



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**INGENIERÍA LEGAL Y DE COSTOS
APLICADA A CONCURSOS DE
OBRA PÚBLICA FEDERAL**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE :

MAESTRO EN INGENIERÍA

INGENIERÍA CIVIL - CONSTRUCCIÓN

P R E S E N T A :

ING. JOSÉ IGOR RAYÓN MANZANO

TUTOR : ING. CARLOS SUÁREZ SALAZAR



CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F.

MAYO DE 2007.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



JURADO ASIGNADO

Presidente: M.I. Fernando Favela Lozoya.

Secretario: M.I. Salvador Díaz Díaz.

Vocal: Ing. Carlos Suárez Salazar.

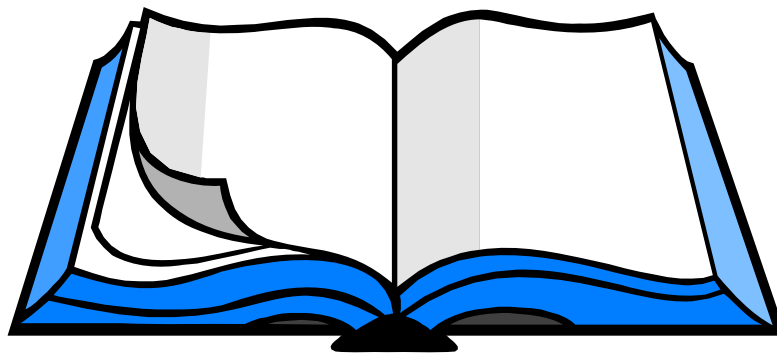
1er. Suplente: Dr. Jesús Hugo Meza Puesto.

2do. Suplente: Ing. Ernesto René Mendoza Sánchez.

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F.

TUTOR DE TESIS:

Ing. Carlos Suárez Salazar



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1 LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS. ÚLTIMA REFORMA: 8 DE JULIO DE 2005. (1)

Introducción Capitular (1)

Objetivo Capitular (1)

1.1 Disposiciones Generales (2)

1.1.1 Sujetos de la Ley (2)

1.1.2 Definición de Obra Pública (3)

1.1.3 Definición de Servicios (4)

1.2 De la Planeación, Programación y Presupuestación (5)

1.2.1 Programa Anual de Obras y Servicios (5)

1.3 De los Procedimientos de Contratación (6)

1.3.1 Características (6)

1.3.2 Contenido de las Convocatorias (7)

1.3.3 Plazos de Presentación y Apertura de Proposiciones (9)

1.3.4 Forma de Presentación de las Proposiciones (9)

1.3.5 Desarrollo de Concursos (10)

1.3.6 Evaluación de las Proposiciones (11)

1.4 De los Contratos (13)

1.4.1 Características (13)

1.4.2 Estimaciones (14)

Conclusión Capitular (15)

Recomendación Capitular (15)

**CAPÍTULO 2 REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y
SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS
ÚLTIMA REFORMA: 30 DE NOVIEMBRE DE 2006. (16)**

Introducción Capitular (16)

Objetivo Capitular (16)

2.1 Disposiciones Generales (17)

2.1.1 Objetivos y Definiciones (17)

2.1.2 Jurisdicción (19)

2.2 De las Obras y Servicios por Contrato (20)

2.2.1 Inicio y Conclusión de la Licitación Pública (20)

2.2.2 Requisitos de las Bases y Prebases (20)

2.2.3 Forma de Entrega de las Proposiciones (21)

2.2.4 Documentación Legal de las Proposiciones (22)

2.2.5 Documentación de la Parte Técnica de las Proposiciones (25)

2.2.6 Documentación de la Parte Económica de las Proposiciones (27)

2.2.7 Evaluación Cuantitativa y Cualitativa de las Proposiciones (29)

2.2.8 Presentación y Apertura de Proposiciones (29)

Conclusión Capitular (31)

Recomendación Capitular (31)

CAPÍTULO 3 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (32)

Introducción Capitular (32)

Objetivo Capitular (32)

3.1 Generalidades (33)

3.2 Catálogo de Conceptos (33)

3.3 Definición de Precio Unitario (41)

3.4 Características del Precio Unitario (41)

Conclusión Capitular (42)

Recomendación Capitular (42)

CAPÍTULO 4 EL COSTO DIRECTO (43)

Introducción Capitular (43)

Objetivo Capitular (43)

4.1 Características (44)

4.2 Materiales (44)

4.2.1 Definición (45)

4.3 Mano de Obra (46)

4.3.1 Definición (46)

4.3.2 Salario (47)

4.3.2.1 Salario Diario Bruto (48)

4.3.2.2 Salario Mínimo (48)

4.3.2.3 Salario Diario Integrado (48)

4.3.2.4 Salario Real (48)

- 4.3.3 Ley Federal del Trabajo (48)
 - 4.3.3.1 Días no Laborables por Ley (50)
 - 4.3.3.2 Días no Laborables por Costumbre (según Contrato Colectivo de Trabajo).(50)
 - 4.3.3.3 Días no Laborables por Enfermedad no Profesional (según Ley y Reglamento del Seguro Social).(51)
 - 4.3.3.4 Días no Laborables por Agentes Físico-Meteorológicos (51)
- 4.3.4 Ley del Seguro Social (51)
 - 4.3.4.1 Riesgos de Trabajo (52)
 - 4.3.4.2 Enfermedad y Maternidad (54)
 - 4.3.4.3 Invalidez y Vida (58)
 - 4.3.4.4 Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (58)
 - 4.3.4.5 Guarderías y Prestaciones Sociales (59)
- 4.3.5 Reglamento de la Ley del Seguro Social (59)
 - 4.3.5.1 Industria de la Construcción (59)
- 4.3.6 Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (64)
- 4.3.7 Factor de Salario Real (65)
 - 4.3.7.1 Definición (65)
 - 4.3.7.2 Días Realmente Pagados y Realmente Laborados (66)
 - 4.3.7.3 Integración del Salario Real (69)
- 4.4 Herramienta y Equipo (71)**
 - 4.4.1 Definición (71)
 - 4.4.2 Características del Costo Horario (72)
 - 4.4.3 Cargos Fijos (73)

4.4.3.1 Depreciación (73)

4.4.3.2 Inversión (74)

4.4.3.2.1 Fé de Erratas al Artículo 166 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (75)

4.4.3.3 Seguros (75)

4.4.3.3.1 Fé de Erratas al Artículo 167 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (76)

4.4.3.4 Mantenimiento (77)

4.4.4 Cargos por Consumo (78)

4.4.4.1 Combustible (78)

4.4.4.2 Otras Fuentes de Energía (78)

4.4.4.3 Lubricantes (79)

4.4.4.4 Llantas (79)

4.4.4.5 Piezas Especiales (80)

4.4.5 Cargos por Operación (81)

4.4.6 Costo por Maquinaria en Espera y en Reserva (81)

4.4.7 Ejemplo de Aplicación (82)

4.5 Costos Básicos (84)

4.5.1 Grupos de Trabajo (84)

4.5.2 Concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ (86)

4.6 Integración de Precio Unitario a partir de Costos Básicos (87)

4.6.1 Plantilla de Concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ (87)

Conclusión Capitular (88)

Recomendación Capitular (88)

CAPÍTULO 5 EL COSTO INDIRECTO (89)

Introducción Capitular (89)

Objetivo Capitular (89)

5.1 Generalidades (90)

5.2 Costo Indirecto de Operación (91)

5.2.1 Cargos Técnicos y Administrativos (92)

5.2.2 Alquileres y Depreciaciones (93)

5.2.3 Obligaciones, Seguros y Registros (93)

5.2.4 Materiales de Consumo (94)

5.2.5 Capacitación y Promoción (94)

5.2.6 Ejemplo de Aplicación (95)

5.3 Costo Indirecto de Obra (98)

5.3.1. Cargos Técnicos y Administrativos (100)

5.3.2 Traslado de Personal (100)

5.3.3 Comunicaciones y Fletes (100)

5.3.4 Construcciones Provisionales (101)

5.3.5 Consumos Varios (101)

5.3.6 Fianzas y Seguros (101)

5.3.7 Imprevistos de Obra (103)

5.3.7.1 Contingencias Imprevistas de Fuerza Mayor (103)

5.3.7.2 Contingencias Previsibles (104)

5.3.7.3 Contingencias Imprevistas (104)

5.3.8 Ejemplo de Aplicación (104)

Conclusión Capitular (109)

Recomendación Capitular (109)

CAPÍTULO 6 COSTO POR FINANCIAMIENTO (110)

Introducción Capitular (110)

Objetivo Capitular (110)

6.1 Generalidades (111)

6.2 Ingresos y Egresos (111)

6.2.1 Ejemplo de Aplicación (115)

6.3 Indicadores Económicos (123)

6.3.1 Costo Porcentual Promedio (124)

6.3.2 Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (124)

6.3.3 Certificados de la Tesorería (124)

6.4 Tasa de Interés (126)

6.4.1 Tasa Pasiva (126)

6.4.2 Tasa Activa (126)

6.5 Métodos de Financiamiento (128)

6.5.1 Financiamiento Inicial (128)

6.5.2 Financiamiento Real (128)

6.5.3 Financiamiento de Concurso (129)

6.5.4 Ejemplo de Aplicación (129)

Conclusión Capitular (134)

Recomendación Capitular (134)

CAPÍTULO 7 UTILIDAD (135)

Introducción Capitular (135)

Objetivo Capitular (135)

7.1 Generalidades (136)

7.2 Características (136)

7.2.1 Costo del Capital (137)

7.2.2 Tecnología de la Empresa (138)

7.2.3 Riesgo de la Inversión (138)

7.2.4 Revolvencia de la Inversión (138)

7.2.5 Pagos Impositivos (139)

7.2.5.1 Impuesto Sobre la Renta (139)

7.2.5.2 Participación de los Trabajadores en las Utilidades (141)

7.2.5.3 Partidas No Deducibles (142)

7.2.5.3.1 Consumo del Personal Directivo de la Empresa (143)

7.2.5.3.2 Consumo del Personal de la Empresa (143)

7.2.5.3.3 Consumo con Clientes de la Empresa (143)

7.2.5.3.4 Consumo con la Supervisión de la Dependencia (143)

7.3 Ejemplo de Aplicación (144)

Conclusión Capitular (145)

Recomendación Capitular (145)

CAPÍTULO 8 CARGOS ADICIONALES (146)

Introducción Capitular (146)

Objetivo Capitular (146)

8.1 Generalidades (147)

8.2 Impuesto Sobre Nóminas (148)

8.2.1 Porcentaje de Sueldos y Salarios Base Referidos al Costo Directo (150)

8.2.1.1 Determinación del Monto por Gastos Indirectos de Operación (151)

8.2.1.2 Determinación del Monto por Gastos Indirectos de Obra (151)

8.2.1.3 Determinación del Monto por Mano de Obra (151)

8.2.2 Impuesto Sobre Nóminas del Porcentaje de Sueldos y Salarios Base (152)

8.3 Secretaría de la Función Pública (153)

8.3.1 Porcentaje del Cinco al Millar (155)

8.4 Integración del Porcentaje de Cargos Adicionales (156)

Conclusión Capitular (157)

Recomendación Capitular (157)

CAPÍTULO 9 FACTOR DE SOBRECOSTO (158)

Introducción Capitular (158)

Objetivo Capitular (158)

9.1 Características (159)

9.2 Método de Aproximaciones Sucesivas (159)

9.3 Ejemplo de Aplicación (160)

9.4 Determinación del Precio Unitario (176)



Conclusión Capitular (177)

Recomendación Capitular (177)

CONCLUSIONES GENERALES (178)

BIBLIOGRAFÍA (180)

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN (183)



INTRODUCCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente las empresas que participan en licitaciones públicas, elaboran sus concursos de obra con la ayuda de un software de precios unitarios. Sin embargo, en muchas ocasiones sus propuestas son desechadas en su parte económica.

Cuando un ingeniero civil con actividad profesional enfocada al área de estructuras, mecánica de suelos, hidráulica o sanitaria, elabora concursos de obra, se convierte en un *Analista de Costos*.

La problemática que tienen los ingenieros civiles al convertirse en Analistas de Costos, consiste en que no cuentan con los suficientes conocimientos legales y de costos, para integrar correctamente la parte económica de un concurso de obra.

Recordemos que el *Analista de Costos* es un técnico que con base en su experiencia y bajo un sistema consistente, puede evaluar diversas soluciones a un problema y definir la más económica.

Mientras que un *Ingeniero en Costos* es un profesionista que con base en sus conocimientos y experiencia, puede diseñar varias soluciones a un problema, evaluarlas bajo un sistema consistente y definir la más económica a corto, mediano y largo plazo.

Lo anterior se puede explicar a través de una analogía, entre el juego del Póker y el de la jungla de asfalto. Así como la flor imperial mata al póker, el *Ingeniero en Costos*, mata al *Analista de Costos*.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Dada la problemática anterior, surge la necesidad de elaborar un trabajo de tesis, que apoye a ingenieros civiles, con la finalidad de que integren correctamente algunos puntos de la parte económica de su proposición, a partir de una guía que cuente con ejemplos de aplicación.

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Este trabajo de investigación científica es de tipo descriptiva-propositiva:

Descriptiva. Se descompone el tema principal en sus diversas componentes, con la finalidad de llegar a un conocimiento más especializado. En otras palabras, se obtienen todos y cada uno de los elementos que integran el Costo Directo y el Factor de Sobre costo, para determinar el Precio de Venta de una obra pública federal.

Propositiva. El Costo Directo y del Factor de Sobrecosto se evalúan, con la finalidad de detectar fallas o incongruencias con la realidad. El Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas maneja un tipo de financiamiento, sin embargo, no es congruente. Se propone un método de financiamiento alternativo, con base en las operaciones de las instituciones financieras y que es congruente con la realidad, entre otras cosas.

DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Se utilizaron tres tipos de técnicas de investigación:

- ✓ *Indirecta o Análisis Documental.* Legislación vigente de carácter federal y del Gobierno del Distrito Federal, obras especializadas, cursos y publicaciones oficiales.
- ✓ *Directa o de Campo.* Dentro de esta técnica se llevaron a cabo la distante y la participante. La Distante en relación a que una vez fuera de la empresa se seguía conociendo la evolución de la problemática, a través de excompañeros de trabajo. Mientras que en la Participante, se estuvo siempre en contacto con el problema, mientras se estuvo trabajando en la empresa consultora.

ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación se basa en una licitación pública nacional simulada, dando por resultado la elaboración de un concurso de obra pública federal, el cual se realizó como proyecto final en la asignatura de “*Presupuestación de Obras*”, impartida en la Maestría en Construcción del Posgrado de Ingeniería de la U.N.A.M. La descripción general de la obra se denomina: “CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PARA OFICINAS DE LA U.N.A.M. EN LA CIUDAD DE MÉXICO, DISTRITO FEDERAL”

Este trabajo de tesis auxilia al analista de costos para resolver dudas, en relación a algunos aspectos de la parte económica de una proposición, como son la determinación de: Factor de Salario Real, Costos Indirectos, Financiamiento, Cargos Adicionales, Factor de Sobrecosto, entre otros.

Se consideran los resultados obtenidos de la Ruta Crítica de la obra, para el programa de ingresos y egresos mensuales. No se analiza la metodología de la Ruta Crítica.

Se actualiza para el año 2006, los preceptos legales que rigen los concursos de obra pública federal, como es la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su respectivo Reglamento.

Se actualizan los costos directos e indirectos. Se maneja un Salario Mínimo de 48.67 pesos, debido a que la fecha de apertura del concurso es el 6 de diciembre de 2006. Recordemos que el 1° de enero de 2007 se incrementa 3.9%, por lo que el Salario Mínimo Vigente en el Distrito Federal es de 50.57 pesos. Los ejemplos de aplicación que se manejan en los costos directos, se refieren a la elaboración de una plantilla de concreto pobre $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$.

Se determinan tres variantes en el rubro del financiamiento, con la finalidad de ajustarlo a la realidad.

Se consideran aspectos fiscales para la determinación de la utilidad y cargos adicionales.

Se integra como ejemplo de aplicación, el precio unitario de la elaboración de la plantilla de concreto, con un $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$.

OBJETIVO CENTRAL DE LA INVESTIGACIÓN

Proporcionar a los ingenieros civiles que realizan concursos de obra pública federal, los conocimientos legales y de costos necesarios, para la correcta integración de la parte económica de su proposición, a través de un trabajo de tesis que los auxilie en estas actividades.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA INVESTIGACIÓN

1. Conocer los aspectos relacionados a la licitación pública y el ámbito de competencia de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas vigente.
2. Identificar la documentación técnica y económica necesaria, para la integración de una proposición, con base en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas vigente.
3. Identificación de los elementos que componen un precio unitario. Así como del procedimiento de cálculo por el método de cascada.
4. Conocer y determinar los factores que integran el costo directo.
5. Conocer y determinar los factores que integran el costo indirecto de operación y de campo.
6. Conocer y determinar los factores que integran el costo por financiamiento.
7. Conocer la metodología para la determinación técnica de la utilidad.
8. Identificar y cuantificar los cargos adicionales.

9. Determinar la integración del Factor de Sobrecosto a través del Método de Aproximaciones Sucesivas.

DESCRIPCIÓN SOMERA DE LAS PARTES

En el Capítulo 1, se abarca la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Se describen las etapas que integran el procedimiento de la licitación pública.

En el Capítulo 2, se toca el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, cuya última reforma fue el 30 de noviembre de 2006. Aquí se consideran las reformas que afectaron este documento.

En el Capítulo 3 se hace una introducción al análisis de los precios unitarios, desde su definición, hasta los elementos que la integran.

En el capítulo 4 se analizan todas y cada una las partes que integran el Costo Directo, como son materiales, mano de obra; herramienta y equipo.

En el Capítulo 5 se describen analizan los rubros de Costo de Operación y de Obra, que componen el Costo Indirecto.

En el Capítulo 6 se hace una fuerte crítica al Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, en relación al financiamiento de obra.

En el Capítulo 7 se analizan los elementos que intervienen en la determinación técnica de la Utilidad.

En el Capítulo 8 se analizan los impuestos y derechos, que permite el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas cargar en el precio unitario, Cargos Adicionales.

En el capítulo 9, se determina el Factor de Sobrecosto, a través del Método de Aproximaciones Sucesivas, en donde una vez obtenido el verdadero Factor de Sobrecosto, se integra el precio unitario de la plantilla de concreto de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ hecho en obra.

Posteriormente, se muestran las conclusiones generales, a las que se llegaron, a través de esta investigación.

Finalmente, se anotan las posibles extensiones de este trabajo, en términos de futuras líneas de investigación, para ingenieros que les interese desarrollarse en esta área.

ING. JOSÉ IGOR RAYÓN MANZANO

CAPÍTULO 1

LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS	
Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.	Última Reforma: 8 de Julio de 2005.

LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

INTRODUCCIÓN CAPITULAR

En este capítulo se abordan los aspectos legales referentes a las obras públicas federales. Se toma como base la última reforma que tuvo la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, el día 8 de julio de 2005. Para ello se transcriben algunos artículos referentes a las licitaciones.

OBJETIVO CAPITULAR

El objetivo capitular consiste en conocer el ámbito de competencia de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Así como aspectos relacionados con el procedimiento de la licitación pública, aplicando la última reforma de esta ley.

1.1 Disposiciones Generales

La Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOPSRM), cuya última reforma fue el 8 de Julio de 2005, es una ley de carácter federal .

En este capítulo, se mencionan aquellas dependencias y entidades a las que es aplicable la presente ley, tomando como parámetro rector el artículo al que hace referencia.

De manera similar, se señalan en los artículos aquellas actividades que la ley considera como obra pública y como servicios.

1.1.1 Sujetos de la Ley

Artículo 1.- La presente Ley es de orden público y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, contratación, gasto, ejecución y control de las obras públicas, así como de los servicios relacionados con las mismas, que realicen:

- I. Las unidades administrativas de la Presidencia de la República;
- II. Las Secretarías de Estado, Departamentos Administrativos y la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal;
- III. La Procuraduría General de la República;
- IV. Los organismos descentralizados;
- V. Las empresas de participación estatal mayoritaria y los fideicomisos en los que el fideicomitente sea el Gobierno Federal o una entidad paraestatal, y
- VI. Las entidades federativas, con cargo total o parcial a fondos federales, conforme a los convenios que celebren con el Ejecutivo Federal, con la participación que, en su caso, corresponda a los municipios interesados. No quedan comprendidos los fondos previstos en el capítulo V de la Ley de Coordinación Fiscal.

Las personas de derecho público de carácter federal con autonomía derivada de la Constitución, aplicarán los criterios y procedimientos previstos en esta Ley, en lo que no se contraponga a los ordenamientos legales que los rigen, sujetándose a sus propios órganos de control.

Los contratos que celebren las dependencias con las entidades, o entre entidades y los actos jurídicos que se celebren entre dependencias, o bien, los que se lleven a cabo entre alguna dependencia o entidad de la Administración Pública Federal con alguna perteneciente a la administración pública de una entidad federativa, no estarán dentro del ámbito de aplicación de esta Ley. Cuando la dependencia o entidad obligada a realizar los trabajos no tenga la capacidad para hacerlo por sí misma y contrate a un tercero para llevarlos a cabo, este acto quedará sujeto a este ordenamiento.

No estarán sujetas a las disposiciones de esta Ley, las obras que deban ejecutarse para crear la infraestructura necesaria en la prestación de servicios públicos que los particulares tengan concesionados, en los términos de la legislación aplicable, cuando éstos las lleven a cabo.

Los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo se realizarán conforme a lo dispuesto por los artículos 18 de la Ley General de Deuda Pública y 30 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal, y estarán regidos por esta Ley únicamente en lo que se refiere a los procedimientos de contratación y ejecución de obra pública.

Los titulares de las dependencias y los órganos de gobierno de las entidades emitirán, bajo su responsabilidad y de conformidad con este mismo ordenamiento, las políticas, bases y lineamientos para las materias a que se refiere este artículo.

Las dependencias y entidades se abstendrán de crear fideicomisos, otorgar mandatos o celebrar actos o cualquier tipo de contratos, que evadan lo previsto en este ordenamiento.

1.1.2 Definición de Obra Pública

Artículo 3.- Para los efectos de esta Ley, se consideran obras públicas 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 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, geotecnia, 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, y
- VIII. Todos aquellos de naturaleza análoga.

1.1.3 Definición de Servicios

Artículo 4.- Para los efectos de esta Ley, se consideran como servicios relacionados con las obras públicas, los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública; las investigaciones, estudios, asesorías y consultorías que se vinculen con las acciones que regula esta Ley; la dirección o supervisión de la ejecución de las obras y los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones. Asimismo, quedan comprendidos dentro de los servicios relacionados con las obras públicas los siguientes conceptos:

- I. La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de ingeniería básica, estructural, de instalaciones, de infraestructura, industrial, electromecánica y de cualquier otra especialidad de la ingeniería que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;
- II. La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto urbano, arquitectónico, de diseño gráfico o artístico y de cualquier



otra especialidad del diseño, la arquitectura y el urbanismo, que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;

- III. Los estudios técnicos de agrología y desarrollo pecuario, hidrología, mecánica de suelos, sismología, topografía, geología, geodesia, geotecnia, geofísica, geotermia, oceanografía, meteorología, aerofotogrametría, ambientales, ecológicos y de ingeniería de tránsito;
- IV. Los estudios económicos y de planeación de preinversión, factibilidad técnico económica, ecológica o social, de evaluación, adaptación, tenencia de la tierra, financieros, de desarrollo y restitución de la eficiencia de las instalaciones;
- V. Los trabajos de coordinación, supervisión y control de obra; de laboratorio de análisis y control de calidad; de laboratorio de geotecnia, de resistencia de materiales y radiografías industriales; de preparación de especificaciones de construcción, presupuestación o la elaboración de cualquier otro documento o trabajo para la adjudicación del contrato de obra correspondiente;
- VI. Los trabajos de organización, informática, comunicaciones, cibernética y sistemas aplicados a las materias que regula esta Ley;
- VII. Los dictámenes, peritajes, avalúos y auditorías técnico normativas, y estudios aplicables a las materias que regula esta Ley;
- VIII. Los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir, sustituir o incrementar la eficiencia de las instalaciones en un bien inmueble;
- IX. Los estudios de apoyo tecnológico, incluyendo los de desarrollo y transferencia de tecnología entre otros, y
- X. Todos aquéllos de naturaleza análoga.

