO	ACTIVIDAD	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	TOTAL	
1.2	6%	\$139 491.43																		\$139 491.43	
1.3	9%	\$209 237.14																		\$209 237.14	
1.4	11%	\$255 734.28																		\$255 734.28	
2.5	5%	\$116 242.86																		\$116 242.86	
3.6	10%	\$232 485.71																		\$232 485.71	
3.7	13%	\$302 231.43																		\$302 231.43	
4.5	10%	\$232 485.71																		\$232 485.71	
5.8	8%	\$185 988.57	\$20 665.40	\$20 665.40	\$20 665.40	\$20 665.40	\$20 665.40	\$20 665.40	\$20 665.40	\$20 665.40	\$20 665.40	\$20 665.40	\$20 665.40							\$185 988.57	
6.7	0%	\$0.00																			\$0.00
6.8	8%	\$185 988.57																			\$185 988.57
7.9	11%	\$255 734.28	\$25 573.43	\$25 573.43																	\$255 734.28
8.9	9%	\$209 237.14										\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$209 237.14	
SUMA	100%	\$2 324 857.12																		\$2 324 857.12	
MONTO CONTRACTUAL		\$2 324 857.12	\$46 238.82	\$46 238.82	\$90 865.40	\$90 865.40	\$90 865.40	\$90 865.40	\$90 865.40	\$90 865.40	\$90 865.40	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$26 154.64	\$0.00	
MONTO ACUMULADO		\$1 925 368.77	\$1 661 827.80	\$1 661 827.80	\$1 812 293.00	\$1 903 158.40	\$1 994 023.80	\$2 084 889.20	\$2 175 754.60	\$2 266 620.00	\$2 357 485.40	\$2 448 350.80	\$2 539 216.20	\$2 630 081.60	\$2 720 947.00	\$2 811 812.40	\$2 902 677.80	\$2 993 543.20	\$3 084 408.60	\$3 175 274.00	\$0.00



# **CAPITULO IX**

## IX CONCLUSIONES

Al concluir el presente documento, se hace patente la necesidad de todo Ingeniero Civil ligado a la Licitación de Obra Pública, conocer de manera basta los lineamientos y procedimientos para contratar obra pública, en razón de tener amplias posibilidades dentro de un marco altamente competitivo como es México. La ingeniería de costos, es la herramienta fundamental en que cada persona moral o física finca los cimientos para el éxito de la aventura gubernamental que rige los destinos de la obra pública, por tal motivo es de carácter obligatorio que toda persona ligada al rubro de la construcción este altamente preparada en análisis de precios unitarios y costos que los integran.

La **LOPYS**, con sus continuos cambios basados en la mejor forma de contratación tanto para los contratistas como para las empresas convocantes, obliga de manera necesaria a los profesionistas de esta área a actualizarse constantemente, siendo menester que todo alumno de cualquier universidad enfocado en un futuro a ejercer en esta área deba habituarse a estudiar constantemente documentos oficiales en donde invariablemente encontrará publicados los cambios que se puedan suscitar en cuanto a legislación se refiere, así mismo obliga a una mayor y mejor preparación académica mediante alguna especialización, maestría o doctorado en donde pueda entender a fondo todos los conceptos financieros y económicos que intervienen en la realización de propuestas técnicas y económicas, de igual forma para emplear técnicas administrativas que ayuden a obtener un mayor margen de utilidad al realizar los trabajos encomendados, de forma que el crecimiento de la empresa constructora tenga una tendencia lineal de crecimiento en cuanto a los proyectos que ejecuta.

En algunos aspectos específicos del presente documento que considero de importancia podemos concluir:

- 1.-La mejor forma de contratar obra pública es mediante el **Compranet**, ya que se puede disponer de el a cualquier hora en cualquier parte de México y del mundo para obtener información de alguna licitación específica.
- 2.-La visita al lugar de la obra y la junta de aclaraciones son actividades importantes para tener una visión más amplia de lo que será la preparación del concurso y la ejecución de la obra por lo cual es necesario que estas sean de carácter obligatorio, por otra parte se pudiera aplicar un método basado en la actual tecnología para evitar perdidas de tiempo en las juntas de aclaraciones que se puedan suscitar.
- 3.-La propuesta técnica debe de considerar los documentos que acrediten al participante en su existencia legal y no debería ser este documento uno más de los que pueda solicitar la convocante.
- 4.-La propuesta económica debe de entregarse con los precios unitarios a un 100% del monto total del presupuesto para una correcta evaluación de propuestas y no de por lo menos el 80% del mismo.
- 5.-En la reciente **LOPYS** se exige que en la integración del salario real aparezcan las aportaciones patronales por concepto de Retiro (SAR) e INFONAVIT, lo cual a mi entender es lo correcto, debido a que se presenta el monto total de las aportaciones para todos los trabajadores y siendo una aportación patronal no debe deducirse de la utilidad como se manejaba anteriormente.
- 6.-En la **LOPYS** debe de considerarse de manera definida el anticipo correspondiente para el inicio de los trabajos.