1.2 De la Planeación, Programación y Presupuestación.

Es ente rubro encontramos las diversos programas que publican las dependencias y entidades en relación a obra pública y servicios.

1.2.1 Programa Anual de Obras y Servicios.

Artículo 22.- Las dependencias y entidades pondrán a disposición de los interesados, a través de su página de Internet o en la de su coordinadora del sector, a más tardar el 30 de noviembre de cada año, su programa anual estimado de obras

públicas y servicios relacionados con las mismas del siguiente ejercicio, con excepción de aquella información que, de conformidad con las disposiciones aplicables, sea de naturaleza reservada en los términos establecidos en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

El citado programa deberá ser actualizado y difundido por el mismo medio a más tardar el 31 de marzo del ejercicio fiscal vigente, el cual será de carácter informativo, no implicará compromiso alguno de contratación y podrá ser adicionado, modificado, suspendido o cancelado, sin responsabilidad alguna para la dependencia o entidad de que se trate.

Asimismo, el programa actualizado deberá ser remitido a la Secretaría de Economía a lo más en la fecha citada en el párrafo precedente.

Artículo reformado DOF 07-07-2005

1.3 De los Procedimientos de Contratación

En este subtítulo se mencionan los diversos procedimientos de contratación que permite la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

1.3.1 Características

Artículo 27.-Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar obras públicas y servicios relacionados con las mismas, mediante los procedimientos de contratación que a continuación se señalan:

- I. Licitación pública
- II. Invitación a cuando menos tres personas, o
- III. Adjudicación directa.

En los procedimientos de contratación deberán establecerse los mismos requisitos y condiciones para todos los participantes, especialmente por lo que se refiere a tiempo y lugar de entrega, plazos de ejecución, normalización aplicable en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, forma y tiempo de pago, penas convencionales, anticipos y garantías; debiendo las dependencias y entidades proporcionar a todos los interesados igual acceso a la información relacionada con dichos procedimientos, a fin de evitar favorecer a algún participante.

La licitación pública se inicia con la publicación de la convocatoria¹ y, en el caso de la invitación a cuando menos tres personas, con la entrega de la primera invitación; ambos procedimientos concluyen con la firma del contrato.

La Secretaría de Economía, mediante reglas de carácter general y tomando en cuenta la opinión de la Secretaría de la Función Pública, determinará los criterios para la aplicación de las reservas, mecanismos de transición u otros supuestos establecidos en los tratados.

La Secretaría de la Función Pública pondrá a disposición pública, a través de los medios de difusión electrónica que establezca, la información que obre en su base de datos correspondiente a las convocatorias y bases de las licitaciones y, en su caso, sus modificaciones; las actas de las juntas de aclaraciones y de visita a instalaciones, los fallos de dichas licitaciones o las cancelaciones de éstas, y los datos relevantes de los contratos adjudicados; así como otra información relativa a las materias que regula esta Ley, con excepción de aquella que, de conformidad con las disposiciones aplicables, sea de naturaleza reservada, en los términos establecidos en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Artículo reformado DOF 07-07-2005

1.3.2 Contenido de las Convocatorias

Artículo 31.- Las convocatorias podrán referirse a una o más obras públicas o servicios relacionados con las mismas, y contendrán:

- 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. Cuando las bases impliquen un costo, éste será fijado sólo en razón de la recuperación de las erogaciones

¹ Este trabajo de investigación se basó en un Concurso de Obra Pública Federal, a través de una Licitación Pública Simulada, cuya Convocatoria No. 011 emite la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. Este concurso equivale al proyecto final en la asignatura de Presupuestación de Obras, que imparte el Ing. Carlos Suárez Salazar en la Maestría de Construcción, en el Posgrado de Ingeniería de la U.N.A.M.



por publicación de la convocatoria y de la reproducción de los documentos que se entreguen; los interesados podrán revisarlas previamente a su pago, el cual será requisito para participar en la licitación. Igualmente, los interesados podrán consultar y adquirir las bases de las licitaciones por los medios de difusión electrónica que establezca la Contraloría;

- IV. La fecha, hora y lugar de celebración del acto de presentación y apertura de proposiciones y de la visita al sitio de realización de los trabajos así como la indicación, en su caso, de las propuestas que podrán presentarse a través de medios remotos de comunicación electrónica;

Fracción reformada DOF 07-07-2005

- 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;

- 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 o del servicio y el lugar en donde se llevarán a cabo los trabajos, así como, en su caso, la indicación de que podrán subcontratarse partes de los mismos;

- 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 esta Ley;

- XI. La indicación de que cualquier persona podrá asistir a los diferentes actos de la licitación en calidad de observador, sin necesidad de adquirir las bases, registrando previamente su participación;

Fracción reformada DOF 07-07-2005

- XII. Determinación, en su caso, del porcentaje de contenido nacional, y

Fracción reformada DOF 07-07-2005

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

Fracción adicionada DOF 07-07-2005

1.3.3 Plazos de Presentación y Apertura de Proposiciones

Artículo 34.- El plazo para la presentación y apertura de proposiciones de las licitaciones internacionales no podrá ser inferior a veinte días naturales, contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria.

En licitaciones nacionales, el plazo para la presentación y apertura de proposiciones será, cuando menos, de quince días naturales contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria.

Cuando no puedan observarse los plazos indicados en este artículo porque existan razones justificadas del área solicitante de los trabajos, siempre que ello no tenga por objeto limitar el número de participantes, el titular del área responsable de la contratación podrá reducir los plazos a no menos de diez días naturales, contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria.

1.3.4 Forma de Presentación de las Proposiciones

Artículo 36.- La entrega de proposiciones se hará en sobre cerrado. La documentación distinta a la propuesta técnica y económica podrá entregarse, a elección del licitante, dentro o fuera de dicho sobre.²

Dos o más personas podrán presentar conjuntamente proposiciones sin necesidad de constituir una sociedad, o nueva sociedad en caso de personas morales, siempre que, para tales efectos, en la propuesta y en el contrato se establezcan con precisión y a satisfacción de la dependencia o entidad, las partes de los trabajos que cada persona se obligará a ejecutar, así como la manera en que se exigiría el cumplimiento de las obligaciones. En este supuesto la propuesta deberá ser firmada por el representante común que para ese acto haya sido designado por el grupo de personas.³

² Cuando estaba vigente la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 2000, las propuestas técnica y económica se entregaban por separado en dos sobres cerrados, mientras que la documentación legal se colocaba dentro o fuera del sobre de la propuesta técnica.

³ Cf. *Infra*. Subcapítulo 2.2.3. Artículo 23 del RLOPSRM. P.P. 20.

Para facilitar los procedimientos de contratación, las convocantes deberán efectuar revisiones preliminares respecto de la especialidad, experiencia y capacidad de los interesados, y cerciorarse de su inscripción en el registro de contratistas de la convocante, así como de la documentación distinta a la propuesta técnica y económica, de acuerdo con lo que establezca el reglamento de esta Ley. En ningún caso se podrá impedir el acceso a quienes no se encuentren inscritos en dicho registro, por lo que los licitantes que hayan cubierto el costo de las bases podrán presentar su propuesta en el acto de presentación y apertura de proposiciones de que se trate.

Este registro deberá ser permanente y estar a disposición de cualquier interesado, salvo en aquellos casos que se trate de información de naturaleza reservada, en los términos establecidos en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. Cuando la dependencia o entidad se nieguen a revisar la documentación de los interesados, o bien, sin causa justificada niegue su inscripción, los interesados podrán interponer la inconformidad a que alude el artículo 83 de esta Ley, dentro de los diez días hábiles siguientes a aquél en que se de a conocer la negativa.

En todos los casos, se deberá preferir la especialidad, experiencia y capacidad técnica de los interesados, así como a aquellos contratistas que, en su caso, hayan ejecutado obras con contratos terminados en costo y tiempo.

Artículo reformado DOF 07-07-2005

1.3.5 Desarrollo de Concursos

Artículo 37.- El acto de presentación y apertura de proposiciones⁴ se llevará, conforme a lo siguiente:

- I. Una vez recibidas las proposiciones⁵ en sobre cerrado; se procederá a su apertura y se desecharán las que hubieren omitido alguno de los requisitos exigidos;⁶
- II. Por lo menos un licitante, si asistiere alguno, y el servidor público facultado para presidir el acto rubricarán el catálogo de conceptos o el presupuesto de obra de las propuestas presentadas, las que para estos

⁴ *Cf. Infra.* Subcapítulo 2.2.5. Documentación de la Parte Técnica de las Proposiciones. Artículo 26 del RLOPSRM. P.P. 24.

⁵ *Cf. Infra.* Subcapítulo 2.2.6. Documentación de la Parte Económica de las Proposiciones. Artículo 26A del RLOPSRM. P.P. 25.

⁶ *Cf. Infra.* Subcapítulo 2.2.8. Presentación y Apertura de Proposiciones. Artículo 30 del RLOPSRM. P.P. 28.

efectos constarán documentalmente; debiendo enseguida dar lectura al importe total de cada una de las propuestas.⁷

III. Se levantará acta que servirá de constancia de la celebración del acto de presentación y apertura de las proposiciones, en la que se deberá asentar las propuestas aceptadas para su posterior evaluación y el importe total de cada una de ellas, así como las que hubieren sido desechadas y las causas que lo motivaron; el acta será firmada por los asistentes y se pondrá a su disposición o se les entregará copia de la misma, la falta de firma de algún licitante no invalidará su contenido y efectos, poniéndose a partir de esa fecha a disposición de los que no hayan asistido, para efecto de su notificación, y⁸

IV. En el acta a que se refiere la fracción anterior se señalará lugar, fecha y hora en que se dará a conocer el fallo de la licitación; esta fecha deberá quedar comprendida dentro de los treinta días naturales siguientes a la establecida para este acto y podrá diferirse, siempre que el nuevo plazo fijado no exceda de treinta días naturales contados a partir del plazo establecido originalmente para el fallo.

Artículo reformado DOF 07-07-2005

1.3.6 Evaluación de las Proposiciones

Artículo 38.- Las dependencias y entidades para hacer la evaluación de las proposiciones, deberán verificar que las mismas cumplan con los requisitos solicitados en las bases de licitación, para tal efecto, la convocante deberá establecer los procedimientos y los criterios claros y detallados para determinar la solvencia de las propuestas, dependiendo de las características, complejidad y magnitud de los trabajos por realizar.

Tratándose de obras públicas, deberá verificar, entre otros aspectos, el cumplimiento de las condiciones legales exigidas al licitante; que los recursos propuestos por el licitante sean los necesarios para ejecutar satisfactoriamente, conforme al programa de ejecución, las cantidades de trabajo establecidas; que el análisis, cálculo e integración de los precios sean acordes con las condiciones de costos vigentes en la zona o región donde se ejecuten los trabajos. En ningún caso podrán utilizarse mecanismos de puntos y porcentajes en su evaluación.

Tratándose de servicios relacionados con las obras públicas, deberá verificar, entre otros aspectos, el cumplimiento de las condiciones legales

⁷ Durante la vigencia de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 2000, el acto de presentación y apertura de proposiciones era más tardado, debido a que la apertura técnica y económica se realizaban en fechas distintas.

⁸ *Cf. Infra.* Subcapítulo 2.2.8. Presentación y Apertura de Proposiciones. Artículo 32 del RLOPSRM. P.P. 28

exigidas al licitante; que el personal propuesto por el licitante cuente con la experiencia, capacidad y recursos suficientes para la realización de los trabajos solicitados por la convocante en los respectivos términos de referencia; que los tabuladores de sueldos sean acordes a los requisitos en las bases de licitación; que la integración de las plantillas y el tiempo de ejecución correspondan al servicio ofertado. Atendiendo a las características propias de cada servicio y siempre y cuando se demuestre su conveniencia se utilizarán mecanismos de puntos y porcentajes para evaluar las propuestas, salvo en los casos de asesorías y consultorías donde invariablemente deberán utilizarse estos mecanismos, de acuerdo con los lineamientos que para tal efecto emita la Secretaría de la Función Pública.

No serán objeto de evaluación las condiciones establecidas por las convocantes que tengan como propósito facilitar la presentación de las proposiciones y agilizar la conducción de los actos de la licitación, así como cualquier otro requisito, cuyo incumplimiento por sí mismo, no afecte la solvencia de las propuestas. La inobservancia por parte de los licitantes respecto a dichas condiciones o requisitos no será motivo para desechar sus propuestas.

Una vez hecha la evaluación de las proposiciones⁹, el contrato se adjudicará de entre los licitantes, a aquél cuya propuesta resulte solvente porque reúne, conforme a los criterios de adjudicación establecidos en las bases de licitación, las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante, y garantice satisfactoriamente el cumplimiento de las obligaciones respectivas.

Si resultare que dos o más proposiciones son solventes porque satisfacen la totalidad de los requerimientos solicitados por la convocante, el contrato se adjudicará a quien presente la proposición que resulte económicamente más conveniente para el Estado.

La convocante emitirá un dictamen que servirá como base para el fallo, en el que se hará constar una reseña cronológica de los actos del procedimiento, el análisis de las proposiciones y las razones para admitirlas o desecharlas.

En caso de empate técnico entre las empresas licitantes, las dependencias y entidades adjudicarán la obra, en igualdad de condiciones, a las empresas que tengan en su planta laboral un cinco por ciento de personas con discapacidad, cuya alta en el Instituto Mexicano del Seguro Social se haya dado con seis meses de antelación al momento del cierre de la licitación pública.

Artículo reformado DOF 07-07-2005

⁹ Cfr. *Infra*. Subcapítulo 2.2.7. Evaluación Cuantitativa y Cualitativa de las Proposiciones. Artículo 29 del RLOPSRM. P.P. 27.

1.4 De los Contratos

A continuación se mencionan los tres tipos de contratos que contempla la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

1.4.1 Características

Artículo 45.- Para los efectos de esta Ley, los contratos de obras públicas y de servicios relacionados con las mismas podrán ser de tres tipos:

- I. Sobre la base de precios unitarios, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total que deba cubrirse al contratista se hará por unidad de concepto de trabajo terminado¹⁰.
- II. A precio alzado, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista será por los trabajos totalmente terminados y ejecutados en el plazo establecido.

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, y

- III. Mixtos, cuando contengan una parte de los trabajos sobre la base de precios unitarios y otra, a precio alzado.

Las dependencias y entidades podrán incorporar en las bases de licitación las modalidades de contratación que tiendan a garantizar al Estado las mejores condiciones en la ejecución de los trabajos, siempre que con ello no desvirtúen el tipo de contrato que se haya licitado.

Los trabajos cuya ejecución comprendan más de un ejercicio presupuestal deberán formularse en un solo contrato, por la vigencia que resulte necesaria para la ejecución de los trabajos, quedando únicamente sujetos a la autorización presupuestal para cada ejercicio, en los términos del artículo 30 de la Ley de Presupuesto Contabilidad y Gasto Público Federal.

¹⁰ El Concurso de Obra Pública Federal que sirvió de base para este trabajo de investigación, maneja la modalidad del contrato de obra a precios unitarios.

1.4.2 Estimaciones

Artículo 54.- Las estimaciones de los trabajos ejecutados se deberán formular con una periodicidad no mayor de un mes.¹¹ El contratista deberá presentarlas a la residencia de obra dentro de los seis días naturales siguientes a la fecha de corte para el pago de las estimaciones que hubiere fijado la dependencia o entidad en el contrato, acompañadas de la documentación que acredite la procedencia de su pago; la residencia de obra para realizar la revisión y autorización de las estimaciones contará con un plazo no mayor de quince días naturales siguientes a su presentación. En el supuesto de que surjan diferencias técnicas o numéricas que no puedan ser autorizadas dentro de dicho plazo, éstas se resolverán e incorporarán en la siguiente estimación.

Las estimaciones por trabajos ejecutados deberán pagarse por parte de la dependencia o entidad, bajo su responsabilidad, en un plazo no mayor a veinte días naturales, contados a partir de la fecha en que hayan sido autorizadas por la residencia de la obra de que se trate¹².

Los pagos de cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados son independientes entre sí y, por lo tanto, cualquier tipo y secuencia será sólo para efecto de control administrativo.

Las dependencias y entidades podrán establecer en sus políticas, bases y lineamientos, preferentemente, el pago a contratistas a través de medios de comunicación electrónica.

Párrafo adicionado DOF 07-07-2005

En los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo, la forma de estimar los trabajos y los plazos para su pago deberán establecerse en las bases de licitación y en el contrato correspondiente.

¹¹ *Cf. Infra.* Subcapítulo 6.5.4. Ejemplo de Aplicación. Tabla 10 Financiamiento Inicial. P.P. 127.

¹² A partir de la fecha de corte de la estimación, la cual es a fin de cada mes, deben considerarse 41 días naturales para el pago de la misma. Manejando límites máximos y tomando como referencia para inicio de conteo, la fecha de corte de la estimación, los 41 días se integran de la siguiente forma: 6 días para presentar el cuerpo de la estimación a la residencia, 15 días para que la residencia la autorice y 20 días para que salga el pago por parte de la dependencia o entidad. Es importante impactar estos 41 días en el análisis del financiamiento.

CONCLUSIÓN CAPITULAR

El ingeniero que se dedica a la elaboración de concursos de obra pública, debe tener conocimientos sólidos de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, de lo contrario pudiera suceder que la propuesta en su parte técnica ó económica que elabore, fuera objeto de desecho por parte de la dependencia y/o entidad.

RECOMENDACIÓN CAPITULAR

Es importante que el ingeniero analista supervisor de licitaciones, encargado del análisis de los concursos de obra pública, esté enterado de las reformas que sufran los siguientes preceptos legales:

- ✓ Legislaciones técnicas aplicables.
- ✓ Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

CAPÍTULO 2

REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS	
Secretaría de la Función Pública	Última Reforma: 30 de Noviembre de 2006

REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

INTRODUCCIÓN CAPITULAR

En este capítulo se abordarán diversas disposiciones legales en cuanto a entrega, plazos, y desarrollo de la proposición, en su parte técnica como económica. Se toma como base la última reforma que tuvo el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, el día 30 de noviembre de 2006. Para ello se transcriben algunos artículos referentes a las licitaciones.

OBJETIVO CAPITULAR

El objetivo capitular consiste en identificar la documentación necesaria para la integración de la propuesta, en sus partes técnica y económica, con base en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, cuya última reforma es del 30 de noviembre de 2006.

2.1 Disposiciones Generales

El Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, cuya última reforma fue el 30 de Noviembre de 2006, es un Reglamento de carácter federal .

En este capítulo se mencionan los objetivos y definiciones; así como las Secretarías facultadas para interpretar el presente Reglamento.

2.1.1 Objetivos y Definiciones

Artículo 1.- El presente Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones que propicien el oportuno y estricto cumplimiento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Para los efectos de este Reglamento se aplicarán las definiciones establecidas en el artículo 2 de la Ley. Asimismo, se entenderá por:

- I. Autorización global o específica del presupuesto de inversión y de gasto corriente: para efectos del artículo 24 de la Ley, el calendario de presupuesto de la dependencia o entidad que autorice la Secretaría, y que se publica en el Diario Oficial de la Federación para cada ejercicio, o bien, los oficios de inversión y las autorizaciones presupuestarias previstas en las disposiciones en esa materia;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- II. Bitácora: el instrumento técnico que, por medios remotos de comunicación electrónica u otros autorizados en los términos de este Reglamento, constituye el medio de comunicación entre las partes que formalizan los contratos, donde se registran los asuntos y eventos importantes que se presentan durante la ejecución de los trabajos;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- III. Especificaciones generales de construcción: el conjunto de condiciones generales que las dependencias y entidades tienen establecidas para la ejecución de obras, incluyendo las que deben aplicarse para la realización de estudios, proyectos, ejecución, equipamiento, puesta en servicio, mantenimiento y supervisión, que comprenden la forma de medición y la base de pago de los conceptos de trabajo;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- IV. Especificaciones particulares de construcción: el conjunto de requisitos exigidos por las dependencias y entidades para la realización de cada obra, mismas que modifican, adicionan o sustituyen a las especificaciones generales;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- V. Estimación: la valuación de los trabajos ejecutados en el periodo pactado, aplicando los precios unitarios a las cantidades de los conceptos de trabajos realizados. En contratos a precio alzado, es la valuación de los trabajos realizados en cada actividad de obra conforme a la cédula de avance y al periodo del programa de ejecución.

Asimismo, es el documento en el que se consignan las valuaciones mencionadas, para efecto de su pago, considerando, en su caso, la amortización de los anticipos y los ajustes de costos;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- VI. Ley: la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- VII. Normas de calidad: los requisitos mínimos que, conforme a las especificaciones generales y particulares de construcción, las dependencias y entidades establecen para asegurar que los materiales y equipos de instalación permanente que se utilizan en cada obra, son los adecuados;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- VIII. Obras: las señaladas en el artículo 3 de la Ley;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- IX. Obras de gran complejidad: para efectos del tercer párrafo del artículo 24 de la Ley, son las obras cuya ejecución y sitio donde se vayan a realizar presenten dificultades técnicas o de seguridad para el desarrollo de los trabajos, así como aquellas que exijan urgencia en su construcción derivadas de caso fortuito o fuerza mayor. Su justificación requiere de un dictamen técnico expedido en los términos de los artículos 3, fracción XIII y 10, tercer párrafo de este Reglamento;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- X. Prebases: el proyecto de bases de licitación pública que, previo a la publicación de la convocatoria en el Diario Oficial de la Federación, se difunde en la página de Internet de la dependencia o entidad o en los medios de difusión electrónica que establezca la Secretaría de la Función Pública, para recibir comentarios para que, en su caso, se consideren en la elaboración de las bases, de acuerdo con lo señalado en el último párrafo del artículo 33 de la Ley;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- XI. Proyecto arquitectónico: el que define la forma, estilo, distribución y el diseño funcional de una obra. Se expresará por medio de planos, maquetas, perspectivas, dibujos artísticos, entre otros;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- XII. Proyecto de ingeniería: el que comprende los planos constructivos, memorias de cálculo y descriptivas, especificaciones generales aplicables y particulares que permitan llevar a cabo una obra civil, eléctrica, mecánica o de cualquier otra especialidad;

Fracción adicionada DOF 29-11-2006

- XIII. Servicios: los mencionados en el artículo 4 de la Ley, y

Fracción adicionada DOF 29-11-2006

- XIV. Superintendente de construcción: el representante del contratista ante la dependencia o la entidad para cumplir con los términos y condiciones pactados en el contrato, en lo relacionado con la ejecución de los trabajos.

Fracción adicionada DOF 29-11-2006

2.1.2 Jurisdicción

Artículo 2.- La Secretaría de Economía y la Secretaría de la Función Pública, en el ámbito de sus respectivas competencias, estarán facultadas para interpretar este Reglamento para efectos administrativos.

Artículo reformado DOF 29-11-2006

2.2 De las Obras y Servicios por Contrato

En este capítulo se abordan varios temas como: el inicio y la terminación de una licitación, se hace referencia a las prebases, se enumeran los diversos documentos de una proposición en términos legales, técnicos y económicos.

2.2.1 Inicio y Conclusión de la Licitación Pública

Artículo 18.- 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 la firma del contrato.

Cualquier modificación a la convocatoria tendrá que publicarse en el Diario Oficial de la Federación, así como en los demás medios utilizados para su difusión; sin embargo, cuando derivado de la junta de aclaraciones se modifique la fecha, hora y lugar de celebración del acto de presentación y apertura de proposiciones, su publicación no será necesaria, debiéndose modificar igualmente el periodo de venta de bases que se hará hasta el sexto día natural previo a la nueva fecha del acto de presentación y apertura de proposiciones.

Artículo reformado DOF 29-11-2006

2.2.2 Requisitos de las Bases y Prebases

Artículo 19.- Las dependencias y entidades al elaborar sus bases de licitación de Obras y Servicios, deberán considerar, además de los contenidos mínimos que establece el artículo 33 de la Ley, lo siguiente:

Párrafo reformado DOF 29-11-2006

- I. Atendiendo a las características, magnitud y complejidad de los trabajos a realizar, deberán contener 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. En caso de que el licitante presente otros formatos, éstos deberán cumplir con cada uno de los elementos requeridos por las convocantes;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- II. Cuando la ejecución de los trabajos comprenda más de un ejercicio presupuestario, se deberá informar a los licitantes el importe estimado para ejercer en el primer ejercicio, así como el origen del mismo;

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- III. Dividir el catálogo de conceptos en las partidas y subpartidas que se requieran para la realización de los trabajos de acuerdo a sus características, complejidad y magnitud; tratándose de contratos a precio alzado, se deberán indicar las actividades y, en su caso, las subactividades en que se dividirán los mismos, y

- IV. Que los requisitos y documentos estén particularizados para cada obra o servicio que se licite.

Las Prebases que las dependencias y entidades difundan a través de su página de Internet, de acuerdo a lo dispuesto por el último párrafo del artículo 33 de la Ley, se sujetarán en lo general a los términos establecidos en este artículo.

Párrafo adicionado DOF 29-11-2006

Los comentarios y opiniones que se reciban en relación a las Prebases, serán analizados por las dependencias y entidades para efectos de determinar su procedencia, sin que resulte obligatorio que éstos sean considerados en las bases de licitación respectivas.

Párrafo adicionado DOF 29-11-2006

2.2.3 Forma de Entrega de las Proposiciones

Artículo 23.- Los licitantes prepararán sus proposiciones conforme a lo establecido en las bases, así como en las aclaraciones y modificaciones que, en su caso, afecten a aquéllas. El licitante deberá firmar cada una de las fojas que integren su proposición, sin que la falta de firma de alguna de ellas sea causa de descalificación¹.

En los casos en que la dependencia o entidad así lo determine, se establecerá con precisión en las bases de licitación la documentación que deberá ser firmada por los licitantes, entre la que deberá incluirse invariablemente el

¹ Durante la vigencia del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 2001, si en alguna de las hojas de la propuesta técnica o económica faltaba una firma del representante legal, esta se desechaba.

catálogo de conceptos o presupuesto y los programas solicitados. El licitante a quien se le haya adjudicado el contrato, previo a su formalización, deberá firmar la totalidad de la documentación que integre su proposición.

La proposición será entregada en un solo sobre², claramente identificado en su parte exterior y completamente cerrado.

En caso de que el licitante entregue información de naturaleza confidencial, deberá señalarlo expresamente por escrito a la convocante, para los efectos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Artículo reformado DOF 29-11-2006

2.2.4 Documentación Legal de las Proposiciones

Artículo 24.- Las dependencias y entidades deberán requerir a los licitantes la siguiente documentación distinta a la parte técnica y económica de la proposición, la cual, a elección de los licitantes, podrá entregarse dentro o fuera del sobre relativo:

- 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 y 78, penúltimo párrafo de la Ley, y que por su conducto no participan en los procedimientos de contratación personas físicas o morales que se encuentren inhabilitadas por resolución de la Secretaría de la Función Pública, en los términos del artículo 33, fracción XXIII, de la propia Ley.

Para los efectos de la fracción VII del artículo 51 de la Ley, las personas que previamente hayan realizado un proyecto y pretendan participar en el procedimiento de contratación para ejecución del mismo, estarán impedidas de participar en los términos de la propia fracción, cuando dentro de los alcances del proyecto elaborado, hayan preparado especificaciones de construcción, presupuesto de

² Durante la vigencia del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 2001, la proposición se entregaba en dos sobres cerrados y sellados. Un sobre contenía la propuesta técnica y otro la propuesta económica.

los trabajos, selección o aprobación de materiales, equipos y procesos;

- III. Copia simple de la 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;
- IV. Copia simple por ambos de la identificación oficial vigente con fotografía, tratándose de personas físicas y en el caso de personas morales, de la persona que firme la proposición.
- V. Escrito mediante el cual el representante de la persona moral manifieste que cuenta con facultades suficientes para comprometer a su representada, mismo que deberá contener 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 proposición, señalando nombre, número y circunscripción del notario o fedatario público ante quien se haya otorgado.

En las bases de las licitaciones públicas e invitaciones deberán indicarse que previamente a la firma del contrato, el licitante ganador presentará para su cotejo, original o copia certificada de los documentos con los que se acredite su existencia legal y las facultades de su representante para suscribir el contrato correspondiente.

Tratándose de personas extranjeras, se deberán verificar que los poderes y documentos legales cuenten con la legalización o apostillamiento correspondiente por la autoridad competente del país de que se trate y, en su caso, deberán ser traducidos al español.

- VI. Copia simple del comprobante de pago de las bases de licitación;
- VII. Declaración de integridad, mediante la cual los licitantes manifiesten 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 proposiciones, el



resultado del procedimiento de contratación y cualquier otro aspecto que les otorguen condiciones más ventajosas, con relación a los demás participantes, y;

- VIII.** En su caso, escrito mediante el cual los participantes manifiesten que en su planta laboral cuentan cuando menos con un cinco por ciento de personas con discapacidad, cuyas altas en el Instituto Mexicano del Seguro Social se hayan dado con seis meses de antelación a la fecha prevista para firma del contrato respectivo, obligándose a presentar en original y copia para cotejo las altas mencionadas, a requerimiento de la dependencia o entidad convocante, en caso de empate técnico. La falta de presentación de este escrito no será causa de desechamiento de la proposición.

La presentación de estos documentos servirá para constatar que la persona cumple con los requisitos legales necesarios, sin perjuicio de su análisis detallado.

Para los interesados que decidan agruparse para presentar una proposición, deberán acreditar en forma individual los requisitos señalados, además de entregar una copia del convenio a que se refiere el artículo 28 de este reglamento. La presentación de los documentos de los integrantes de la agrupación y la del convenio deberá hacerse por el representante común.

Previo a la firma del contrato, el licitante ganador deberá presentar para su cotejo original o copia certificada de los documentos señalados en las fracciones III, IV y VI del presente artículo.

Las personas que se encuentren inscritas en el registro de contratistas de la convocante podrán participar manifestando, mediante escrito bajo protesta de decir verdad, que la información a que se refieren las fracciones I, III y V del presente artículo contenida en dicho registro se encuentra actualizada. En caso contrario, deberán presentar la documentación correspondiente, solicitando a la convocante la actualización del registro.

Asimismo, con la finalidad de acreditar la personalidad jurídica del licitante y su representante, se podrá exhibir la constancia o citar el número de inscripción en que consten la existencia de la persona y las facultades de su representante, en el Registro Único de Personas Acreditadas.

La información que conste en el Registro Unico de Personas Acreditadas, o en su caso en el registro de contratistas de la convocante, en la que se haga constar la legal existencia del licitante, así como sus facultades para comprometerse a nombre de su mandante, será válida para la suscripción del contrato.

Las dependencias y entidades realizarán, a solicitud de los interesados, revisiones preliminares de la documentación antes mencionada. Para facilitar los procedimientos de contratación, las dependencias y entidades contarán con un registro de contratistas, mismo que será integrado con la información proporcionada por los interesados, así como con aquella con la que cuenten las convocantes.

Artículo reformado DOF 29-11-2006

2.2.5 Documentación de la Parte Técnica de las Proposiciones

Artículo 26.- Las dependencias y entidades atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos, requerirán que la proposición de los licitantes contenga los siguientes documentos:

- I. Manifestación escrita de conocer el sitio de realización de los trabajos y sus condiciones ambientales; estar conforme de ajustarse a las leyes y reglamentos aplicables, a los términos de las bases de licitación, sus anexos y las modificaciones que, en su caso, se hayan efectuado; al modelo de contrato, los proyectos arquitectónicos y de ingeniería; el haber considerado las normas de calidad de los materiales y las especificaciones generales y particulares de construcción que la dependencia o entidad convocante les hubiere proporcionado, así como haber considerado en la integración de la proposición, los materiales y equipos de instalación permanente que, en su caso, le proporcionará la propia convocante y el programa de suministro correspondiente;
- II. Descripción de la planeación integral del licitante para realizar los trabajos, incluyendo el procedimiento constructivo de ejecución de los trabajos, considerando, en su caso, las restricciones técnicas que procedan conforme a los proyectos y que establezcan las dependencias y entidades;
- III. Currículum de cada uno de los profesionales técnicos que serán responsables de la dirección, administración y ejecución de las obras, los que deberán tener experiencia en obras con características técnicas y magnitud similares;
- IV. Documentos que acrediten la experiencia y capacidad técnica en trabajos similares, con la identificación de los trabajos realizados por el licitante y su personal, 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 en la que señale las partes de los trabajos que subcontratará, en caso de haberse previsto en las bases de 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;
- VI. 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 nueva creación, las cuales deberán presentar los más actualizados a la fecha de presentación de proposiciones;
- VII. 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 conforme al programa presentado; tratándose de maquinaria o equipo de construcción arrendado, con o sin opción a compra, deberá presentarse carta compromiso de arrendamiento y disponibilidad en el caso de que resultare ganador;
- VIII. Cuando se requiera de materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente de origen extranjero de los señalados por la Secretaría de Economía, se deberá entregar además de los anteriores, una manifestación escrita de que los precios consignados en su proposición no se cotizan en condiciones de prácticas desleales de comercio internacional en su modalidad de discriminación de precios o de subsidios³.

Artículo reformado DOF 29-11-2006

³ Durante la vigencia del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 2001, se entregaba la siguiente documentación adicional, siendo la obra a precios unitarios: Manifestación escrita de conocer los proyectos arquitectónicos y de ingeniería, Manifestación escrita de conocer y haber considerado los materiales y equipos de instalación permanente, Manifestación escrita de conocer el contenido del modelo de contrato, Declaración de integridad, Análisis de los conceptos de trabajo, Listado de insumos, Análisis del Factor de Salario Real, Programa calendarizado de ejecución de los trabajos, Programa calendarizado de materiales, Programa calendarizado de mano de obra, Programa calendarizado de maquinaria y Programa Calendarizado del personal profesional técnico.

2.2.6 Documentación de la Parte Económica de las Proposiciones

Artículo 26 A.- Además de los documentos referidos en el artículo 26 de este Reglamento, las dependencias y entidades, atendiendo a las características, complejidad y magnitud de los trabajos, requerirán:

A. Tratándose de obras a precios unitarios:

- I. Análisis del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo, determinados y estructurados con costos directos, indirectos, de financiamiento, cargo por utilidad y cargos adicionales,⁴ donde se incluirán los materiales a utilizar con sus correspondientes consumos y costos, y de mano de obra, maquinaria y equipo de construcción con sus correspondientes rendimientos y costos;
- II. Listado de insumos que intervienen en la integración de la proposición, agrupado por materiales más significativos y equipo de instalación permanente, mano de obra, maquinaria y equipo de construcción, con la descripción y especificaciones técnicas de cada uno de ellos, indicando las cantidades a utilizar, sus respectivas unidades de medición y sus importes;
- III. Análisis, cálculo e integración del factor de salario real⁵ conforme a lo previsto en este Reglamento, anexando el tabulador de salarios base de mano de obra por jornada diurna de ocho horas e integración de los salarios⁶;
- IV. Análisis, cálculo e integración de los costos horarios de la maquinaria y equipo de construcción, debiendo considerar éstos, para efectos de evaluación, costos y rendimientos de máquinas y equipos nuevos;⁷

⁴ Cfr. *Infra*. Subcapítulo 9.4. Determinación del Precio Unitario. Tabla 14. Determinación del Precio Unitario. P.P. 170.

⁵ Cfr. *Infra*. Subcapítulo 4.3.7. Factor de Salario Real. P.P. 62.

⁶ Durante la vigencia del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 2001, el análisis del Factor de Salario Real formaba parte de la propuesta técnica.

⁷ Cfr. *Infra*. Subcapítulo 4.4.2. Características del Costo Horario. P.P. 69.

- 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;⁸

- VI. Análisis, cálculo e integración del costo por financiamiento;⁹

- VII. Utilidad propuesta por el licitante;¹⁰

- VIII. Relación y análisis de los costos unitarios básicos de los materiales que se requieran para la ejecución de los trabajos. Cuando existan insumos de los señalados en la fracción VIII del artículo 26 de este Reglamento se deberá señalar el precio ofertado por el licitante;

- 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 proposición.¹¹ Este documento formará el presupuesto de la obra que servirá para formalizar el contrato correspondiente;

- X. Programa de ejecución general de los trabajos conforme al catálogo de conceptos con sus erogaciones, calendarizado y cuantificado conforme a los periodos determinados por la convocante, dividido en partidas y subpartidas, del total de los conceptos de trabajo, utilizando preferentemente diagramas de barras, o bien, redes de actividades con ruta crítica, y

- XI. Programas de erogaciones a costo directo calendarizados y cuantificados en partidas y subpartidas de utilización, conforme a los periodos determinados por la convocante, para los siguientes rubros:
 - a. De la mano de obra;

 - b. De la maquinaria y equipo de construcción, identificando su tipo y características;

⁸ Cfr. *Infra.* Subcapítulo 5.1. Generalidades. P.P. 87.

⁹ Cfr. *Infra.* Subcapítulo 6.5. Métodos de Financiamiento. P.P. 124.

¹⁰ Cfr. *Infra.* Subcapítulo 7.3. Ejemplo de Aplicación. Tabla 2 Determinación Técnica de la Utilidad. P.P. 141.

¹¹ Cfr. *Infra.* Subcapítulo 3.2. Catálogo de Conceptos. Tabla 1 Catálogo de Conceptos. P.P. 32.



- c. De los materiales y equipos de instalación permanente expresados en unidades convencionales y volúmenes requeridos, y
- d. De utilización del personal profesional técnico, administrativo y de servicio encargado de la dirección, administración y ejecución de los trabajos.

Artículo adicionado DOF 29-11-2006

2.2.7 Evaluación Cuantitativa y Cualitativa de la Proposiciones

Artículo 29.- Las proposiciones deberán evaluarse en dos formas: una cuantitativa, donde para la recepción de las mismas sólo bastará verificar la presentación de los documentos, sin entrar a la revisión de su contenido; y otra cualitativa, donde se realizará el estudio detallado de las proposiciones presentadas, a efecto de que las dependencias y entidades tengan los elementos necesarios para determinar la solvencia de las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas.

Los licitantes son los únicos responsables de que sus proposiciones sean entregadas en tiempo y forma en el acto de presentación y apertura de proposiciones. No será motivo de descalificación la falta de identificación o de acreditamiento de la representación de la persona que solamente entregue la proposición, pero sólo podrá participar durante el desarrollo del acto con el carácter de oyente.

Artículo reformado DOF 29-11-2006

2.2.8 Presentación y Apertura de Proposiciones

Artículo 30.- El acto de presentación y apertura de proposiciones deberá ser presidido por el servidor público designado por la convocante, quien será la única persona facultada para aceptarlas o desecharlas y, en general, para tomar todas las decisiones durante la realización del acto, debiendo estar presente durante su desarrollo.

Artículo reformado DOF 29-11-2006

Artículo 31.- En el acto de presentación y apertura de proposiciones se procederá, en primer término, a dar apertura a las proposiciones enviadas por medios remotos de comunicación electrónica y, posteriormente, a las de los licitantes que hayan presentado su proposición en el propio acto y de los que la enviaron por servicio postal o de mensajería.

Para los efectos de la fracción II del artículo 37 de la Ley, tratándose de contratos a precios unitarios se rubricará el catálogo de conceptos y, para precio alzado, el presupuesto de obra; por lo que hace a contratos mixtos, deberá rubricarse tanto el catálogo de conceptos de la parte a precios unitarios, como el presupuesto de obra de la parte del precio alzado.

Las dependencias y entidades se abstendrán de recibir cualquier proposición que se presente después de la fecha y hora establecidas en las bases.

Artículo reformado DOF 29-11-2006

Artículo 32.- Al concluir el acto de presentación y apertura de proposiciones 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 dicho acto;
- II. Nombre del servidor público encargado de presidir el acto;
- III. Nombre de los licitantes e importes totales de las proposiciones que fueron aceptadas para su evaluación cualitativa por las áreas designadas por la convocante para ello;
- IV. Nombre de los licitantes cuyas proposiciones fueron desechadas, así como las causas que lo motivaron, y
- V. Lugar, fecha y hora de la junta pública donde se dará a conocer el fallo de la licitación.

En caso de que la dependencia o entidad convocante opte por no realizar la junta pública en la que se dé a conocer el fallo, dará a conocer el resultado de éste conforme a lo dispuesto por el artículo 39 de la Ley.

La convocante podrá anticipar o diferir por escrito la fecha de celebración del fallo prevista en las bases, sin que exceda el plazo a que hace referencia la fracción IV del artículo 37 de la Ley; en este caso no será necesario hacer la publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Artículo reformado DOF 29-11-2006

CONCLUSIÓN CAPITULAR

Uno de los cambios que tuvo el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, es en relación a la documentación de la parte técnica, en donde ya no se piden los programas cuantificados de obra de obra, en sus diversas partidas.

Mientras que la proposición se entrega en un solo sobre y ya no en dos, como se hacía anteriormente.

Ya no existe la apertura económica como una segunda etapa. Esto debido a que el día de la apertura de proposiciones, se lee importe de las diversas propuestas de los licitantes; debiendo esperar la fecha para el fallo.

RECOMENDACIÓN CAPITULAR

El 29 de Noviembre del 2006 apareció en el Diario Oficial de la Federación, el decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

El Artículo Transitorio Primero señala que, el presente decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

En referencia a lo anterior, es indispensable que el Ingeniero en Costos se familiarice a la mayor brevedad posible con estas reformas que sufrió el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

3.1 Generalidades

En tiempos pasados, el éxito de un constructor frecuentemente dependía de su habilidad y pericia para manejar recursos humanos, materiales y equipo, en función de la ejecución de una obra en el menor tiempo, al más bajo costo y de la mejor calidad posible, orientado únicamente por su intuición y sus experiencias personales.

Hoy en día, este sistema ha sido reemplazado, casi en su totalidad, por la planeación minuciosa de cada paso de la obra antes de que ésta se inicie, seleccionando los recursos idóneos para realizar un proyecto, previo al análisis exhaustivo del mismo.

Se determinan así, los mejores métodos constructivos para su correcta ejecución, manteniendo controles adecuados mediante reportes periódicos del avance de la obra, de los costos presupuestados y, en general, de parámetros que puedan ayudar a corregir desviaciones.

Si un proyecto se puede ejecutar siguiendo dos métodos distintos, o utilizando dos equipos diferentes, el método y el equipo más económico para realizar la obra, serán los adecuados. Lo anterior nos lleva a incrementar el número de análisis de costos para determinar que métodos y que recursos debemos emplear.

Una de las maneras más utilizadas para cuantificar el costo de las obras, es a través de la integración de precios unitarios, en el cual se establece el costo por unidad de trabajo terminado, de cada uno de los conceptos que integran los trabajos a ejecutar.

3.2 Catálogo de Conceptos

Al aplicar los precios unitarios a la cantidad determinada para cada concepto de obra, se obtendrá el importe de dicho concepto. La suma de los importes de todos y cada uno de los conceptos, nos da el importe total del presupuesto de la obra que estamos analizando. A esta información se le denomina Catálogo de Conceptos.

La Tabla No.1 ilustra esquemáticamente un Catálogo de Conceptos de una obra a precios unitarios, a través de un ejemplo aplicado a la edificación.

Tabla 1. Catálogo de Conceptos.

Licitación No. 011/2006	Descripción de los trabajos: "Construcción de un edificio para oficinas de la UNAM en la Ciudad de México, Distrito Federal".	Hoja: 1. De: 6	Anexo Económico:
Razón Social del Licitante: MCA, S.A. de C.V.	Ing. Fernando Astorga Espinoza. Apoderado Legal	Fecha: 06/dic/2006	AE -10

Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Importe	%
				P.U.	P.U. con letra		
1.00	CIMENTACION						
1.01	Trazo y nivelación en terreno sensiblemente plano, del área por construir, estableciendo ejes de referencia con aparatos (PUOT).	M2	468.00	\$7.10	Siete pesos 10/100 M.N.	\$3,322.55	0.07%
1.02	Excavación en seco, a maquina en terreno 100-0-0, con profundidad de 1,50mt. En cajon de cimentación.	M3	558.00	\$34.47	Treinta y cuatro pesos 47/100 M.N.	\$19,234.12	0.39%
1.03	Acarreo de excavación a 10kms, medido en camión fuera de la obra (PUOT).	M3	697.50	\$60.87	Sesenta pesos 87/100 M.N.	\$42,453.93	0.86%
1.04	Afine de excavación a mano para llegar a l nivel requerido para desplante de cimentación (PUOT).	M3	18.00	\$162.15	Ciento sesenta y dos pesos 15/100 M.N.	\$2,918.76	0.06%
1.05	Acarreo de tierra producto de excavación en carretilla fuera de la obra (PUOT).	M3	27.90	\$98.27	Noventa y ocho pesos 27/100 M.N.	\$2,741.77	0.06%
1.06	Plantilla de concreto premezclado bombeable F'c = 100kg/cm2, clase 2, grado de calidad "B", TMA = 3/4", de 5cms. de espesor. Incluye bombeo, acarreo, tendido y afine (PUOT).	M2	360.00	\$74.96	Setenta y cuatro pesos 96/100 M.N.	\$26,984.89	0.55%
1.07	Cimbra perdida en contrarabes de cimentación, a base de muro de 5,5cms de espesor de tabique rojo recocido, 5,5 x 12 x 24cms. Junteado con mezcla cemento - arena 1:5 (PUOT).	M2	26.85	\$180.42	Ciento ochenta pesos 42/100 M.N.	\$4,844.34	0.10%
1.08	Cimbra tipo dalas y castillos en borde superior de 020mts. De contrarabes. Incluye materiales, acarreo, mano de obra, equipo y herramienta.	ML	17.90	\$176.55	Ciento setenta y seis pesos 55/100 M.N.	\$3,160.29	0.06%

Licitación No. 011/2006	Descripción de los trabajos: "Construcción de un edificio para oficinas de la UNAM en la Ciudad de México, Distrito Federal".	Hoja: 2. De: 6.	Anexo Económico: AE -10
Razón Social del Licitante: MCA, S.A. de C.V.	Ing. Fernando Astorga Espinoza. Apoderado Legal	Fecha: 06/dic/2006	

Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Importe	%
				P.U.	P.U. con letra		
1.09	Elaboración de junta de construcción y cimbra de colindancias con poliestireno de alta densidad de 2" (22kg/m3). Incluye suministro, colocación y acarreo (PUOT).	M2	70.00	\$233.39	Doscientos treinta y tres pesos 39/100 M.N.	\$16,337.16	0.33%
1.10	Acero de refuerzo de cimentación y columnas Fyp = 4200kg/cm2, incluyendo suministro, habilitado, colocación, traslapes, desperdicios y alambre de amarre (PUOT).						
	3/8"	KG	4172.40	\$15.96	Quince pesos 96/100 M.N.	\$66,591.46	1.35%
	1/2"	KG	13603.00	\$15.30	Quince pesos 30/100 M.N.	\$208,125.90	4.22%
	5/8"	KG	38.00	\$14.57	Catorce pesos 57/100 M.N.	\$553.66	0.01%
	3/4"	KG	2529.60	\$15.04	Quince pesos 4/100 M.N.	\$38,045.18	0.77%
	1"	KG	13109.00	\$14.58	Catorce pesos 58/100 M.N.	\$191,177.21	3.87%
1.11	Cimbra común en contratraves y dados (PUOT).	M2	436.14	\$187.99	Ciento ochenta y siete pesos 99/100 M.N.	\$81,989.47	1.66%
1.12	Elaboración de pasos de drenaje de 28 x 28cms. En contratraves. Incluye materiales, acarreo, mano de obra, equipo y herramienta (PUOT).	PZA	3.00	\$347.46	Trescientos cuarenta y siete pesos 46/100 M.N.	\$1,042.38	0.02%