- 7.-En cuanto a las directrices para el control general de la obra, se hace patente la introducción de Sistemas de Información de Construcción como el mencionado en su momento. El cual evita pérdidas de tiempo y recursos económicos a las unidades convocantes.
- 8.-En el control financiero la convocante debería de prever la descapitalización de la empresa tomando las medidas adecuadas para una rápida autorización de estimaciones y el pronto pago de estas
- 9.-El ajuste de costos necesario para la adquisición y empleo de insumos debería de pactarse cuando exista una variación de cuando menos el 3% en incremento o decremento de los insumos, ya que la variación de estos por mínima que sea afecta la economía tanto del licitante como de la convocante.

Finalmente es necesario mencionar que en las manos de personas preparadas se encuentra el patrimonio de México en cuanto a obra pública se refiere y que es menester de éstas mismas el ejercer con prudencia e inteligencia en la contratación de la obra pública, ya sea que se esté trabajando como funcionario público o como contratista se debe de estar conciente que la mejor obra pública no es aquella denominada como la más eficiente y la mas barata, si no que es aquella que es la más eficiente y la más económica.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 **CONCEPTOS BASICOS DE ECONOMIA.**  
Girón Alicia.  
Estudillo Marcela.  
Instituto de Investigaciones Económicas de la Facultad de Ingeniería.  
Taller de imprenta del departamento de publicaciones de la  
Facultad de Ingeniería. Ciudad Universitaria.  
México 1994.
- 2 **LA DETERMINACION DEL PRECIO EN LA OBRA PUBLICA DEL GOBIERNO DEL  
DISTRITO FEDERAL Y DE LA FEDERACION.**  
Suárez Salazar Carlos.  
Ed. Limusa. 12ª edición.  
México 2001.
- 3 **COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACIÓN.**  
Suárez Salazar Carlos.  
Ed. Limusa. 3ª edición.  
México 2001.
- 4 **COSTOS EN LA CONSTRUCCION.**  
Aburto Valdez Rafael.  
Fundación para la enseñanza de la construcción. A.C.  
1ª edición. México 1991
- 5 **APUNTES DE RUTA CRITICA.**  
Basados directamente de la tesis profesional del pasante  
Capri Bodegas Carlos.  
Director de tesis Gil Valdivia Emilio.
- 6 **MAQUINARIA PARA CONSTRUCCION.**  
Valdez Aburto Rafael.  
Fundación para la enseñanza de la construcción. A.C.  
México 1990.
- 7 **FACTORES DE CONSISTENCIA DE COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS.**  
De Alba Castañeda Jorge Humberto.  
Mendoza Sánchez Ernesto R.  
Fundación para la enseñanza de la construcción. A.C.  
México 1988.
- 8 **METODOS DE OPTIMIZACION.**  
Jauffred M. Francisco Javier.  
Moreno Bonett Alberto.  
Representaciones y Servicios de Ingeniería. S.A.  
México 1976.
- 9 **NUEVA LEY DEL SEGURO SOCIAL Y SUS REGLAMENTOS.**  
Ed. Pac, S.A. de C.V.  
Colección Leyes, Códigos y Reglamentos.  
México 1999.



- 10 **HIDRAULICA GENERAL.**  
Sotelo Avila Gilberto.  
Ed. Limusa. 12ª edición.  
México 1991.
- 11 **LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS.  
REGLAMENTO DE LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS.**  
Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.  
México 2001.
- 12 **CURSO DE EDIFICACION**  
Díaz Infante de la Mora Luis Armando.  
Ed. Trillas. 2ª edición.  
México 2002.
- 13 **APUNTES PERSONALES DEL CURSO INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIONES.**  
Profesor López Ruiz Rafael.  
México 1995.
- 14 **APUNTES PERSONALES DEL CURSO ORGANIZACION DE OBRAS.**  
Profesor Talamantes Chávez Narciso.  
México 1996.
- 15 **EL CONCURSO DE LA OBRA PUBLICA 1990**  
Suárez Salazar Carlos.  
Márquez Rocha Ricardo.  
Ed. Limusa. 1ª edición.  
México 1991.
- 16 **APUNTES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS TOMO 1.**  
Aburto Valdez Rafael.  
Chavarri Maldonado Carlos.  
Fundación para la enseñanza de la construcción. A.C.  
México 1990.
- 17 **INVESTIGACION DE OPERACIONES.**  
Moskowitz Herbert.  
P. Wright Gordon.  
Ed. Prentice Hall. 1ª edición.  
México 1982.
- 18 **MANUAL HELVEX.**  
México 1995.