Licitación No. 011/2006	Descripción de los trabajos: "Construcción de un edificio para oficinas de la UNAM en la Ciudad de México, Distrito Federal".	Hoja: 3 . De: 6 .	Anexo Económico: AE -10
Razón Social del Licitante: MCA, S.A. de C.V.	Ing. Fernando Astorga Espinoza. Apoderado Legal	Fecha: 06/dic/2006	

Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Importe	%
				P.U.	P.U. con letra		
1.13	Registro de 40 x 60 x 135cms. De profundidad, con muros de tabique rojo recocido de espesor de 12cms. Asentado con mezcla cemento - arena 1:5, con acabado pulido en el interior, relleno de tezontle compactado con pisón de mano, firme de 10cms. De espesor. Incluye suministros de materiales, acarreo, mano de obra, equipo y herramienta (PUOT).	PZA	4.00	\$1,291.97	Mil doscientos noventa y un pesos 97/100 M.N.	\$5,167.87	0.10%
1.14	Murete para soporte de drenaje de 78cms. De altura promedio a base de doble muro de tabique rojo de 12cms. De espesor, asentado con mortero cemento - arena 1:5 y relleno de tezontle compactado con pisón de mano. Incluye materiales, acarreo, mano de obra, equipo y herramienta (PUOT).	ML	17.60	\$611.27	Seiscientos once pesos 27/100 M.N.	\$10,758.42	0.22%
1.15	Suministro y colocación de tubo de concreto de 6" para drenaje. Incluye acarreo, mano de obra, equipo, herramienta, junteo y chaflán de mortero cemento - arena 1:5 para fijar tubo (PUOT).	ML	21.00	\$72.01	Setenta y dos pesos 1/100 M.N.	\$1,512.18	0.03%
1.16	Cimbra común en losa tapa	M2	308.00	\$183.13	Ciento ochenta y tres pesos 13/100 M.N.	\$56,404.46	1.14%
1.17	Marcos de madera de 60 x 40 x 12cms. Para tapas de registros. Incluye suministro de materiales, acarreo, mano de obra, equipo, herramienta y doblado de acero (PUOT).	PZA	4.00	\$59.02	Cincuenta y nueve pesos 2/100 M.N.	\$236.10	0.00%
1.18	Suministro y colocación de marcos y contramarcos para registros de 40 x 60 de concreto F'c = 150kg/cm2. Incluye aplanado pulido en canto de losa de concreto (PUOT).	PZA	4.00	\$515.66	Quinientos quince pesos 66/100 M.N.	\$2,062.63	0.04%

Licitación No. 011/2006	Descripción de los trabajos: "Construcción de un edificio para oficinas de la UNAM en la Ciudad de México, Distrito Federal".	Hoja: 4. De: 6.	Anexo Económico: AE -10
Razón Social del Licitante: MCA, S.A. de C.V.	Ing. Fernando Astorga Espinoza. Apoderado Legal	Fecha: 06/dic/2006	

Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Importe	%
				P.U.	P.U. con letra		
1.19	Marcos de madera para pasos de extracción de cimbra de 1,30 x 1,00 x 0,12mts. Incluye doblado de acero (PUOT).	PZA	12.00	\$126.72	Ciento veintiseis pesos 72/100 M.N.	\$1,520.67	0.03%
1.20	Concreto premezclado bombeable F'c = 250kg/cm2, Clase A, grado de calidad "B" tipo estructural, TMA = 3/4", resistencia normal en cimentación. Incluye curado y bombeo (PUOT).	M3	205.59	2,312.69	Dos mil trescientos doce pesos 69/100 M.N.	\$475,465.72	9.63%
1.21	Descimbra de losa tapa. Incluye extracción de cimbra por pasos de 1,30 x 1,00mts y acarreo (PUOT).	M2	308.00	\$37.47	Treinta y siete pesos 47/100 M.N.	\$11,541.48	0.23%
1.22	Cimbra perdida para el cierre de pasos de madera de 1,30 x 1,00mts. Incluye materiales, acarreo, mano de obra, equipo y herramienta (PUOT).	PZA	12.00	\$402.25	Cuatrocientos dos pesos 25/100 M.N.	\$4,827.05	0.10%
1.23	Cierre de pasos de extracción de madera de 1,30 x 1,00mts. Incluye enederezado de varilla, vaciado de concreto hecho en obra F'c = 250kg/cm2, resistencia normal, TMA = 3/4" (PUOT).	PZA	12.00	\$253.21	Doscientos cincuenta y tres pesos 21/100 M.N.	\$3,038.46	0.06%
SUMA CIMENTACION		IMPORTE		\$1,282,058.12		25.97%	
		IMPORTE CON LETRA		Un millón doscientos ochenta y dos mil cincuenta y ocho pesos 12/100 M.N.			

Licitación No. 011/2006	Descripción de los trabajos: "Construcción de un edificio para oficinas de la UNAM en la Ciudad de México, Distrito Federal".	Hoja: 5.De:6.	Anexo Económico:
Razón Social del Licitante: MCA, S.A. de C.V.	Ing. Fernando Astorga Espinoza. Apoderado Legal	Fecha: 06/dic/2006	AE -10

Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Importe	%
				P.U.	P.U. con letra		
2.00	SUPERESTRUCTURA						
2.01	Acero de refuerzo en columnas, traveses, losas y rampa FYP = 4200kg/cm2. Incluye suministro, habilitado, colocación, ganchos, traslapes, desperdicios y alambre de amarre (PUOT).						
	3/8"	KG	28378.60	\$16.46	Dieciseis pesos 46/100 M.N.	\$467,111.76	9.46%
	1/2"	KG	2325.00	\$15.62	Quince pesos 62/100 M.N.	\$36,316.50	0.74%
	5/8"	KG	3587.00	\$15.07	Quince pesos 7/100 M.N.	\$54,063.58	1.09%
	3/4"	KG	4111.40	\$15.25	Quince pesos 25/100 M.N.	\$62,698.85	1.27%
	1"	KG	20606.00	\$14.69	Catorce pesos 69/100 M.N.	\$302,702.14	6.13%
2.02	Cimbra aparente en superestructura (PUOT)						
	Columnas	M2	538.00	\$245.51	Doscientos cuarenta y cinco pesos 51/100 M.N.	\$132,081.79	2.68%
	Traveses	M2	2272.00	\$209.98	Doscientos nueve pesos 98/100 M.N.	\$477,066.54	9.66%
	Losas	M2	2148.00	\$192.97	Ciento noventa y dos pesos 97/100 M.N.	\$414,499.56	8.40%
	Rampas de escaleras	M2	35.40	\$240.03	Doscientos cuarenta pesos 3/100 M.N.	\$8,497.06	0.17%

Licitación No. 011/2006	Descripción de los trabajos: "Construcción de un edificio para oficinas de la UNAM en la Ciudad de México, Distrito Federal".	Hoja: 6 . De: 6	Anexo Económico: AE -10
Razón Social del Licitante: MCA, S.A. de C.V.	Ing. Fernando Astorga Espinoza. Apoderado Legal	Fecha: 06/dic/2006	

Clave	Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Importe	%
				P.U.	P.U. con letra		
2.03	Concreto premezclado bombeable F'c = 250kg/cm2, Clase A, grado de calidad "B" tipo estructural, TMA = 3/4", resistencia	M3	586.50	\$2,399.11	Dos mil trescientos noventa y nueve pesos 11/100 M.N.	\$1,407,078.12	28.50%
2.04	Muros de tabique rojo recocido hecho a mano 5,5 x 12 x 24cms. Junteado con mezcla cemento - arena 1:5. Incluye elevación de materiales (PUOT).						
	En muros	M2	617.00	\$323.24	Trescientos ventitres pesos 24/100 M.N.	\$199,438.41	4.04%
	En pretilas	M2	30.00	\$341.85	Trescientos cuarenta y un pesos 85/100 M.N.	\$10,255.65	0.21%
2.05	Castillos C-1 de 12 x 20cms. Armada con con 4 var. 3/8" y estribos de 1/4" a cada	ML	178.50	\$188.12	Ciento ochenta y ocho pesos 12/100 M.N.	\$33,579.84	0.68%
2.06	Dala D-1 de 12 x 15cms. Armada con con 4 var. 3/8" y estribos de 1/4" a cada 25cms.	M1	267.80	\$186.53	Ciento ochenta y seis pesos 53/100 M.N.	\$49,953.88	1.01%
SUMA SUPERESTRUCTURA		IMPORTE		\$3,655,343.68		74.03%	
		IMPORTE CON LETRA		Tres millones seiscientos cincuenta y cinco mil trescientos cuarenta y tres pesos 68/100 M.N.			

T O T A L	IMPORTE	\$4,937,401.80	100.00%
	IMPORTE CON LETRA	Cuatro millones novecientos treinta y siete mil cuatrocientos un pesos 80/100 M.N.	

Dentro del ramo de la construcción, el establecimiento de los precios unitarios que deben pagarse por un trabajo, ha sido un punto de interés entre las empresas contratistas y los órganos oficiales o particulares encargados de la realización de las obras, lo que ha constituido motivo de adecuaciones frecuentes en la definición de la estructura del precio unitario, en vías de uniformizar criterios y evitar discusiones durante la ejecución de las obras entre el contratante y constructor.

Cuando con anticipación se establecen en forma perfectamente definidas las normas, especificaciones y criterios generales que servirán de base para el cálculo de los precios unitarios. Los puntos de divergencia pueden reducirse al mínimo.

La elaboración de los precios unitarios, no es más que una etapa dentro del proceso constructivo, que se inicia con la investigación o estudio de factibilidad de realizar una obra, y que termina con la construcción, operación y mantenimiento de la misma.

No es posible calcular precios unitarios sin apoyo de las especificaciones, ya que son éstas las que definen la obra que se requiere y la manera en que debe de ejecutarse, lo que indudablemente constituye la base para determinar los precios unitarios de los conceptos de esa obra.

Antes de pasar a la definición de Precio Unitario, es necesario establecer los siguientes conceptos:

- **Unidad de obra**

Unidad de medición señalada en las especificaciones, para cuantificar el concepto de trabajo con fines de medición y pago.

- **Concepto de trabajo**

Descripción del conjunto de operaciones manuales y técnicas que el contratista realiza durante la ejecución de cada una de las partes que conforman la obra, de acuerdo a planos y especificaciones, divididas convencionalmente para fines de medición y pago, incluyendo el suministro de materiales correspondientes.

- **Normas y Especificaciones Generales, y Particulares**

Son el conjunto de requerimientos exigidos en los proyectos y presupuesto para definir con precisión y claridad el alcance de los conceptos de trabajo. Las especificaciones de un concepto es particular, deben contener la descripción del concepto, materiales que intervienen, alcance de la ejecución del concepto, mediciones para fines de pago y cargos que incluyen los precios unitarios.

3.3 Definición de Precio Unitario

Antes de exponer los elementos que integran un precio unitario, es menester establecer como lo define el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, cuya última reforma es del 30 de noviembre de 2006.

Artículo 154.- Para los efectos de la Ley y este Reglamento, se considerará como precio unitario, el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad

3.4 Características del Precio Unitario

El precio unitario se integra por el costo directo, el costo indirecto, el costo por financiamiento, el cargo por la utilidad y los cargos adicionales.

Costo Directo. Todas aquellas erogaciones efectuadas exclusiva y directamente para realizar un concepto de trabajo, como son materiales, mano de obra y maquinaria.

Costo Indirecto. Todos aquellos gastos generales necesarios para la construcción del proyecto, que no han sido considerados dentro de los costos directos.

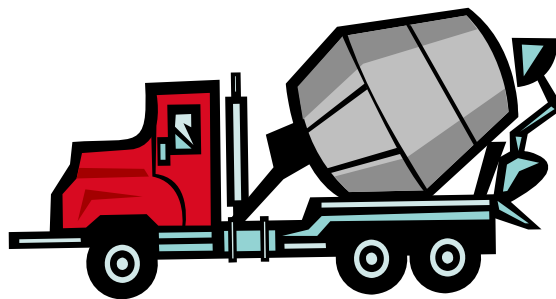
Costo por Financiamiento. Este costo está en función de la relación ingresos a precio de venta y egresos que el contratista tenga durante la ejecución de la obra.

Utilidad. Ganancia que considera toda empresa contratista, como resultado a sus esfuerzos técnicos, administrativos y económicos para cumplir con la realización de un proyecto.

Cargos Adicionales. Aquellos gastos que se adicionan al final a un precio unitario. Por ejemplo, el 5 al millar de la Secretaría de la Función Pública.

Así como el Impuesto Sobre Nóminas que se aplica al porcentaje de sueldos y salarios base referidos al costo directo. Este impuesto es variable según el estado de la República Mexicana. En el Distrito Federal es del 2%.

CAPÍTULO 4



EL COSTO DIRECTO

INTRODUCCIÓN CAPITULAR

En este capítulo se abordarán aquellos elementos que integran el costo directo: materiales, mano de obra; herramienta y equipo.

OBJETIVO CAPITULAR

Conocer y determinar los factores que integran el costo directo de obra.

4.1 Características

El costo directo es una serie de erogaciones que realiza el contratista, que tienen que ver directamente con la ejecución de los trabajos en la obra. Se compone de tres factores:

- Materiales.
- Mano obra.
- Herramienta y Equipo.

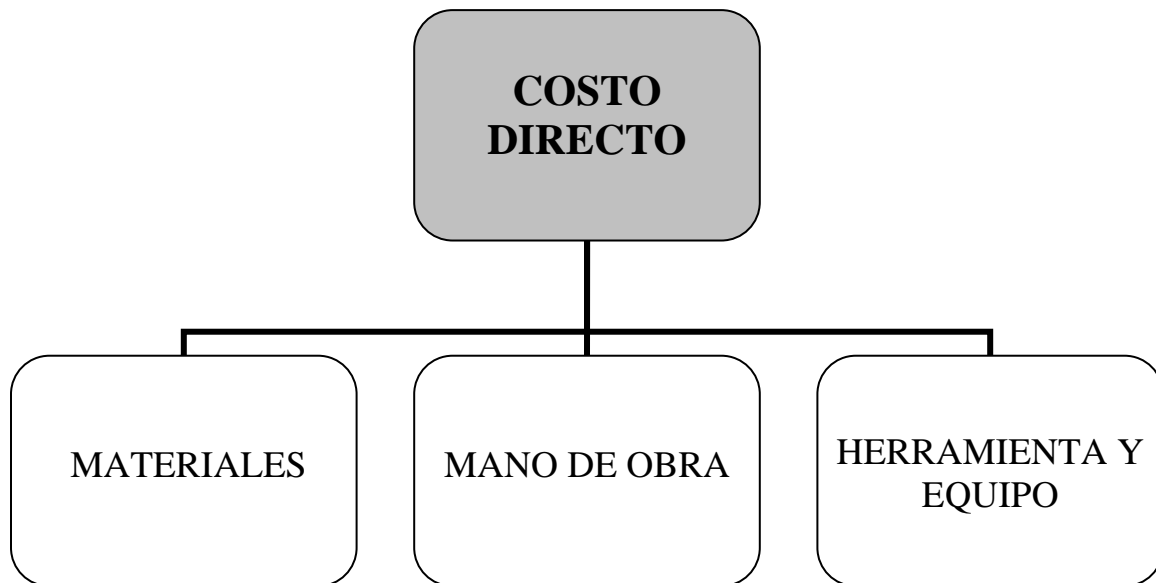


Figura 1. Elementos del Costo Directo.

4.2 Materiales

A pesar de que es obligación del proyectista, definir el tipo y especificaciones de los materiales a emplearse en una obra, siempre será importante que el ingeniero constructor conozca ampliamente los materiales en todos sus aspectos. Este conocimiento es de enorme utilidad, para poder seleccionar los materiales óptimos, adecuados a las condiciones de trabajo, de servicio y acordes con el presupuesto.

Existen varias maneras de clasificar los materiales, por ejemplo: en cuanto a su origen (naturales, elaborados, procesados y artificiales), en cuanto a su composición, resistencia, calidad, etc. Sin embargo, independientemente de la clasificación que se emplee, el conocimiento de sus propiedades, características y aplicaciones resulta particularmente importante para el ingeniero civil ocupado en la construcción.

4.2.1 Definición

“El costo directo de materiales es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de trabajo , que cumpla con las normas de calidad y las especificaciones generales y particulares de construcción requeridas por la dependencia o entidad .Los materiales que se usen podrán ser permanentes o temporales, los primeros son los que se incorporan y forman parte de la obra; los segundos son los que se utilizan de forma auxiliar y no pasan a formar parte integrante de la obra. En este último caso se deberá considerar el costo en proporción a su uso. El costo unitario por concepto de materiales se obtendrá de la expresión:

$$M = (Pm) (Cm)$$

De donde:

“M” Representa el costo por materiales.

"Pm" Representa el costo básico unitario vigente de mercado, que cumpla con las normas de calidad especificadas para el concepto de trabajo de que se trate y que sea el más económico por unidad del material, puesto en el sitio de los trabajos. El costo básico unitario del material se integrará sumando al precio de adquisición en el mercado, los de acarreo, maniobras, almacenajes y mermas aceptables durante su manejo. Cuando se usen materiales producidos en la obra, la determinación del precio básico unitario será motivo del análisis respectivo.

"Cm" Representa el consumo de materiales por unidad de medida del concepto de trabajo. Cuando se trate de materiales permanentes, "Cm" se determinará de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proyecto, las normas de calidad y especificaciones generales y particulares de construcción que determine la dependencia o entidad, considerando adicionalmente los desperdicios que la experiencia determine como mínimos. Cuando se trate de materiales auxiliares, "Cm" se determinará de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proceso de construcción y el tipo de trabajos a realizar, considerando los desperdicios y el número de usos con base en el programa de ejecución, en la vida útil del material de que se trate y en la experiencia”¹.

¹ Secretaría de la Función Pública, Art. 162 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, México, 30 Noviembre 2006. P.P. 74.

4.3 Mano de Obra

La mano de obra interviene en la determinación del precio unitario, dentro de los costos directos, y es el resultado de dividir el pago de salarios al personal individual o por cuadrilla, cuando participa única y exclusivamente en forma directa en la ejecución del trabajo que se trate, entre las unidades de producción ejecutadas en el tiempo para el cual se ha calculado dicho pago.

Los sistemas que en la industria de la construcción se siguen para cubrir al trabajador el importe de su trabajo son comúnmente los siguientes:

- 1) Por día. Cuando deba darse al trabajador una cantidad fija por jornada normal de trabajo.
- 2) Por destajo. Si la remuneración se valoriza con base a las unidades de trabajo ejecutados por el trabajador y afectadas en un precio previamente acordado, sin ser menor a la integración de los salarios mínimos señalados por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.
- 3) Por tarea. Consiste en la asignación de un trabajo determinado por día, al ejecutar el trabajador la tarea asignada, podrá retirarse, recibiendo su jornal diario completo.

4.3.1 Definición

“El costo directo por mano de obra es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios reales al personal que interviene en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, incluyendo al primer mando, entendiéndose como tal hasta la categoría de cabo o jefe de una cuadrilla de trabajadores. No se considerarán dentro de este costo, las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos.

Párrafo reformado DOF 29-11-2006

El costo de mano de obra se obtendrá de la expresión:

$$Mo = \frac{Sr}{R}$$

De donde:

“Mo” Representa el costo por mano de obra.

“Sr” Representa el salario real del personal que interviene directamente en la ejecución de cada concepto de trabajo por jornada de ocho horas, salvo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos. Incluirá todas las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, la Ley del Seguro Social, Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.

Para la obtención de este rubro se deben considerar los salarios tabulados “Sn” de las diferentes categorías y especialidades propuestas por el licitante o contratista, de acuerdo a la zona o región donde se ejecuten los trabajos, el que deberá afectarse con un factor de salario real “Fsr”, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Sr = (Sn)(Fs)$$

“R” Representa el rendimiento, es decir, la cantidad de trabajo que desarrolla el personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo por jornada de ocho horas. Para realizar la evaluación del rendimiento, se deberá considerar en todo momento el tipo de trabajo a desarrollar y las condiciones ambientales, topográficas y en general aquellas que predominen en la zona o región donde se ejecuten”².

4.3.2 Salario

Se denomina salario a la retribución que se hace al trabajador por su trabajo realizado. El monto de este salario se determina con base en el tiempo trabajado, en el tipo de trabajo ejecutado, en las condiciones de su realización y en la capacidad y preparación del trabajador.

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

² Secretaría de la Función Pública, Art. 159 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, México, 30 Noviembre 2006. P.P. 72.

4.3.2.1 Salario Diario Bruto

También llamado Salario Nominal. Es aquel que se paga en efectivo al trabajador por su día laborado. En los casos en que el Salario Diario Bruto es mayor al Salario Mínimo, se le deberá descontar al trabajador, lo que le corresponde por concepto de Seguro Social y por Impuesto Sobre Producto del Trabajo.

4.3.2.2 Salario Mínimo

Es aquel salario establecido por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, como salario diario mínimo obligatorio, para las vigencias, zonas y categorías de trabajadores que ella misma establece.

En algunas regiones, por condiciones económicas locales, los sindicatos o asociaciones gremiales establecen salarios mínimos diferentes a los de la Comisión, por lo que el ingeniero deberá considerar en su análisis de costos, los salarios realmente vigentes en la localidad donde se ejecutará la obra.

La Comisión Nacional de Salarios Mínimos, también elabora un listado que contiene los salarios mínimos profesionales para todo tipo de actividades, mismos que se publican en el Diario Oficial de la Federación y que empiezan a regir el día 1 de enero de cada año.

A partir del 1° de Enero de 2006, el Salario Mínimo General del Distrito Federal (SMGDF) es de 48.67 pesos.

4.3.2.3 Salario Diario Integrado

El Salario Diario Integrado también llamado Salario Base de Cotización, se define como la suma del Salario Diario Bruto, más la prima vacacional (0.411%), más el aguinaldo (4.11%).

4.3.2.4 Salario Real

Es la erogación total que hace el patrón al trabajador por día laborado. Incluye pagos directos, prestaciones en efectivo y en especie, pagos al gobierno por concepto de impuestos y pagos a instituciones de beneficio social.

4.3.3 Ley Federal del Trabajo

Para calcular el Salario Real de un trabajador, hay que tomar en cuenta varios artículos de la Ley Federal del Trabajo (2006). A continuación se presentan aquellos que intervienen de manera directa en su integración:

Artículo 61.- La duración máxima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete la nocturna y siete horas y media la mixta.

Artículo 69.- Por cada seis días de trabajo disfrutará el trabajador de un día de descanso, por lo menos, con goce de salario íntegro.

Artículo 71.- En los reglamentos de esta Ley se procurará que el día de descanso semanal sea el domingo.

Artículo 76.- Los trabajadores que tengan más de un año de servicios disfrutarán de un período anual de vacaciones pagadas, que en ningún caso podrá ser inferior a seis días laborables, y que aumentará en dos días laborables, hasta llegar a doce, por cada año subsecuente de servicios.

Artículo 80.- Los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor de veinticinco por ciento sobre los salarios que les correspondan durante el período de vacaciones.

Artículo 84.- El salario se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquiera otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por su trabajo.

Artículo 85.- El salario debe ser remunerador y nunca menor al fijado como mínimo de acuerdo con las disposiciones de esta Ley. Para fijar el importe del salario se tomarán en consideración la cantidad y calidad del trabajo.

Artículo 87.- Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual que deberá pagarse antes del día veinte de diciembre, equivalente a quince días de salario, por lo menos. Los que no hayan cumplido el año de servicios, independientemente de que se encuentren laborando o no en la fecha de liquidación del aguinaldo, tendrán derecho a que se les pague la parte proporcional del mismo, conforme al tiempo que hubieren trabajado, cualquiera que fuere éste.³

Artículo 88.- Los plazos para el pago del salario nunca podrán ser mayores de una semana para las personas que desempeñan un trabajo material⁴ y de quince días para los demás trabajadores.⁵

³ En la iniciativa privada, en oficina central, se llegan a pagar hasta 40 días de aguinaldo, en función de la antigüedad y cargo del empleado.

⁴ La listas de raya de la mano de obra en la construcción son semanales, debido a que los trabajadores desempeñan un trabajo que requiere un esfuerzo físico.

⁵ El plazo de pago para los empleados que realizan funciones directivas, técnicas y administrativas, cuya actividad no requiere un esfuerzo físico, es quincenal.

Artículo 93.- Los salarios mínimos profesionales regirán para todos los trabajadores de las ramas de actividad económica, profesiones, oficios o trabajos especiales que se determinen dentro de una o varias áreas geográficas de aplicación

Artículo 94.- Los salarios mínimos se fijarán por una Comisión Nacional integrada por representantes de los trabajadores, de los patrones y del gobierno, la cual podrá auxiliarse de las comisiones especiales de carácter consultivo que considere indispensables para el mejor desempeño de sus funciones.

4.3.3.1 Días no Laborables por Ley

Son aquellos días que vienen tipificados en el Artículo 74 de la Ley Federal del Trabajo que dice:

Artículo 74.- Son días de descanso obligatorio:

- I.** El 1o. de enero;
- II.** El primer lunes de febrero en conmemoración del 5 de febrero;
- III.** El tercer lunes de marzo en conmemoración del 21 de marzo;
- IV.** El 1o. de mayo;
- V.** El 16 de septiembre;
- VI.** El tercer lunes de noviembre en conmemoración del 20 de noviembre;
- VII.** El 1° de diciembre de cada seis años, cuando corresponda a la transmisión del Poder Ejecutivo Federal;
- VIII.** El 25 de diciembre, y

El que determinen las leyes federales y locales electorales, en el caso de elecciones ordinarias, para efectuar la jornada electoral.

4.3.3.2 Días no Laborables por Costumbre

Existen una cierta cantidad de días que en el medio de la construcción, según Contrato Colectivo de Trabajo, se consideran no laborables.

Por ejemplo:

- a. Viernes santo
- b. Sábado santo
- c. 3 de mayo
- d. 10 de mayo
- e. 2 de noviembre
- f. 12 de diciembre

4.3.3.3 Días no Laborables por Enfermedad no Profesional

Cuando por enfermedad no profesional el obrero no trabaja, el patrón se ve obligado a cubrir su salario durante los primeros 3 días de ausencia.

4.3.3.4 Días no Laborables por Agentes Físico-Meteorológicos

Comúnmente son aquellos días no laborables por causas fortuitas, como lluvias, nevadas, inundaciones, etc. El número de días queda a consideración del ingeniero analista de precios unitarios. Según Reglamento de Seguridad Interna de la Constructora.

4.3.4 Ley del Seguro Social

De acuerdo a las disposiciones legales vigentes emanadas de los principios constitucionales que nos rigen, todos los empresarios tienen la obligación ineludible de inscribir a sus trabajadores en el Instituto Mexicano del Seguro social, el cual, a cambio del pago de las primas de seguro correspondientes, se encarga de la seguridad social de los trabajadores y de impartirles asistencia, servicios sociales y prestaciones señaladas por la nueva Ley del Seguro Social, cuya última modificación entró en vigor el 14 de diciembre de 2005.

El régimen obligatorio de la Ley, comprende los siguientes seguros:

- I. Riesgos de Trabajo
- II. Enfermedad y Maternidad
- III. Invalidez y Vida
- IV. Retiro

V. Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

VI. Guarderías y Prestaciones Sociales

4.3.4.1 Riesgos de Trabajo

Para los efectos de la fijación de cuotas patronales del seguro de riesgos de trabajo, el artículo 72 de la Ley del Seguro Social establece:

Artículo 72. Para los efectos de la fijación de primas a cubrir por el seguro de riesgos de trabajo, las empresas deberán calcular sus primas, multiplicando la siniestralidad de la empresa por un factor de prima, y al producto se le sumará el 0.005. El resultado será la prima a aplicar sobre los salarios de cotización, conforme a la fórmula siguiente:

$$\text{PRIMA} = \left[\left(\frac{S}{365} \right) + V(I + D) \right] \left[\left(\frac{F}{N} \right) + M \right]$$

De donde:

V = 28 años, que es la duración promedio de vida activa de un individuo que no haya sido víctima de un accidente mortal o de incapacidad permanente total.

F = 2.3, que es el factor de prima.

N = Número de trabajadores promedio expuestos al riesgo.

S = Total de los días subsidiados a causa de incapacidad temporal.

I = Suma de los porcentajes de las incapacidades permanentes, parciales y totales, divididos entre 100.

D = Número de defunciones.

M = 0.005, que es la prima mínima de riesgo.

Al inscribirse por primera vez en el Instituto o al cambiar de actividad, las empresas cubrirán, en la clase que les corresponda conforme al reglamento, la prima media. Una vez ubicada la empresa en la prima a pagar, los siguientes aumentos o disminuciones de la misma se harán conforme al párrafo primero de este artículo.

No se tomarán en cuenta para la siniestralidad de las empresas, los accidentes que ocurran a los trabajadores al trasladarse de su domicilio al centro de labores o viceversa.

Los patrones cuyos centros de trabajo cuenten con un sistema de administración y seguridad en el trabajo acreditado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, aplicarán una F de 2.2 como factor de prima.

Las empresas de menos de 10 trabajadores, podrán optar por presentar la declaración anual correspondiente o cubrir la prima media que les corresponda conforme al reglamento, de acuerdo al artículo 73 de esta Ley.

Artículo reformado DOF 20-12-2001

Artículo 73. Al inscribirse por primera vez en el Instituto o al cambiar de actividad, las empresas cubrirán la prima media de la clase que conforme al Reglamento les corresponda, de acuerdo a la tabla siguiente:

Prima Media	En porcentaje
Clase I	0.54355
Clase II	1.13065
Clase III	2.59840
Clase IV	4.65325
Clase V	7.58875

Se aplicará igualmente lo dispuesto por este artículo cuando el cambio de actividad de la empresa se origine por una sentencia definitiva o por disposición de esta Ley o de un reglamento.

Párrafo adicionado DOF 20-12-2001

Artículo 74. Las empresas tendrán la obligación de revisar anualmente su siniestralidad, conforme al período y dentro del plazo que señale el reglamento, para determinar si permanecen en la misma prima, se disminuye o aumenta. La prima conforme a la cual estén cubriendo sus cuotas las empresas podrá ser modificada, aumentándola o disminuyéndola en una proporción no mayor al uno por ciento⁶ con respecto a la del año inmediato anterior, tomando en consideración los riesgos de trabajo terminados durante el lapso

⁶ A medida que una empresa constructora abata su número de accidentes de trabajo, estará en posibilidad de disminuir su prima de riesgo cada año, en términos del Artículo 74 de la Ley del Seguro Social.

que fije el reglamento respectivo, con independencia de la fecha en que éstos hubieran ocurrido y la comprobación documental del establecimiento de programas o acciones preventivas de accidentes y enfermedades de trabajo. Estas modificaciones no podrán exceder los límites fijados para la prima mínima y máxima, que serán de cero punto cinco por ciento y quince por ciento de los salarios base de cotización respectivamente.

Párrafo reformado DOF 20-12-2001

4.3.4.2 Enfermedad y Maternidad

Las cuotas del Seguro de Enfermedad y Maternidad se determinarán de acuerdo al Artículo 106 de la Ley del Seguro Social.

Artículo 106.- Las prestaciones en especie del seguro de enfermedades y maternidad, se financiarán en la forma siguiente:

- I. Por cada asegurado se pagará mensualmente una cuota diaria patronal equivalente al trece punto nueve por ciento de un Salario Mínimo General Diario para el Distrito Federal;⁷

*“La tasa sobre el salario mínimo general diario del Distrito Federal a que se refiere la fracción I del artículo 106, se incrementará el primero de julio de cada año en sesenta y cinco centésimas de punto porcentual. Estas modificaciones comenzarán en el año de 1998 y terminarán en el año 2007”.*⁸

*“En este artículo, se aplica también el decreto del 21 de noviembre de 1996, Artículo Segundo. Dada esta situación, al recorrerse seis meses las fechas, plazos, periodos y bimestres, interpretamos el Artículo Décimo Noveno Transitorio publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1995, citado de la siguiente manera: La tasa sobre el salario mínimo general diario del Distrito Federal a que se refiere la fracción I del artículo 106, se incrementará el primero de enero de cada año en sesenta y cinco centésimas de punto porcentual. Estas modificaciones comenzarán en el año de 1999 y terminarán en el año 2008”.*⁹

⁷ La cuota fija patronal por prestaciones en especie, para el año 2006, se obtiene de la siguiente forma: (19.10%)(\\$48.67)(No.Días). El porcentaje señalado, se modificará en los términos del Artículo Décimo Noveno Transitorio de la Ley del Seguro Social.

⁸ Secretaría de la Función Pública, Artículo Transitorio Décimo Noveno del Reglamento de la Ley del Seguro Social, México, 2001. pp. 98.

⁹ Hernández Rodríguez Jesús, Galindo Cosme Mónica. Estudio Práctico de la Ley del Seguro Social 2006. Edit. ISEF. 8ª Ed. México D.F. Febrero de 2006. P.P. 119.

Tabla 1. Porcentajes de Cuotas de la Fracción I del Artículo 106 de la Ley del Seguro Social.

DIA	MES	AÑO	EL PATRÓN PAGA UNA CUOTA FIJA POR CADA TRABAJADOR
1°	Enero	1998	13.90 %
1°	Enero	1999	14.55 %
1°	Enero	2000	15.20 %
1°	Enero	2001	15.85 %
1°	Enero	2002	16.50 %
1°	Enero	2003	17.15 %
1°	Enero	2004	17.80 %
1°	Enero	2005	18.45 %
1°	Enero	2006	19.10 %
1°	Enero	2007	19.75 %
1°	Enero	2008	20.40 %

Fuente: Hernández Rodríguez Jesús, Galindo Cosme Mónica.
Estudio Práctico de la Ley del Seguro Social. Edit.
ISEF. 8ª Ed. México D.F. Febrero 2006. P.P. 120.

- II.** Para los asegurados cuyo salario base de cotización sea mayor a tres veces el salario mínimo general diario para el Distrito Federal; se cubrirá además de la cuota establecida en la fracción anterior, una cuota adicional patronal equivalente al seis por ciento y otra adicional obrera del dos por ciento, de la cantidad que resulte de la diferencia entre el salario base de cotización y tres veces el salario mínimo citado, y;¹⁰

“Las tasas a que se refiere la fracción II del artículo 106, se reducirán el primero de julio de cada año en cuarenta y nueve centésimas de punto porcentual la que corresponde a los patronos y en dieciséis centésimas de punto porcentual la que corresponde pagar a los trabajadores. Estas modificaciones comenzarán en el año de 1998 y terminarán en el año 2007”¹¹.

¹⁰ Cuando un trabajador perciba un Salario Base de Cotización superior a tres veces el Salario Mínimo General para el Distrito Federal (SMGDF), además de la cuota fija, se cubrirá una cuota obrero-patronal, que se determinará tomando como base la diferencia que resulte de restar al Salario Base de Cotización (SBC), el importe de tres veces el salario mínimo citado. Al importe de dicha diferencia, se le aplicará el 2.08% como cuota patronal y el 0.72% como cuota obrera, para el año 2006. Estos porcentajes de modificarán, en los términos señalados en el Artículo Décimo Noveno Transitorio de la Ley.

¹¹ Secretaría de la Función Pública, Artículo Transitorio Décimo Noveno del Reglamento de la Ley del Seguro Social, México, 2001, p.p. 98.

“Es importante recordar que el 21 de noviembre de 1996 se publicó el Decreto por el que se reforma el Párrafo del Artículo Primero Transitorio de la Ley del Seguro Social, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 21 de diciembre de 1995; y en su Artículo Segundo menciona que las fechas, plazos, periodos y bimestres previstos en los artículos transitorios, tanto de la Ley del Seguro Social publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de diciembre de 1995, como del Decreto de Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de mayo de 1996, relacionados con la entrada en vigor de la citada Ley del Seguro Social, se extenderán por un periodo de seis meses para guardar congruencia con la nueva entrada en vigor de dicha Ley. El día 26 de enero de 2000 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo 692/99 que en su fracción I indica: Se precisa el día primero de enero de 1999, como fecha de inicio de las disposiciones a que hace referencia el Artículo Décimo Noveno Transitorio de la Ley del Seguro Social mencionada, por lo que las modificaciones de incremento o decremento a las tasas a que se refiere el Artículo 106 de la Ley citada, serán el día primero de enero de cada año, comenzando en el año de 1999, para terminar en el año 2008.”¹²

Tabla 2. Porcentajes de Cuotas de la Fracción II del Artículo 106 de la Ley del Seguro Social.

DIA	MES	AÑO	PATRÓN	TRABAJADOR	TOTAL
1°	Enero	1998	6.00 %	2.00 %	8.00 %
1°	Enero	1999	5.51 %	1.84 %	7.35 %
1°	Enero	2000	5.02 %	1.68 %	6.70 %
1°	Enero	2001	4.53 %	1.52 %	6.05 %
1°	Enero	2002	4.04 %	1.36 %	5.40 %
1°	Enero	2003	3.55 %	1.20 %	4.75 %
1°	Enero	2004	3.06 %	1.04 %	4.10 %
1°	Enero	2005	2.57 %	0.88 %	3.45 %
1°	Enero	2006	2.08 %	0.72 %	2.80 %
1°	Enero	2007	1.59 %	0.56 %	2.15 %
1°	Enero	2008	1.10 %	0.40 %	1.50 %

Fuente: Hernández Rodríguez Jesús, Galindo Cosme Mónica.
Estudio Práctico de la Ley del Seguro Social. Edit.
ISEF. 8ª Ed. México D.F. Febrero 2006. P.P. 121.

¹² Hernández Rodríguez Jesús, Galindo Cosme Mónica. Estudio Práctico de la Ley del Seguro Social 2006. Edit. ISEF. 8ª Ed. México D.F. Febrero de 2006. P.P. 120.

- III. El Gobierno Federal cubrirá mensualmente una cuota diaria por cada asegurado, equivalente a trece punto nueve por ciento de un salario mínimo general para el Distrito Federal, a la fecha de entrada en vigor de esta Ley, la cantidad inicial que resulte se actualizará trimestralmente de acuerdo a la variación del Índice Nacional de Precios al Consumidor.

Artículo 107.- Las prestaciones en dinero del seguro de enfermedad y maternidad se financiarán con una cuota del uno por ciento sobre el salario base de cotización, que se pagará de la forma siguiente:

- I. A los patrones les corresponderá pagar el setenta por ciento de dicha cuota;
- II. A los trabajadores les corresponderá pagar el veinticinco por ciento de la misma, y
- III. Al Gobierno Federal le corresponderá pagar el cinco por ciento restante.¹³

Artículo 25.- En los casos previstos por el artículo 23, el Estado aportará la contribución que le corresponda en términos de esta Ley, independientemente de la que resulte a cargo del patrón por la valuación actuarial de su contrato, pagando éste, tanto su propia cuota como la parte de la cuota obrera que le corresponda conforme a dicha valuación.

Para cubrir las prestaciones en especie del seguro de enfermedades y maternidad de los pensionados y sus beneficiarios, en los seguros de riesgos de trabajo, invalidez y vida, así como retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, los patrones, los trabajadores y el Estado aportarán una cuota de uno punto cinco por ciento sobre el salario base de cotización. De dicha cuota corresponderá al patrón pagar el uno punto cero cinco por ciento, a los trabajadores el cero punto trescientos setenta y cinco por ciento y al Estado el cero punto cero setenta y cinco por ciento.¹⁴

¹³ Esta cuota obrero-patronal destinada a financiar las prestaciones en dinero, se determina sobre la base de cotización, al que se aplicará el 0.70% como cuota patronal y el 0.25% como cuota obrera.

¹⁴ Esta cuota obrero-patronal está destinada a financiar las prestaciones en especie de los pensionados y sus beneficiarios en los seguros de Enfermedad y Maternidad, Riesgos de Trabajo, Invalidez y Vida y Retiro, Cesantía de Edad Avanzada y Vejez. Se determina sobre la base de cotización, a la que se aplicará el 1.05% como cuota patronal y el 0.375% como cuota obrera. El gobierno federal aportará en los términos que establece el Artículo 25 de la Ley del Seguro Social.

4.3.4.3 Invalidez y Vida

Las cuotas del Seguro de Invalidez y Vida se determinarán según el Artículo 147 de la Ley del Seguro Social, sobre la base de cotización a la que se aplicará el 1.75% como cuota patronal y el 0.625% como cuota obrera.

Artículo 147.- A los patrones y a los trabajadores les corresponde cubrir, para el seguro de invalidez y vida el uno punto setenta y cinco por ciento y el cero punto seiscientos veinticinco por ciento sobre el salario base de cotización, respectivamente.

4.3.4.4 Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

Las cuotas del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez serán determinadas en función de los Artículos 167 y 168 de la Ley del Seguro Social, sobre la base de cotización.

Se aplicará el 2% como cuota patronal en el ramo de retiro.

Para los ramos de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez el 3.15% como cuota patronal y el 1.125% como cuota obrera.

Para los ramos de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez, el límite superior del salario base de cotización, se modificará conforme al artículo vigésimo quinto transitorio de la Ley del Seguro Social. El gobierno federal aportará en los términos previstos por la Ley.

Artículo 167.- Los patrones y el Gobierno Federal, en la parte que les corresponde están obligados a enterar al Instituto el importe de las cuotas obrero patronales y la aportación estatal del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez. Dichas cuotas se recibirán y se depositarán en las respectivas subcuentas de la cuenta individual de cada trabajador, en los términos previstos en la Ley para la Coordinación de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

Artículo 168.- Las cuotas y aportaciones a que se refiere el artículo anterior serán:

- I. En el ramo de retiro, a los patrones les corresponde cubrir el importe equivalente al dos por ciento del salario base de cotización del trabajador.
- II. En los ramos de cesantía en edad avanzada y vejez, a los patrones y a los trabajadores les corresponde cubrir las cuotas del tres punto cinco por ciento y el uno punto cinco por ciento sobre el salario base de cotización, respectivamente.

- III. En los ramos de cesantía en edad avanzada y vejez la contribución del Estado será igual al siete punto ciento cuarenta y tres por ciento del total de las cuotas patronales de estos ramos, y
- IV. Además, el Gobierno Federal aportará mensualmente, por concepto de cuota social, una cantidad inicial equivalente al cinco punto cinco por ciento del salario mínimo general para el Distrito Federal, por cada día de salario cotizado, la que se depositará en la cuenta individual de cada trabajador asegurado. El valor del mencionado importe inicial de la cuota social, se actualizará trimestralmente de conformidad con el Índice Nacional de Precios al Consumidor, en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre de cada año.

Estas cuotas y aportaciones al destinarse, en su caso, al otorgamiento de pensiones, se entenderán destinadas al gasto público en materia de seguridad social.

4.3.4.5 Guarderías y Prestaciones Sociales

Las cuotas del Seguro de Guarderías y Prestaciones Sociales se determinan en el Artículo 211 de la Ley del Seguro Social, las cuales serán pagadas íntegramente por el patrón y se obtienen aplicando el 1% a la base de cotización señalada.

Artículo 211.- El monto de la prima para este seguro será del uno por ciento sobre el salario base de cotización. Para prestaciones sociales solamente se podrá destinar hasta el veinte por ciento de dicho monto.

4.3.5 Reglamento de la Ley del Seguro Social

El Artículo 196 del Reglamento de la Ley del Seguro Social cuya última reforma fue el 15 de julio de 2005, maneja un Catálogo de Actividades dependiendo del giro de las empresas.

4.3.5.1 Industria de la Construcción

El Artículo 196 del Reglamento de la Ley del Seguro Social, tipifica a la Industria de la Construcción como actividad y la encuadra en la División 4 del Catálogo de Actividades. Esto con objeto de clasificar a las empresas en el Seguro de Riesgos de Trabajo.

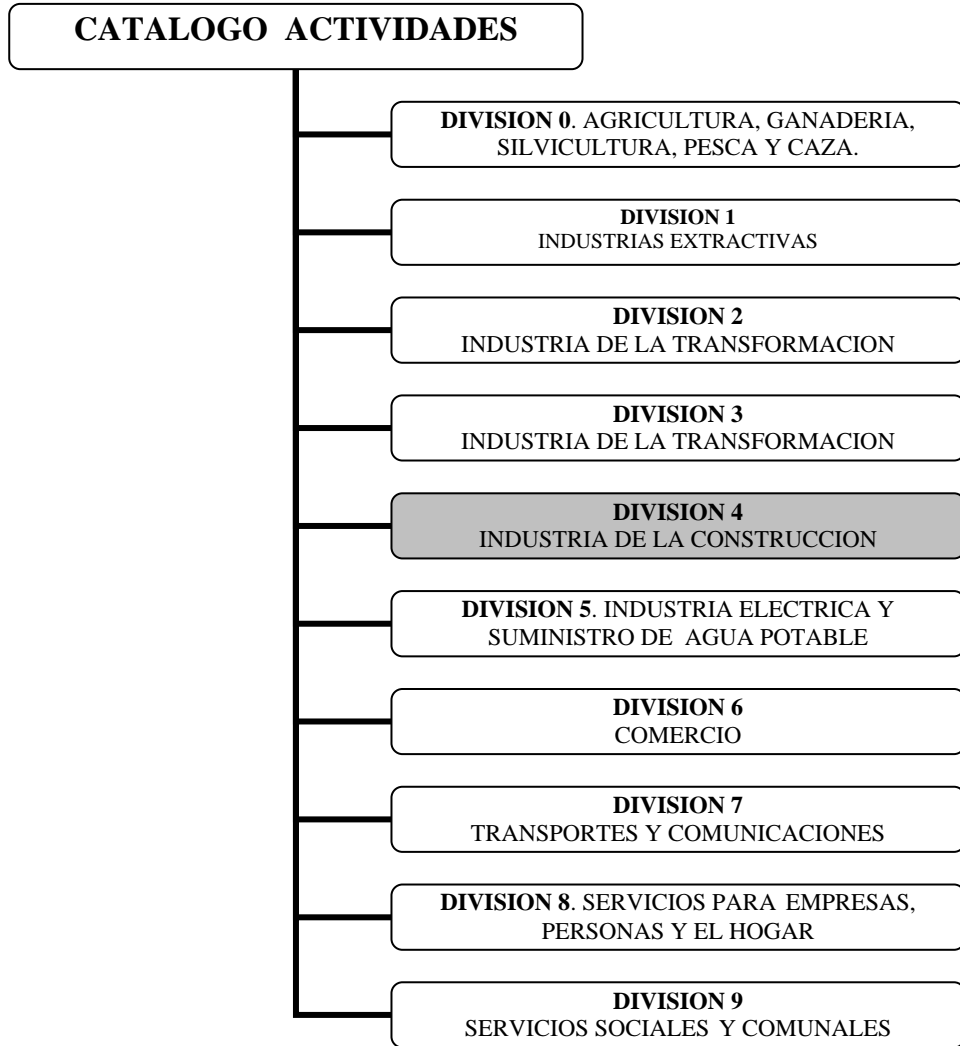


Figura 2. Localización de la Industria de la Construcción en el Catálogo de Actividades del Reglamento de la Ley del Seguro Social.

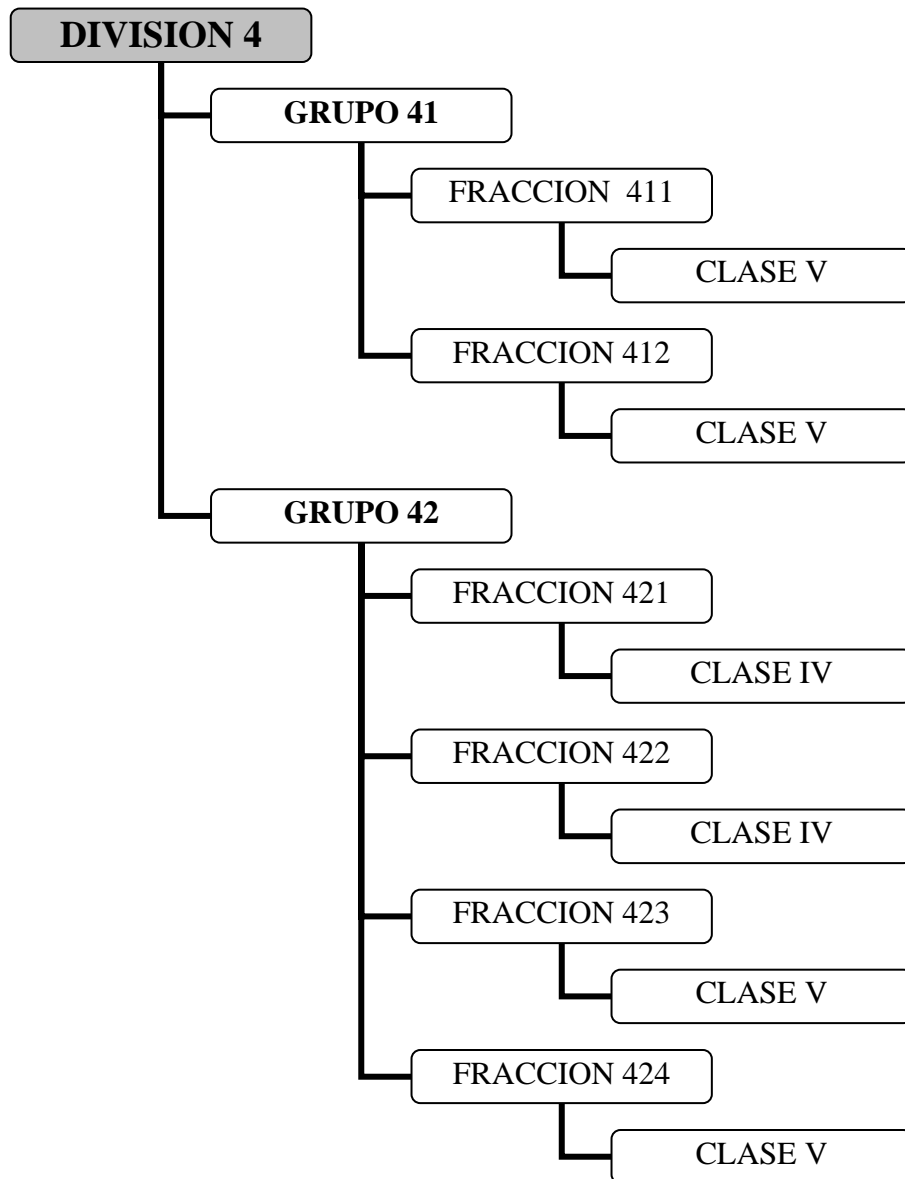


Figura 3. Distribución de la División 4 (Industria de la Construcción) en el Catálogo de Actividades del Reglamento de la Ley del Seguro Social.

Artículo 196. Para los efectos del Capítulo II, del Título Segundo del presente Reglamento, las empresas y el Instituto se sujetarán al Catálogo de Actividades que establece este artículo.

Tabla 3. Descripción de las Actividades de la Industria de la Construcción

DIVISIÓN 4	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	
GRUPO 41	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES Y DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL	
FRACCIÓN	ACTIVIDAD	CLASE
411	<p>Construcción de edificaciones; excepto obra pública.</p> <p>Comprende a las empresas que se dedican a la construcción, reparación, reformas y reconstrucciones de edificaciones residenciales y no residenciales, excepto cuando se trate de obra pública.</p> <p>Se incluye la construcción de casas, conjuntos habitacionales, hoteles, moteles, instalaciones y edificaciones comerciales, de oficinas y servicios tales como bancos, consultorios, tiendas de autoservicio, hospitales, cuarteles, iglesias, escuelas, teatros, cines y similares.</p> <p>No se considerarán dentro de esta fracción, sino de la 412, las edificaciones realizadas por patrones personas morales, así como por patrones personas físicas, cuando éstos acrediten de manera fehaciente que se dedican normalmente a actividades de construcción.</p>	V
412	<p>Construcciones de obras de infraestructura y edificaciones en obra pública.</p> <p>Comprende a las empresas que se dedican a la construcción, reparación, reformas, reconstrucción y supervisión de obras de urbanización y saneamiento, de electrificación, de comunicaciones y transporte, hidráulicas y marítimas, de excavación, nivelación de terrenos, topografía, cimentación, perforación de pozos, alumbrado, andamiaje, demolición, montaje de estructuras prefabricadas (metálicas o de concreto) y similares.</p>	V
	<p>Se considera la construcción de instalaciones y edificaciones agropecuarias, industriales, edificaciones especiales relacionadas con el transporte (estaciones de pasajeros y otras) y edificaciones industriales especiales (centrales telefónicas, telegráficas o eléctricas, industria química y otras). Obras de colección, disposición y tratamiento de aguas negras, potabilizadoras y redes de</p>	

	<p>distribución; camellones, banquetas, calles, avenidas, bulevares, viaductos, pasos a desnivel, sistemas de señalamiento, alumbrado público y otras obras de urbanización y saneamiento; líneas telegráficas, telefónicas, incluso cables submarinos, télex, red de microondas, torres transmisoras de radio y televisión, tendido de líneas para transmisión por cable y otros similares, incluso radares y microondas; caminos, brechas, carreteras, autopistas, pistas de aeropuertos, sistemas ferroviarios y transporte urbano eléctrico, estructura de vías para transporte ferroviario, urbano, suburbano e interurbano, estaciones subterráneas y vías férreas (metro); oleoductos, gasoductos y conductos similares y otras obras de comunicación y transportes; presas, estaciones de bombeo, acueductos y redes de distribución de agua, canales y obras de riego, obras para control de inundaciones (malecones, diques pluviales y otras), dragado y eliminación de rocas submarinas, puertos, muelles, desembarcaderos, diques rompeolas y similares; canales de navegación y otras obras marítimas; estadios, campos y canchas deportivas; perforación de pozos de agua, petroleros o de gas; lagos y estanques artificiales; instalación y remodelación de esculturas, monumentos y otras obras de ingeniería civil no especificadas.</p>	
	<p>Se incluyen las edificaciones a que se refiere la fracción 411, cuando se trate de obra pública, cuando sean realizadas por personas morales o cuando, tratándose de personas físicas, éstas acrediten de manera fehaciente que se dedican normalmente a actividades de construcción.</p>	
GRUPO 42	TRABAJOS REALIZADOS POR CONTRATISTAS ESPECIALIZADOS	
FRACCIÓN	ACTIVIDAD	CLASE
421	<p>Instalaciones sanitarias, eléctricas, de gas y de aire acondicionado.</p> <p>Comprende a las empresas que se dedican a la instalación de sistemas sanitarios, de plomería y fontanería, de sistema eléctrico, intercomunicación y de alarma, de sistemas de aire acondicionado, de redes de distribución de gas combustible e instalaciones similares. Incluye la modificación, ampliación o mantenimiento y reparación de las instalaciones mencionadas, así como la limpieza del alcantarillado, caños y tuberías.</p>	IV

422	<p>Instalación y reparación de ascensores, escaleras electromecánicas y otros equipos para transportación</p> <p>Comprende a las empresas que se dedican a la instalación de ascensores, escaleras electromecánicas y otros equipos o sistemas para elevación o transportación. Incluye la modificación, ampliación, mantenimiento y reparación de los equipos mencionados.</p>	IV
423	<p>Instalación de ventanería, herrería, cancelería, vidrios y cristales.</p> <p>Comprende a las empresas que se dedican a la instalación de ventanería, herrería, cancelería (metálica, de madera u otros materiales), vitrales, vidrios, cristales y otros trabajos similares. Incluye la modificación, ampliación, mantenimiento y reparación de las instalaciones mencionadas y a las empresas que en forma simultánea fabrican e instalan los productos mencionados.</p>	V
424	<p>Otros servicios de instalación vinculados al acabado o remodelación de obras de construcción.</p> <p>Comprende a las empresas que se dedican a la instalación de revestimientos de interiores o exteriores de obras de construcción en general con mezclas de cemento, yeso o cal, materiales pétreos o vidriados, pinturas, madera, impermeabilizantes, materiales térmicos o acústicos, elementos ornamentales y otros materiales o partes no especificados, vinculados al acabado o remodelación de obras de construcción. Incluye a los rotulistas que realicen trabajos en interiores y exteriores de inmuebles sobre muros, paredes, paneles y similares y/o empresas que instalen los anuncios publicitarios, así como sus elementos de suspensión o sustentación.</p>	V

4.3.6 Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores

Para hablar de las prestaciones en relación a la vivienda a la que tiene derecho todo trabajador, es necesario hablar de dos artículos:

“ Toda empresa agrícola, industrial, minera o de cualquier otra clase de trabajo, está obligada a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas. Para dar cumplimiento a esta obligación, las empresas deberán aportar al Fondo Nacional de la Vivienda el cinco por ciento sobre los salarios de los trabajadores a su servicio ”¹⁵.

¹⁵ Cámara de Diputados. Artículo 136 de la Ley Federal del Trabajo. México. 2006. p.p. 27.

“Determinar el monto de las aportaciones del cinco por ciento sobre el salario de los trabajadores a su servicio y efectuar el pago en las entidades receptoras que actúen por cuenta y orden del Instituto, para su abono en la subcuenta de vivienda de las cuentas individuales de los trabajadores previstas en los sistemas de ahorro para el retiro, en los términos de la presente Ley y sus reglamentos, así como en lo conducente, conforme a lo previsto en la Ley del Seguro Social y en la Ley Federal del Trabajo. En lo que corresponde a la integración y cálculo de la base y límite superior salarial para el pago de aportaciones, se aplicará lo contenido en la Ley del Seguro Social”¹⁶.

4.3.7 Factor de Salario Real

El Factor de Salario Real es aquel factor que multiplicado por el Salario Diario Bruto o Salario Nominal, nos proporciona el Salario Real del trabajador.

4.3.7.1 Definición

“Para los efectos del artículo anterior, se deberá entender al Factor de Salario Real “FSR”, como la relación de los días realmente pagados en un periodo anual, de enero a diciembre, divididos entre los días efectivamente laborados durante el mismo periodo, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$FSR = P_s \left[\frac{T_p}{T_l} \right] + \left[\frac{T_p}{T_l} \right]$$

De donde:

FSR= Representa el factor de salario real.

Ps = Representa en fracción decimal, las obligaciones obrero - patronales¹⁷, derivadas de la Ley del Seguro Social y de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

Tp = Representa los días realmente pagados durante un periodo anual.

¹⁶ Cámara de Diputados. Artículo 29, párrafo II, de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, México, 2005, pp. 14.

¹⁷ El Artículo 160 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, señala que “Ps” es igual a la fracción decimal de las obligaciones obrero-patronales, derivadas de la Ley del Seguro Social y de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la vivienda para los trabajadores. Esto es correcto, únicamente para el caso único de Salario Mínimo. Mientras que para el caso de salarios mayores al mínimo, “Ps” es igual a la fracción decimal de las obligaciones patronales, derivados de la Ley del Seguro Social y de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda.

Tl = Representa los días realmente laborados durante el mismo periodo anual.

Para su determinación, únicamente se deberán considerar aquellos días que estén dentro del periodo anual referido y que, de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo y los Contratos Colectivos, resulten pagos obligatorios, aunque no sean laborables.

El factor de salario real deberá incluir las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, de la Ley del Seguro Social, de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.

Determinado el factor de salario real, éste permanecerá fijo hasta la terminación de los trabajos contratados, incluyendo los convenios que se celebren, debiendo considerar los ajustes a las prestaciones que para tal efecto determina la Ley del Seguro Social, dándoles un trato similar a un ajuste de costos.

Cuando se requiera de la realización de trabajos de emergencia originados por eventos que pongan en peligro o alteren el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país, las dependencias o entidades podrán requerir la integración de horas por tiempo extraordinario, dentro de los márgenes señalados en la Ley Federal del Trabajo, debiendo ajustar el factor de salario real utilizado en la integración de los precios unitarios”¹⁸.

4.3.7.2 Días Realmente Pagados y Realmente Laborados

Para la determinación de esta relación, se considerará la obra en la zona metropolitana, con fecha de inicio el 1° de enero de 2006 y con fecha de terminación el 31 de diciembre de 2006.

¹⁸ Secretaría de la Función Pública, Art. 160 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, México, 30 Noviembre 2006. P.P.73.

Tabla 4. Análisis de los Días Realmente Pagados (Tp) en el año 2006.

No.	MES	DIAS
1	Enero	31
2	Febrero	28
3	Marzo	31
4	Abril	30
5	Mayo	31
6	Junio	30
7	Julio	31
8	Agosto	31
9	Septiembre	30
10	Octubre	31
11	Noviembre	30
12	Diciembre	31
Tp= Días Realmente Pagados en el 2006		365

Tabla 5. Días no Laborados en el año 2006.

CONCEPTO	DIAS
Días de descanso (Ley Federal del Trabajo)	
Domingos	53
Días Festivos Oficiales (Ley Federal del Trabajo)	
1° de enero (domingo)	0
Primer lunes de febrero (en conmemoración del 5 de febrero)	1
Martes 21 de marzo	1
Lunes 1° de mayo	1
Sábado 16 de septiembre	1
Tercer lunes de noviembre (en conmemoración del 20 de noviembre)	1
Viernes 1° de diciembre	1
Lunes 25 de diciembre	1
Prestaciones en Tiempo (Ley Federal del Trabajo y Ley del Seguro Social)	
Vacaciones (365/365) (6)	6
Enfermedad no profesional (3) (0.15)	0.45

Días según Contrato Colectivo (según la empresa)	
Semana Santa: 13, 14 y 15 de abril	3
Día de la Santa Cruz: 3 de mayo	1
Día de muertos: 2 de noviembre	1
Condiciones Climatológicas (lluvias y otros), Según Reglamento Interno de Seguridad en el Trabajo / Ley Federal del Trabajo	
Días por agentes físico-meteorológicos	3.85
Días no Laborados en el año 2006	75.30

Días Realmente Laborados = Días Realmente Pagados – Días no Laborados.

$$TL = TP - DNL$$

$$TL = 365.00 \text{ días} - 75.30 \text{ días}$$

$$TL = 289.70 \text{ días.}$$

Podemos entonces determinar el valor del cociente, debido exclusivamente a las prestaciones de la Ley Federal del Trabajo, que es:

$$\left[\frac{Tp}{Tl} \right] = \frac{\text{Días Realmente Pagados}}{\text{Días Realmente Laborados}}$$

$$\left[\frac{Tp}{Tl} \right] = \frac{365.00}{289.70}$$

$$\left[\frac{Tp}{Tl} \right] = 1.259924$$

Lo cual significa que el Salario Diario Bruto del trabajador, se incrementará un 25.99%, por concepto de prestaciones de la Ley Federal del Trabajo.

4.3.7.3 Integración del Salario Real

Para determinar el Salario Real, se procederá de la siguiente forma:

- ✓ En la Tabla 6, se determinan las cuotas obrero-patronales para las diversas ramas del seguro social, considerando un Salario Mínimo General en el Distrito Federal de 48.67 pesos.
- ✓ En la Tabla 7, se determina el Salario Real a través del Factor de Salario Real para obra pública federal, utilizando la cuota patronal del seguro social obtenida en la Tabla 6.

Tabla 6. Determinación de cuotas Obrero-Patronales del Seguro Social para el año 2006.

No.	CLAVE	CATEGORÍA	SALARIO DIARIO BRUTO	PRIMA VAC.	AGUI - NALDO	SALARIO DIARIO INTEGRADO	E N F E R M E D A D Y M A T E R N I D A D						I N V A L I D E Z Y V I D A		C E S A N T I A E N E D A D A V A N Z A D A Y V E J E Z		RIESGO DE TRABAJO	S U M A S		P O R C E N T A J E S		CUOTA OBRERO PATRONAL (%)	CUOTA OBRERO PATRONAL (\$)					
							C U O T A F I J A			D I F E R E N C I A 3 S M G D F			P R E S T . E N D I N E R O		P R E S T . E N E S P E C I E		P A T R Ó N	T R A B .	P A T R Ó N	T R A B .	P A T R Ó N			T R A B .	P A T R Ó N	T R A B .	P A T R Ó N	T R A B .
							PATRÓN	PATRÓN	TRAB.	PATRÓN	TRAB.	PATRÓN	TRAB.	PATRÓN	TRAB.													
				0.411%	4.11%		19.10%	2.08%	0.72%	0.70%	0.25%	1.05%	0.375%	1.75%	0.625%	3.15%	1.125%	7.58875%										
1	PEO	Peón	\$164.29	\$0.68	\$6.75	\$171.71	\$9.30	\$0.53	\$0.19	\$1.20	\$0.43	\$1.80	\$0.64	\$3.00	\$1.07	\$5.41	\$1.93	\$13.03	\$34.28	\$4.26	19.96376%	2.48277%	22.44654%	\$38.54				
2	AGE	Ayte. General	\$178.57	\$0.73	\$7.34	\$186.64	\$9.30	\$0.85	\$0.29	\$1.31	\$0.47	\$1.96	\$0.70	\$3.27	\$1.17	\$5.88	\$2.10	\$14.16	\$36.72	\$4.73	19.67216%	2.53175%	22.20391%	\$41.44				
3	CAD	Cadenero	\$178.57	\$0.73	\$7.34	\$186.64	\$9.30	\$0.85	\$0.29	\$1.31	\$0.47	\$1.96	\$0.70	\$3.27	\$1.17	\$5.88	\$2.10	\$14.16	\$36.72	\$4.73	19.67216%	2.53175%	22.20391%	\$41.44				
4	OEI	O. E. Intermedio	\$192.86	\$0.79	\$7.93	\$201.58	\$9.30	\$1.16	\$0.40	\$1.41	\$0.50	\$2.12	\$0.76	\$3.53	\$1.26	\$6.35	\$2.27	\$15.30	\$39.15	\$5.19	19.42376%	2.57347%	21.99723%	\$44.34				
5	ALB	Albañil	\$257.14	\$1.06	\$10.57	\$268.77	\$9.30	\$2.55	\$0.88	\$1.88	\$0.67	\$2.82	\$1.01	\$4.70	\$1.68	\$8.47	\$3.02	\$20.40	\$50.12	\$7.27	18.64751%	2.70386%	21.35136%	\$57.39				
6	FIE	Fierrero	\$257.14	\$1.06	\$10.57	\$268.77	\$9.30	\$2.55	\$0.88	\$1.88	\$0.67	\$2.82	\$1.01	\$4.70	\$1.68	\$8.47	\$3.02	\$20.40	\$50.12	\$7.27	18.64751%	2.70386%	21.35136%	\$57.39				
7	CON	Carpintero O.N.	\$271.43	\$1.12	\$11.16	\$283.70	\$9.30	\$2.86	\$0.99	\$1.99	\$0.71	\$2.98	\$1.06	\$4.96	\$1.77	\$8.94	\$3.19	\$21.53	\$52.56	\$7.73	18.52494%	2.72444%	21.24938%	\$60.28				
8	TOP	Topógrafo	\$292.86	\$1.20	\$12.04	\$306.10	\$9.30	\$3.33	\$1.15	\$2.14	\$0.77	\$3.21	\$1.15	\$5.36	\$1.91	\$9.64	\$3.44	\$23.23	\$56.21	\$8.42	18.36351%	2.75156%	21.11507%	\$64.63				
9	COO	Coordinador	\$292.86	\$1.20	\$12.04	\$306.10	\$9.30	\$3.33	\$1.15	\$2.14	\$0.77	\$3.21	\$1.15	\$5.36	\$1.91	\$9.64	\$3.44	\$23.23	\$56.21	\$8.42	18.36351%	2.75156%	21.11507%	\$64.63				
10	OEM	Op. Eq. Mayor	\$371.43	\$1.53	\$15.27	\$388.22	\$9.30	\$5.04	\$1.74	\$2.72	\$0.97	\$4.08	\$1.46	\$6.79	\$2.43	\$12.23	\$4.37	\$29.46	\$69.61	\$10.96	17.93097%	2.82421%	20.75517%	\$80.58				

SMGDF : 48.67 PESOS

Tabla 7. Integración del Salario Real para Obra Pública Federal.

No.	CLAVE	CATEGORÍA	SALARIO DIARIO BRUTO	PRIMA VAC.	AGUI - NALDO	SALARIO DIARIO INTEGRADO	CARGO PATRONAL IMSS	GUARDERIAS	RETIRO	INFONAVIT	IMPUESTO SOBRE NOMINAS	SUMA DE PRESTACIONES	P _s	FACTOR $\left(\frac{TP}{TL}\right)$	F.S.R. $\left(\frac{TP}{TL}\right)(1 + P_s)$	SALARIO REAL (\$)
								1%	2%	5%	2%					
1	PEO	Peón	\$164.29	\$0.68	\$6.75	\$171.71	\$34.28	\$1.64	\$3.43	\$8.59		\$219.66	0.337038	1.259924	1.684566	\$276.75
2	AGE	Ayte. General	\$178.57	\$0.73	\$7.34	\$186.64	\$36.72	\$1.79	\$3.73	\$9.33		\$238.21	0.333990	1.259924	1.680726	\$300.13
3	CAD	Cadenero	\$178.57	\$0.73	\$7.34	\$186.64	\$36.72	\$1.79	\$3.73	\$9.33		\$238.21	0.333990	1.259924	1.680726	\$300.13
4	OEI	O. E. Intermedio	\$192.86	\$0.79	\$7.93	\$201.58	\$39.15	\$1.93	\$4.03	\$10.08		\$256.77	0.331394	1.259924	1.677455	\$323.51
5	ALB	Albañil	\$257.14	\$1.06	\$10.57	\$268.77	\$50.12	\$2.57	\$5.38	\$13.44		\$340.27	0.323280	1.259924	1.667233	\$428.72
6	FIE	Fierrero	\$257.14	\$1.06	\$10.57	\$268.77	\$50.12	\$2.57	\$5.38	\$13.44		\$340.27	0.323280	1.259924	1.667233	\$428.72
7	CON	Carpintero O.N.	\$271.43	\$1.12	\$11.16	\$283.70	\$52.56	\$2.71	\$5.67	\$14.18		\$358.83	0.321999	1.259924	1.665619	\$452.10
8	TOP	Topógrafo	\$292.86	\$1.20	\$12.04	\$306.10	\$56.21	\$2.93	\$6.12	\$15.30		\$386.66	0.320312	1.259924	1.663493	\$487.17
9	COO	Coordinador	\$292.86	\$1.20	\$12.04	\$306.10	\$56.21	\$2.93	\$6.12	\$15.30		\$386.66	0.320312	1.259924	1.663493	\$487.17
10	OEM	Op. Eq. Mayor	\$371.43	\$1.53	\$15.27	\$388.22	\$69.61	\$3.71	\$7.76	\$19.41		\$488.72	0.315791	1.259924	1.657797	\$615.75

SMGDF: 48.67 PESOS

4.4 Herramienta y Equipo

4.4.1 Definición

“El costo directo por maquinaria o equipo de construcción es el que se deriva del uso correcto de las máquinas o equipos adecuados y necesarios para la ejecución del concepto de trabajo, de acuerdo con lo estipulado en las normas de calidad y especificaciones generales y particulares que determine la dependencia o entidad y conforme al programa de ejecución convenido.

El costo por maquinaria o equipo de construcción, es el que resulta de dividir el importe del costo horario de la hora efectiva de trabajo, entre el rendimiento de dicha maquinaria o equipo en la misma unidad de tiempo.

El costo por maquinaria o equipo de construcción, se obtiene de la expresión:

$$ME = \frac{Phm}{Rhm}$$

Donde:

“ME” Representa el costo horario por maquinaria o equipo de construcción.

"Phm" Representa el costo horario directo por hora efectiva de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción, considerados como nuevos; para su determinación será necesario tomar en cuenta la operación y uso adecuado de la máquina o equipo seleccionado, de acuerdo con sus características de capacidad y especialidad para desarrollar el concepto de trabajo de que se trate. Este costo se integra con costos fijos, consumos y salarios de operación, calculados por hora efectiva de trabajo.

"Rhm" Representa el rendimiento horario de la máquina o equipo, considerados como nuevos, dentro de su vida económica, en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar, en las correspondientes unidades de medida, el que debe de corresponder a la cantidad de unidades de trabajo que la máquina o equipo ejecuta por hora efectiva de operación, de acuerdo con rendimientos que determinen en su caso los manuales de los fabricantes respectivos, la experiencia del contratista, así como, las características ambientales de la zona donde vayan a realizarse los trabajos.

*Para el caso de maquinaria o equipos de construcción que no sean fabricados en línea o en serie y que por su especialidad tengan que ser rentados, el costo directo de éstos podrá ser sustituido por la renta diaria de equipo sin considerar consumibles ni operación”.*¹⁹

Artículo reformado DOF 29-11-2006

4.4.2 Características del Costo Horario

La práctica de muchos años ha enseñado que estructurar los análisis de costos sobre la base del costo de operación por hora efectiva de las máquinas, se expresan siempre en función de cada hora de trabajo.

El costo horario por equipo, es el que se deriva del uso correcto de las máquinas para la ejecución de los conceptos de trabajo, conforme lo estipulado en las especificaciones y en el contrato. Se integra mediante los cargos que se muestran en la Figura 4.

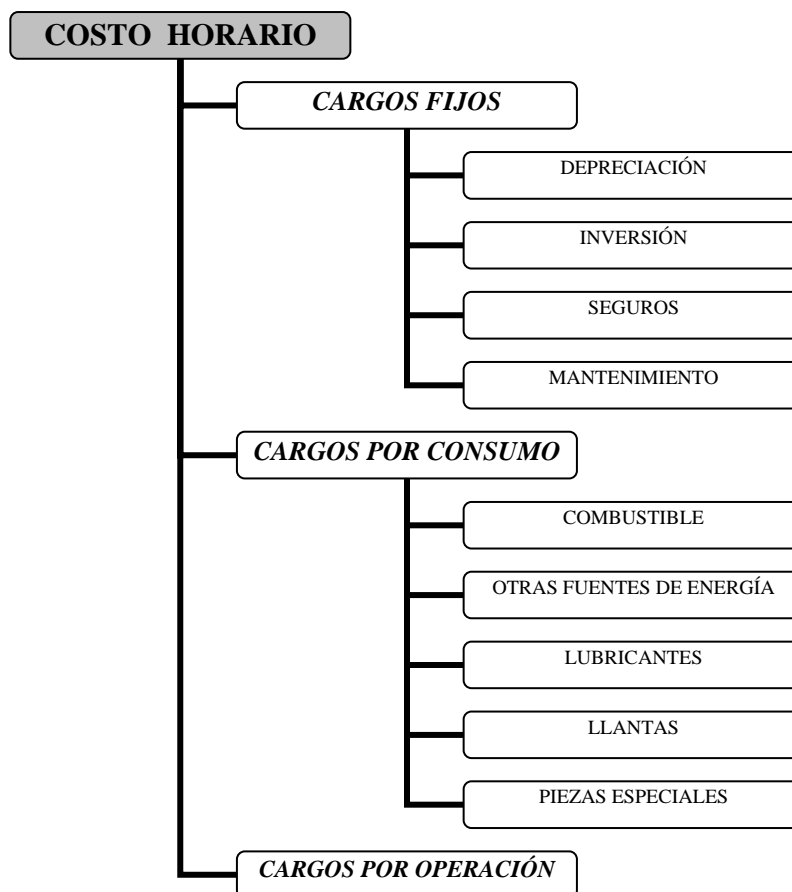


Figura 4. Características del Costo Horario.

¹⁹ Secretaría de la Función Pública, Art. 163 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, México, 2006. P.P. 75.

4.4.3 Cargos Fijos

Dentro de estos cargos tenemos: depreciación, inversión, seguros y mantenimiento.

4.4.3.1 Depreciación

“El costo por depreciación, es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria o equipo de construcción se deprecia en una misma cantidad por unidad de tiempo. Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

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

De donde:

“D” Representa el costo horario por depreciación de la maquinaria o equipo de construcción.

“Vm” Representa el valor de la máquina o equipo considerado como nuevo en la fecha de presentación y apertura de la propuesta técnica, descontando el precio de las llantas y de los equipamientos, accesorios o piezas especiales, en su caso.

“Vr” Representa el valor de rescate de la máquina o equipo que el contratista considere recuperar por su venta, al término de su vida económica.

“Ve” Representa la vida económica de la máquina o equipo estimada por el contratista y expresada en horas efectivas de trabajo, es decir, el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma eficiente, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

Cuando proceda, al calcular la depreciación de la maquinaria o equipo de construcción deberá deducirse del valor de los mismos, el costo de las llantas y el costo de las piezas especiales”²⁰.

Artículo reformado DOF 29-11-2006

²⁰ Secretaría de la Función Pública, Art. 165 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, México, 30 Noviembre 2006. P.P. 75.

4.4.3.2 Inversión

“El costo por inversión, es el costo equivalente a los intereses del capital invertido en la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Este costo se obtiene con la siguiente expresión

$$I_m = \frac{(V_m - V_r) i}{2H_e a}$$

De donde:

“I_m” Representa el costo horario de la inversión de la maquinaria o equipo de construcción, considerado como nuevo.

“V_m” y “V_r” Representan los mismos conceptos y valores enunciados en el artículo 165 de este Reglamento

“H_ea” Representa el número de horas efectivas que la máquina o el equipo trabaja durante el año.

“i” Representa la tasa de interés anual expresada en fracción decimal.

Los contratistas para sus análisis de costos horarios considerarán a su juicio las tasas de interés “i”, debiendo proponer la tasa de interés que más les convenga, la que deberá estar referida a un indicador económico específico y estará sujeta a las variaciones de dicho indicador, considerando en su caso los puntos que como sobre costo por el crédito le requiera una institución crediticia. Su actualización se hará como parte de los ajustes de costos, sustituyendo la nueva tasa de interés en las matrices de cálculo del costo horario”²¹

Párrafo reformado DOF 29-11-2006

²¹ Secretaría de la Función Pública, Art. 166 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, México, 30 Noviembre 2006. P.P. 76.

4.4.3.2.1 FE DE ERRATAS AL ARTICULO 166 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de septiembre de 2001

En la página 76 de la Sección II, dice:

"Artículo 166.-

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$I_m = \frac{(V_m - V_r)i}{2Hea}$$

Debe decir:

"Artículo 166.-

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$I_m = \frac{(V_m + V_r)i}{2Hea}$$

4.4.3.3 Seguros

“El costo por seguros, es el que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria o equipo de construcción por siniestros que sufra. Este costo forma parte del costo horario, ya sea que la maquinaria o equipo se asegure por una compañía aseguradora, o que la empresa constructora decida hacer frente con sus propios recursos a los posibles riesgos como consecuencia de su uso. Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$S_m = \frac{(V_m - V_r) s}{2Hea}$$

Reformado DOF 29-11-2006

De donde:

“Sm” Representa el costo horario por seguros de la maquinaria o equipo de construcción.

"Vm"y"Vr" *Representan los mismos conceptos y valores enunciados en el artículo 165 de este Reglamento.*

"s" *Representa la prima anual promedio de seguros, fijada como porcentaje del valor de la máquina o equipo, y expresada en fracción decimal.*

"Hea" *Representa el número de horas efectivas que la máquina o el equipo trabaja durante el año.*

Los contratistas para sus estudios y análisis de costo horario considerarán la prima anual promedio de seguros”²².

4.4.3.3.1 FE DE ERRATAS AL ARTICULO 167 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de septiembre de 2001

En la página 76 de la Sección II, dice:

"**Artículo 167.-**

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$S_m = \frac{(V_m - V_r) s}{2H_{ea}}$$

Debe decir:

"**Artículo 167.-**

Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$S_m = \frac{(V_m + V_r) s}{2H_{ea}}$$

²² Secretaría de la Función Pública, Art. 167 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, México, 30 Noviembre 2006. P.P. 76.

4.4.3.4 Mantenimiento

“El costo por mantenimiento mayor o menor, es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria o equipo de construcción en buenas condiciones durante toda su vida económica.

Para los efectos de este artículo, se entenderá como:

- I.** *Costo por mantenimiento mayor, a las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria o equipo de construcción en talleres especializados, o aquéllas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especializado y que requieran retirar la máquina o equipo de los frentes de trabajo. Este costo incluye la mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de la maquinaria o equipo de construcción, así como otros materiales que sean necesarios, y*

- II.** *Costo por mantenimiento menor, a las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras, así como los cambios de líquidos para mandos hidráulicos, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopa. Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios. Este costo se obtiene con la siguiente expresión:*

$$Mn = (Ko)(D)$$

De donde:

“Mn” Representa el costo horario por mantenimiento mayor y menor de la maquinaria o equipo de construcción.

“Ko” Es un coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor. Este coeficiente varía según el tipo de máquina o equipo y las características del trabajo, y se fija con base en la experiencia estadística.

“D” Representa la depreciación de la máquina o equipo, calculada de acuerdo con lo expuesto en el artículo 165 de este Reglamento”²³.

²³ Secretaría de la Función Pública. Art. 168 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México, 30 Noviembre de 2006. P.P. 77.

4.4.4 Cargos por Consumo

Estos cargos son los correspondientes a: combustible, otras fuentes de energía (energía eléctrica), lubricantes, llantas y piezas especiales.

4.4.4.1 Combustible

“El costo por combustibles, es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores de combustión interna de la maquinaria o equipo de construcción. Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$Co = (Gh)(Pc)$$

De donde:

“Co” Representa el costo horario del combustible necesario por hora efectiva de trabajo.

“Gh” Representa la cantidad de combustible utilizado por hora efectiva de trabajo. Este coeficiente se obtiene en función de la potencia nominal del motor, de un factor de operación de la máquina o equipo y de un coeficiente determinado por la experiencia, el cual varía de acuerdo con el combustible que se use”.

“Pc” Representa el precio del combustible puesto en la máquina o equipo”²⁴.

4.4.4.2 Otras Fuentes de Energía

“El costo por otras fuentes de energía, es el derivado por los consumos de energía eléctrica o de otros energéticos distintos a los señalados en el artículo anterior. La determinación de este costo requerirá en cada caso de un estudio especial”²⁵.

²⁴ Secretaría de la Función Pública. Art. 170 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México, 30 de Noviembre de 2006. P.P. 78.

²⁵ Idem. Art. 171.

4.4.4.3 Lubricantes

“El costo por lubricantes, es el derivado por el consumo y los cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores. Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$Lb = (Ah + Ga)Pa$$

De donde:

“Lb” Representa el costo horario por consumo de lubricantes.

“Ah” Representa la cantidad de aceites lubricantes consumidos por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación.

“Ga” Representa el consumo entre cambios sucesivos de lubricantes en las máquinas o equipos; está determinada por la capacidad del recipiente dentro de la máquina o equipo y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites.

“Pa” Representa el costo de los aceites lubricantes puestos en las máquinas o equipos”²⁶.

4.4.4.4 Llantas

“El costo por llantas, es el correspondiente al consumo por desgaste de las llantas durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción. Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$N = \frac{Pn}{Vn}$$

De donde:

“N” Representa el costo horario por el consumo de las llantas de la máquina o equipo, como consecuencia de su uso.

²⁶ Secretaría de la Función Pública, Art. 172 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México, 30 Noviembre de 2006. P.P. 78.

"Pn" Representa el valor de las llantas, consideradas como nuevas, de acuerdo con las características indicadas por el fabricante de la máquina.

"Vn" Representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con tablas de estimaciones de la vida de los neumáticos, desarrolladas con base en las experiencias estadísticas de los fabricantes, considerando, entre otros, los factores siguientes: presiones de inflado, velocidad máxima de trabajo; condiciones relativas del camino que transite, tales como pendientes, curvas, superficie de rodamiento, posición de la máquina; cargas que soporte; clima en que se operen y mantenimiento"²⁷.

4.4.4.5 Piezas Especiales

"El costo por piezas especiales, es el correspondiente al consumo por desgaste de las piezas especiales durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción. Este costo se obtiene con la siguiente expresión:

$$Ae = \frac{Pa}{Va}$$

De donde:

"Ae" Representa el costo horario por las piezas especiales.

"Pa" Representa el valor de las piezas especiales, considerado como nuevas.

"Va" Representa las horas de vida económica de las piezas especiales, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas"²⁸.

²⁷ Secretaría de la Función Pública. Art.173 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México 30 de Noviembre de 2006. P.P. 79.

²⁸ Idem. Art. 174.

4.4.5 Cargos por Operación

Los cargos por operación son los correspondientes al personal que maneja la maquinaria y el equipo de construcción.

“El costo por salarios de operación, es el que resulta por concepto de pago del o los salarios del personal encargado de la operación de la maquinaria o equipo de construcción, por hora efectiva de trabajo. Este costo se obtendrá mediante la expresión:

$$Po = \frac{Sr}{Ht}$$

De donde:

“Po” Representa el costo horario por la operación de la maquinaria o equipo de construcción.

“Sr” Representa los mismos conceptos enunciados en el artículo 159 de este Reglamento, valorizados por turno del personal necesario para operar la máquina o equipo.

“Ht” Representa las horas efectivas de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción dentro del turno”²⁹.

4.4.6 Costo por Maquinaria en Espera y en Reserva

“Costo por maquinaria o equipo de construcción en espera y en reserva, es el correspondiente a las erogaciones derivadas de situaciones no previstas en el contrato.

Para el análisis, cálculo e integración de este costo, se considerará:

- I. Maquinaria o Equipo de Construcción en Espera.** *Es aquel que por condiciones no previstas en los procedimientos de construcción, debe*

²⁹ Secretaría de la Función Pública. Art.175 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México, 30 de Noviembre de 2006. P.P. 79.

permanecer sin desarrollar trabajo alguno, en espera de algún acontecimiento para entrar en actividad, considerando al operador.

II. Maquinaria o Equipo de Construcción en Reserva. *Es aquel que se encuentra inactivo y que es requerido por orden expresa de la dependencia o entidad, para enfrentar eventualidades tales como situaciones de seguridad o de posibles emergencias, siendo procedente cuando:*

- a. *Resulte indispensable para cubrir la eventualidad debiéndose apoyar en una justificación técnica.*
- b. *Las máquinas o equipos sean los adecuados según se requiera, en cuanto a capacidad, potencia y otras características, y congruente con el proceso constructivo.³⁰*

El costo horario de las máquinas o equipos en las condiciones de uso o disponibilidad descritas deberán ser acordes con las condiciones impuestas a las mismas, considerando que los costos fijos y por consumos deberán ser menores a los calculados por hora efectiva en operación. En el caso de que el procedimiento constructivo de los trabajos, requiera de maquinaria o equipo de construcción que deba permanecer en espera de algún acontecimiento para entrar en actividad, las dependencias y entidades deberán establecer desde las bases los mecanismos necesarios para su reconocimiento en el contrato³¹.

4.4.7 Ejemplo de aplicación

A continuación se presenta un ejemplo de un costo horario de una revoladora de un saco. Nótese que los cargos por operación no se valoran, debido a que están incluidos en el costo básico del Grupo de Trabajo 1, que es el Operador de Equipo Intermedio.

³⁰ En la Fracción II correspondiente a Maquinaria o Equipo de Construcción en Reserva, se debe considerar también al operador.

³¹ Secretaría de la Función Pública. Art.179 del Reglamento de la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con las Mismas. México 30 de Noviembre de 2006. P.P. 80.

CODIGO	EQREV				
MAQUINA:	REVOLVEDORA DE UN SACO. MOTOR A GASOLINA. MARCA KOHLER. MARCA KOHLER. CON REDUCTOR. RUEDAS TIPO B78X-13. CON PESO DE 363 KG.				
MODELO:	MIPSA R-10				
CAPACIDAD:	5 M3 / HR				
PRECIO DE ADQUISICION:	\$18,000.00	VIDA ECONOMICA EN AÑOS:	3.00		
PRECIO JUEGO LLANTAS:	\$500.00	HORAS POR AÑO (Hea):	1600.00		
EQUIPO ADICIONAL:		VIDA ECONOMICA (Ve):	4800.00		
VIDA ECONOMICA DE LLANTAS (HRS)	4800	POTENCIA NOMINAL (HP)	8.00		
PRECIO PZAS ESPECIALES. (Pe):		COSTO COMBUSTIBLE(Pc): GASOLINA	\$5.75 / L 6.60		
VIDA ECONOMICA PZAS ESPEC.(Va):		COSTO LUBRICANTE (Pa) :	30.00		
VALOR DE LA MAQUINA (Vm):	\$17,500.00	FACTOR DE OPERACION (Fo):	80.00%		
VALOR DE RESCATE (Vr):	\$1,750.00	POTENCIA DE OPERACION (Po):	6.40		
TASA DE INTERES (i):	15%	FACTOR DE MANTENIMIENTO (Ko):	0.90		
PRIMA DE SEGUROS (s):	4%	COEFICIENTE COMBUSTIBLE(Fc):	0.1514		
SALARIO REAL DEL OPERADOR(Sr):	\$17.26	COEFICIENTE LUBRICANTE(Fa):	0.0030		
SALARIO POR OPERACION(So):	\$138.07	CAPACIDAD DEL CARTER (CC):	1		
HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO POR TURNO (6		FACTOR DE RENDIMIENTO (Fr):	1.0		
TIEMPO ENTRE CAMBIO DE LUBRICANTE(Ca):	100				
		ACTIVA	%	ESPERA	% RESERVA
CARGOS FIJOS					
a).- DEPRECIACION..... $D = (Vm-Vr)/Ve$	\$3.28	15.00%	\$0.49	100.00%	\$3.28
b).- INVERSION..... $Im = (Vm+Vr) * i/2Hea$	\$0.90	100.00%	\$0.90	100.00%	\$0.90
c).- SEGUROS..... $Sm = (Vm+Vr) * S/2Hea$	\$0.24	100.00%	\$0.24	100.00%	\$0.24
d).- MANTENIMIENTO..... $M = Ko * D$	\$2.95	15.00%	\$0.44	75.00%	\$2.21
SUMA CARGOS FIJOS	\$7.37		\$2.07		\$6.63
CONSUMOS					
a).- COMBUSTIBLE..... $GASOLINA Co = Fc * Po * Pc$	\$5.46	0.00%	\$0.00	15.00%	\$0.82
b).- OTRAS FUENTES DE ENERGIA	\$0.00	0.00%	\$0.00	0.00%	\$0.00
c).- LUBRICANTE:..... $Lb = [(Fa * Po) + CC/Ca] * Pa$	\$0.74	0.00%	\$0.00	15.00%	\$0.11
d).- LLANTAS:..... $N = Pn/Vn$	\$0.11	0.00%	\$0.00	0.00%	\$0.00
e).- PIEZAS ESPECIALES:..... $Ae = Pe/Va$	\$0.00	0.00%	\$0.00	0.00%	\$0.00
SUMA DE CONSUMOS:	\$6.31		\$0.00		\$0.93
OPERACION					
OPERADOR $Po = Sr / Ht$	\$0.00	100.00%	\$0.00	100.00%	\$0.00
SUMA DE OPERACION POR HORA	\$0.00		\$0.00		\$0.00
COSTO HORARIO	\$13.68		\$2.07		\$7.56

Figura 5. Costo horario de revolvedora de un saco.

4.5 Costos Básicos

Al emplear insumos de materiales y mano de obra y ser reiterativo su uso, se facilita el cálculo de los precios unitarios de los conceptos que los contengan, determinando anticipadamente su importe. Estos análisis se conocen como “*Costos Básicos*”; algunos ejemplos son los concretos hechos en obra, las cimbras o los morteros que indistintamente se usan en el aplanado de un muro o para pegar el tabique rojo recocido con que se construyó.

4.5.1 Grupos de Trabajo

A continuación se integrará la mano de obra de el Grupo de Trabajo 1 (GPO1) cuyos integrantes son los encargados de la hechura del concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ en la obra. Esta cuadrilla o grupo de trabajo se integra de:

- ✓ 1 Operador de Equipo Intermedio.
- ✓ 2 Peones.

Esto se muestra en la Tabla 8.

Posteriormente se integra la mano de obra de el Grupo de Trabajo 2 (GPO2) cuyos integrantes son los encargados del tendido del concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ en la obra, para conformar la plantilla de 5 cms de espesor. Esta cuadrilla o grupo de trabajo se integra de:

- ✓ 0.25 Albañil.
- ✓ 1 Peón.

Esto se muestra en la Tabla 9.

Tabla 8. Análisis de Costo Básico del Grupo de Trabajo 1.

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	IMPORTE	%
MANO DE OBRA						
GPO1	1 Op. de Equipo Intermedio + 2 Peones					
OEM	Operador de Equipo Intermedio	JOR	\$323.51	1.00	\$323.51	32.94%
PEO	Peón	JOR	\$276.75	2.00	\$553.50	56.35%
FMI	Factor de Mando Intermedio	%	\$877.01	8.00	\$70.16	7.14%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$947.17	
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
FHM	Factor de Herramienta Menor	%	\$877.01	3.00	\$26.31	2.68%
FES	Factor de Equipo de Seguridad	%	\$877.01	1.00	\$8.77	0.89%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$35.08	
(Novecientos ochenta y dos pesos 25/100 M.N.)					\$982.25	100.00%

Tabla 9. Análisis de Costo Básico del Grupo de Trabajo 2.

UNIDAD: JOR.

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	IMPORTE	%
MANO DE OBRA						
GPO2	0.25 Albañil + 1 Peón.					
ALB	Albañil	JOR	\$428.72	0.25	\$107.18	24.93%
PEO	Peón	JOR	\$276.75	1.00	\$276.75	64.36%
FMI	Factor de Mando Intermedio	%	\$383.93	8.00	\$30.71	7.14%
Subtotal: MANO DE OBRA					\$414.64	
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
FHM	Factor de Herramienta Menor	%	\$383.93	3.00	\$11.52	2.68%
FES	Factor de Equipo de Seguridad	%	\$383.93	1.00	\$3.84	0.89%
Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$15.36	
(Cuatrocientos treinta pesos 0/100 M.N.)					\$430.00	100.00%

4.5.2 Concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$.

Para integrar el precio unitario de una plantilla de concreto, se necesita calcular el *costo básico* de la hechura del concreto, de una resistencia $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ y hecho en obra. Se utilizará también el costo horario calculado de la revolvedora de un saco. Lo anterior se muestra en la Tabla 10.

**Tabla 10. Análisis de Costo Básico de Concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$,
hecho en obra, con T.M.A. de 19 mm.**

UNIDAD:	m^3
---------	--------------

MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
CEM	Cemento gris	ton	0.268	1,530.00	\$ 410.04
ARE	Arena	m^3	0.540	139.13	\$ 75.13
GRA	Grava de 19 MM	m^3	0.734	139.13	\$ 102.12
H2O	Agua	m^3	0.254	15.00	\$ 3.81

SUMA	MATERIALES	\$	591.10
------	------------	----	--------

MANO DE OBRA

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
GPO1	Grupo 1	jor	0.143	982.25	\$ 140.46

SUMA	MANO DE OBRA	\$	140.46
------	--------------	----	--------

EQUIPO Y HERRAMIENTA

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
REV1S	Revolvedora de un saco	hr	1.143	13.68	\$ 15.64

SUMA	EQ. Y HERRAM.	\$	15.64
------	---------------	----	-------

COSTO DIRECTO	(Setecientos cuarenta y siete pesos 20/100)	\$	747.20
---------------	---	----	--------

Es importante comentar que cualquier *costo básico* se expresa a nivel de costo directo.

4.6 Integración de Precio Unitario a partir de Costos Básicos

Al integrar un precio unitario, se necesita calcular una serie de costos básicos, que van implícitos en el precio. En nuestro ejemplo, fue necesario calcular el *costo básico* de la hechura del concreto hecho en obra, así como de los Grupos de Trabajo que intervienen.

4.6.1 Plantilla de concreto f'c = 100 kg/cm²

Se procede a calcular el precio unitario de la plantilla de concreto con un f'c = 100 kg/cm², de 5 cms de espesor y con un T.M.A de 19 mm. Esto se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Precio unitario a partir de costos básicos de concreto y de grupos de trabajo.

CLAVE: PLACON	CONCEPTO: Plantilla de concreto f'c = 100 kg /cm² hecho en obra. de 5 cms de espesor, con T.M.A de 19 MM.	UNIDAD: m²
----------------------	---	------------------------------

MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
DUE	Duela de 3/4" x 4" x 8 1/4".	PT	0.003	9.28	\$ 0.03
POL	Polín de 3 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4".	PT	0.088	4.96	\$ 0.44
TAB	Tablón de 2" x 12" x 10".	PT	0.005	5.65	\$ 0.03

SUMA MATERIALES	\$ 0.49
------------------------	----------------

MANO DE OBRA

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
BASGPO2	Grupo 2	jor	0.0714	430.00	\$ 30.70

SUMA MANO DE OBRA	\$ 30.70
--------------------------	-----------------

BASICOS

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
BAS100	Básico de concreto f'c = 100 kg/cm ² .	m ³	0.055	747.20	\$ 41.10

SUMA BASICOS	\$ 103.49
---------------------	------------------

COSTO DIRECTO	(Ciento treinta y cuatro pesos 68/100 M.N.)	\$ 134.68
----------------------	--	------------------

CONCLUSIÓN CAPITULAR

En este capítulo se pudieron analizar a detalle, a todos y cada uno de los elementos que integran el costo directo de un precio unitario, que son:

- Materiales
- Mano de obra
- Herramienta y Equipo

RECOMENDACIÓN CAPITULAR

La recomendación consiste en que el ingeniero analista de costos, se mantenga al tanto de los diversos cambios que se presentan en los siguientes preceptos legales:

- ✓ Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
- ✓ Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
- ✓ Ley Federal del Trabajo.
- ✓ Ley del Seguro Social.
- ✓ Ley del Sistema de Ahorro para el Retiro.
- ✓ Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.
- ✓ Variaciones del Salario Mínimo General del Distrito Federal.

Esto con la finalidad de realizar una correcta integración del Factor de Salario Real, y por ende, de la mano de obra.

CAPÍTULO 5



EI COSTO INDIRECTO

INTRODUCCIÓN CAPITULAR

En este capítulo se abordarán aquellos elementos que integran el costo indirecto.

OBJETIVO CAPITULAR

Conocer y determinar los elementos que integran el costo indirecto de operación y de campo.

5.1 Generalidades

“El costo indirecto corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y comprende entre otros: gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos y en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo.

Para su determinación, se deberá considerar que el costo correspondiente a las oficinas centrales del contratista, comprenderá únicamente los gastos necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia del contratista, encargada directamente de los trabajos. En el caso de los costos indirectos de oficinas de campo, se deberán considerar todos los conceptos que de él se deriven”¹.

“Los costos indirectos se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y dividiendo esta suma entre el costo directo total de la obra que se trate”.²

La contabilidad en general acepta y señala como integrantes del costo indirecto: aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado.

Costo Indirecto. Es la suma de gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo.

La estructura organizacional de una empresa constructora, varía dependiendo de su localización, volumen, tipo y continuidad de ventas. Se pueden distinguir tres áreas básicas:

Area de producción. Aquella que realiza obras.

Area de control de producción. Aquella que controla resultados y cumple requerimientos legales.

Area de producción futura. Aquella que genera ventas y extrapola resultados.

El costo indirecto se compone de dos rubros: indirecto de operación y de obra. Esto se muestra en la Figura 1.

¹ Secretaría de la Función Pública Art. 180 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México, 30 Noviembre 2006. P.P. 81.

² Idem, Art. 181.

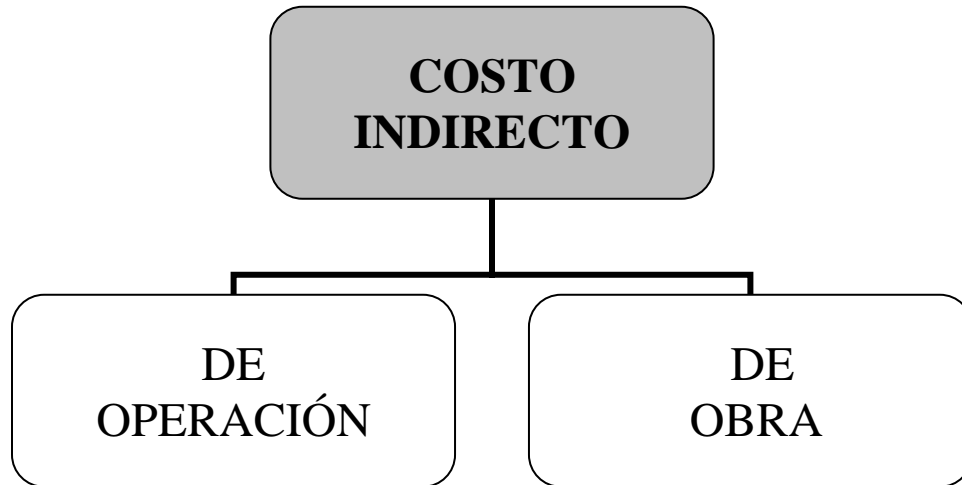


Figura 1. Características del Costo Indirecto.

5.2 Costo Indirecto de Operación

Es la suma de gastos que, por su naturaleza, son de aplicación a todas las obras efectuadas en un tiempo determinado. Año fiscal, año calendario, etc.

Toda empresa constructora racionalmente organizada, debe estar dotada de personal encargado de planear, organizar, dirigir y controlar todas las operaciones de la propia empresa, así como servir de enlace entre las diversas entidades que forman parte de la misma.

Los costos totales del indirecto de operación se pueden agrupar en la Figura 2, que a continuación se muestra.



Figura 2. Características del Costo Indirecto de Operación.

Para calcular el porcentaje de indirectos de operación, se aplica la siguiente expresión:

$$\text{Indirecto de Operación} = \frac{\text{Costo anual de oficina central}}{\text{Monto total de obra anual a costo directo}} \times 100$$

5.2.1 Cargos Técnicos y Administrativos

Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica, administrativa y de staff de una empresa, tales como:

Honorarios o sueldos de ejecutivos, consultores, auditores, contadores, técnicos, secretarías, recepcionistas, jefes de compras, almacenistas, choferes, mecánicos, veladores, dibujantes, ayudantes, mozos para limpieza y envíos, igualas por asuntos jurídicos, fiscales, etc.

Además se pueden considerar:

- Gastos de representación, pasajes y viáticos del personal de oficina matriz.
- Prestaciones a que obliga la Ley Federal del Trabajo y cuotas patronales correspondientes al Instituto Mexicano del Seguro Social y del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.
- Los que pudieran derivar de la firma de contratos de trabajo para el personal anterior, como seguros de vida, membresías y otros.

5.2.2 Alquileres y Depreciaciones

Los espacios físicos que la organización ocupa para operar, sean propios o rentados, generan gastos, tanto para utilizarlos, como para mantenerlos en buenas condiciones de servicio.

Son aquellos gastos por concepto de bienes muebles, inmuebles y servicios necesarios para el buen desempeño de las funciones ejecutivas, técnicas, administrativas y de staff de una empresa, tales como:

- Renta de oficinas y almacenes.
- Servicios de teléfono, luz eléctrica, correos y telégrafos.
- Gastos de mantenimiento del equipo de almacén y de oficina.
- Gastos de mantenimiento de vehículos asignados a oficina central.
- Depreciaciones de edificios, locales, instalaciones generales, equipo, enseres y mobiliario de oficina.

5.2.3 Obligaciones, Seguros y Registros

Son aquellos gastos obligatorios para la operación de la empresa y convenientes para la dilución de riesgos a través de seguros que impidan una súbita descapitalización por siniestros.

Entre estos podemos enumerar:

- Seguros de gastos médicos, de accidentes, de automóvil.
- Seguros de robo y de incendio, etc.

Algunas empresas constructoras consideran en el rubro de gastos técnicos y administrativos, los sueldos sin incluir las prestaciones. Y por tanto en este rubro de obligaciones incluyen para su mejor control, las cuotas patronales del Seguro Social y del Infonavit del personal de oficina central.

5.2.4 Materiales de consumo

Son aquellos gastos en artículos de consumo, necesarios para el funcionamiento de la empresa, tales como:

- Combustibles y lubricantes de automóviles y camionetas al servicio de la oficina central.
- Gastos de papelería impresa.
- Artículos de oficina.
- Copias heliográficas.
- Artículos de limpieza.
- Pasajes.
- Azúcar y café.
- Gastos del personal técnico – administrativo que, para trabajos urgentes sacrifica su tiempo y envía por alimentos o bien usa un restaurante cercano para comer.

5.2.5 Capacitación y Promoción

Por ley, los empleados y trabajadores de la empresa tienen derecho a capacitarse y adquirir las habilidades que requiere el desempeño de sus funciones.

Se consideran por tanto:

- Capacitación a todos los niveles de la organización (inscripciones a cursos, seminarios, congresos, exposiciones de materiales de construcción, de maquinaria, otorgamiento de becas, compra de libros, revistas especializadas, etc.

Mientras que los gastos de promoción corresponden a:

- Gastos de actividades deportivas.
- Gastos de celebraciones de oficinas.
- Gastos de regalos anuales a clientes y empleados.
- Gastos de concursos no obtenidos

5.2.6 Ejemplo de aplicación

En el siguiente ejemplo, se muestran a manera de tabla, los costos mensuales y anuales de los diversos rubros que integran el costo indirecto de operación.

En la Tabla 1 se muestran los costos de la partida de Cargos Técnicos y Administrativos.

En la Tabla 2 se muestran los costos de la partida de Alquileres y Depreciaciones.

En la Tabla 3 se muestran los costos relativos a la partida de Obligaciones, Seguros y Registros.

En la Tabla 4 se muestran los costos de las partida de Materiales de Consumo.

En la Tabla 5 se muestran los costos en relación a la partida de Capacitación y Promoción.

En la Tabla 6 se muestra un resumen del Costo Anual de Oficina Central.

El volumen anual de obra a costo directo se considera de \$ 14, 380,969.58.

Tabla 1. Cargos Técnicos y Administrativos.

DESCRIPCIÓN		COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	Gerente General.	\$25,850.00	\$310,200.00
2	Gerente de Producción.	\$14,100.00	\$169,200.00
3	Gerente de Planeación.	\$14,100.00	\$169,200.00
4	Gerente de Control.		
5	Iguala de Asesoría Legal.	\$2,500.00	\$30,000.00
6	Iguala de Asesoría Fiscal.	\$2,500.00	\$30,000.00
7	Coordinador de Proyectos.		
8	Ayte. del Coordinador de Proyectos.		
9	Coordinador de Costos.		
10	Ayte. del Coordinador de Costos.		
11	Coordinador de Control.		
12	Ayte. de Coordinador de Control.		
13	Contador	\$7,000.00	\$84,000.00
14	Ayte. de Contador.		
15	Almacenista	\$2,333.33	\$28,000.00
16	Chofer		
17	Velador		
18	Recepcionista		
19	Mensajero		
TOTAL		\$ 68,383.33	\$ 820,600.00

Tabla 2. Alquileres y Depreciaciones.

DESCRIPCIÓN		COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	Alquiler de oficina.	\$10,000.00	\$120,000.00
2	Depreciación equipo de oficina	\$833.33	\$10,000.00
3	Mantenimiento equipo de oficina.	\$1,250.00	\$15,000.00
4	Alquiler de almacén.	\$5,000.00	\$60,000.00
5	Depreciación equipo de almacén.	\$333.33	\$4,000.00
6	Mantenimiento equipo de almacén.	\$1,833.33	\$22,000.00
7	Luz de oficina y almacén.	\$590.00	\$7,080.00
8	Teléfono de oficina y almacén.	\$875.00	\$10,500.00
9	Depreciación camionetas de oficina.	\$6,666.67	\$80,000.00
10	Mantenimiento camionetas de oficina.	\$1,000.00	\$12,000.00
11	Celular.	\$1,500.00	\$18,000.00
12	Fax.	\$525.00	\$6,300.00
TOTAL		\$ 30,406.67	\$ 364,880.00

Tabla 3. Obligaciones, Seguros y Registros.

DESCRIPCIÓN		COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	Registro Sistema de Información Empresarial Mexicano.	\$166.67	\$2,000.00
2	Cuotas de Asociaciones Profesionales de Ingeniería.	\$250.00	\$3,000.00
4	Publicaciones y Biblioteca.	\$208.33	\$2,500.00
5	Seguro de automóviles.	\$1,583.33	\$19,000.00
6	Seguro de camionetas.	\$750.00	\$9,000.00
7	Multipóliza (robo de contenidos de oficina, valores en transporte, incendio).	\$1,083.33	\$13,000.00
TOTAL		\$4,041.67	\$48,500.00

Tabla 4. Materiales de Consumo.

DESCRIPCIÓN		COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	Combustible y Lubricante de Vehículos.	\$2,200.00	\$26,400.00
2	Impresiones	\$1,998.00	\$23,976.00
3	Papelería.	\$2,640.00	\$31,680.00
4	Copias Heliográficas.	\$2,100.00	\$25,200.00
5	Copias Xerográficas.	\$780.00	\$9,360.00
6	Artículos de Limpieza.	\$535.00	\$6,420.00
7	Varios.	\$488.50	\$5,862.00
TOTAL		\$10,741.50	\$ 128,898.00

Tabla 5. Capacitación y Promoción.

DESCRIPCIÓN		COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	Gastos de Concurso	\$5,000.00	\$60,000.00
2	Proyectos no realizados.	\$2,500.00	\$30,000.00
3	Celebraciones de oficinas.	\$750.00	\$9,000.00
4	Propaganda.	\$1,750.00	\$21,000.00
5	Gastos de consumo.	\$500.00	\$6,000.00
6	Atención a clientes.	\$500.00	\$6,000.00
7	Cursos en el Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción.	\$1,500.00	\$18,000.00
TOTAL		\$12,500.00	\$ 150,000.00

Tabla 6. Resumen del Costo Anual de Oficina Central.

CONCEPTO	COSTO ANUAL
Cargos Técnicos y Administrativos	\$ 820,600.00
Alquileres y Depreciaciones	\$ 364,880.00
Obligaciones, Seguros y Registros	\$ 48,500.00
Materiales de Consumo	\$ 128,898.00
Capacitación y Promoción	\$ 150,000.00
TOTAL	\$ 1,512,878.00

$$\text{Indirecto de Operación} = \frac{\text{Costo anual de oficina central}}{\text{Monto total de obra anual a costo directo}} \times 100$$

$$\text{Indirecto de Operación} = \frac{\$ 1,512,878.00}{\$ 14,380,969.58} \times 100$$

$$\text{Indirecto de Operación} = \mathbf{10.52 \%}$$

5.3 Costo Indirecto de Obra

Es la suma de todos los gastos que por su naturaleza, son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

Para la valuación del costo de la organización de una obra, sus gastos se pueden agrupar en siete rubros principales que en forma enunciativa y no limitativa se muestran en la Figura 3.

COSTO INDIRECTO DE OBRA

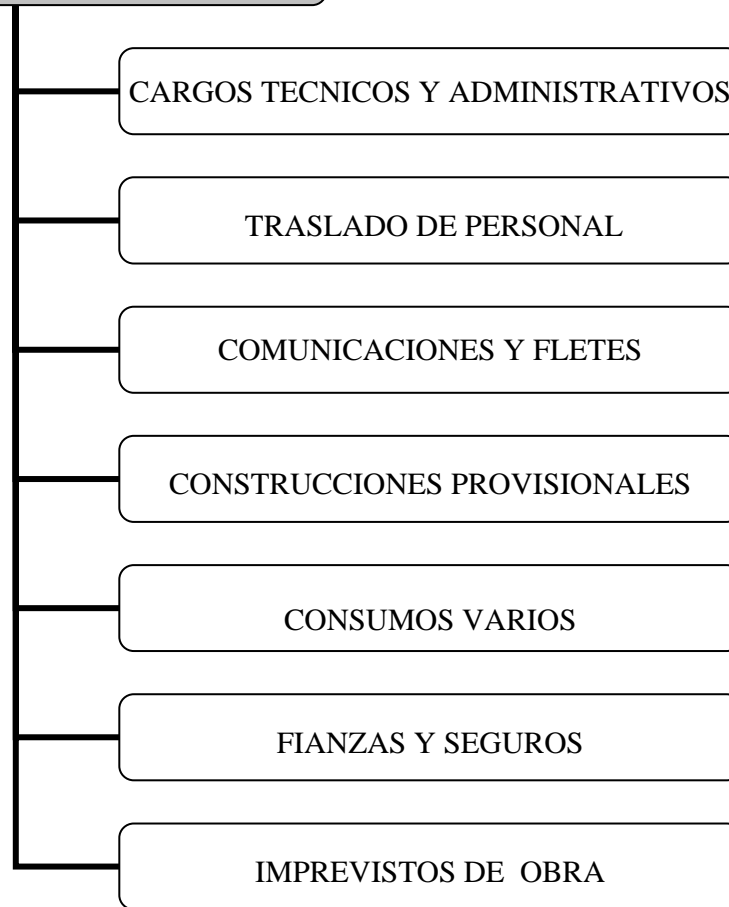


Figura 3. Características del Costo Indirecto de Obra.

Para calcular el porcentaje de indirectos de obra, se aplica la siguiente expresión:

$$\text{Indirecto de Obra} = \frac{\text{Costo de oficinas de campo}}{\text{Costo directo de la obra}} \times 100$$

5.3.1 Cargos Técnicos y Administrativos

Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica, administrativa y de staff de una obra, tales como:

- Honorarios, sueldos y viáticos (en su caso), de jefes de obra, residentes, ayudantes de residente, topógrafos, cadeneros, estadaleros, laboratoristas, jefes administrativos, contadores, almacenistas, mecánicos, electricistas, mozos, veladores, secretarias, personal de limpieza, choferes, etc.

5.3.2 Traslado de Personal

Son aquellos gastos para obras foráneas por concepto de traslados del personal técnico y administrativo, de su lugar de residencia permanente a la obra y viceversa. Se consideran además gastos como: pasajes de transportes aéreos, terrestres, marítimos, pago de mudanzas, peajes, gasolinas, lubricantes, servicios, etc. Para obras urbanas no se considera este rubro.

5.3.3 Comunicaciones y Fletes

Son aquellos gastos que tienen por objeto, establecer un vínculo constante entre la oficina central y la obra. Así como también el abasto de equipo idóneo de la bodega central a la obra y viceversa, incluyendo mantenimientos y depreciaciones de vehículos de uso exclusivo de la obra.

Entre estos gastos podemos mencionar los siguientes:

- Gastos de teléfono local, larga distancia, radio, telex.
- Gastos de correos, telégrafos, giros.
- Situaciones bancarias, express.
- Transporte de equipo mayor, de equipo menor.
- Mantenimiento, combustibles, lubricantes.
- Depreciaciones de automóviles, camionetas y camiones, etc.

5.3.4 Construcciones Provisionales

Para proteger los intereses del cliente y de la empresa constructora, así como también mejorar la productividad de la obra, se hacen necesarios gastos de instalaciones provisionales, tales como:

- Cerca perimetral y puertas.
- Caseta de veladores.
- Oficinas.
- Bodegas cubiertas y descubiertas.
- Dormitorios y sanitarios.
- Comedores, cocinas.
- Instalaciones hidráulico – sanitarias y eléctricas.
- Caminos de acceso, etc.

5.3.5 Consumos Varios

En la etapa constructiva, se requieren en mayor o menor escala energéticos, equipos especiales y requerimientos locales que en forma indispensable necesita una obra, tales como:

- Consumos eléctricos, de agua, de fotografía.
- Consumos de papelería, copias.
- Alquileres y depreciaciones de transformadores provisionales, de equipo de laboratorio, de oficina, de campamento.
- Cuotas sindicales, etc.

5.3.6 Fianzas y Seguros

Involucramos dentro de este grupo todas las erogaciones motivadas por los aspectos de fianzas y seguros, multas recargos, regalías por el uso de patentes, etc.

El incumplimiento de las condiciones de un contrato implica un riesgo que la parte contratante evita por medio de fianzas y siendo ésta una erogación para el contratista, deben ser elementos del costo.

Las fianzas son documentos legales mediante los cuales, las empresas constructoras garantizan ante sus clientes, por medio de un tercero, el cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Refiriéndose a la normatividad establecida en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, las fianzas que otorguen los contratistas durante los procesos de licitación, contratación, ejecución y terminación de las obras pueden ser:

- Fianza de anticipo. Esta fianza garantiza la debida aplicación del anticipo, establecido en el contrato. La cantidad afianzada es del 100% del importe del anticipo.
- Fianza de cumplimiento. Esta fianza garantiza la entrega de la obra y su correcta ejecución en el tiempo estipulado en el contrato. Estas fianzas suelen fijarse por el 10% del valor total del contrato de obra.
- Fianza de calidad. Es una fianza que garantiza la calidad de la obra ejecutada, en términos de reparación de defectos o vicios ocultos. Se otorga una vez terminados los trabajos, por el 10% del monto total de la obra ejecutada.
- Seguro de responsabilidad civil. Este seguro garantiza los daños que puedan causarse a terceros en sus bienes o personas, a partir del inicio de los trabajos y hasta la fecha de recepción de los mismos. La cantidad la determina la dependencia o entidad.

Para calcular el importe de Fianzas, se aplica la siguiente expresión:

$$\text{FIANZAS} = (\text{PR}) (\text{PV}) (\text{IA}) (1+\text{IF})$$

De donde:

P.R. = Porcentaje Requerido por el cliente, en el contrato de la obra. Incluye porcentaje de anticipo (30%), de cumplimiento (10%) y de vicios ocultos (10%). Se expresa en forma decimal

P.V. = Precio de Venta (en pesos).

I.A. = Interés Anual de la afianzadora (en forma decimal).

I.F. = Impuesto Fiscal (en forma decimal).

Para calcular el importe del Seguro de Responsabilidad Civil, se aplica la siguiente expresión:

$$\text{SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL} = (\text{PS}) (\text{SA})$$

De donde:

P.S. = Prima de seguro. Se expresa en forma decimal

S.A. = Suma asegurada (en pesos).

5.3.7 Imprevistos de Obra

Cuando se contrata una obra a precio alzado , se confunde la indeterminación con los imprevistos de construcción. Los imprevistos de construcción deben confinarse a aquellas acciones que quedan bajo el control y responsabilidad del constructor y que la “provisión por indeterminaciones” debe considerarse contingencia previsible y manejarse fuera del imprevisto.

5.3.7.1 Contingencias imprevistas de fuerza mayor

Este tipo de eventos no se deben incluir en los imprevistos de construcción, pero si asentarlos en todo tipo de contratos. Entre ellos tenemos:

- Naturales. Terremotos, maremotos, inundaciones, etc.
- Económicas. Salarios oficiales de emergencia, cambio de jornadas oficiales de trabajo, cambio o implantación de nuevas prestaciones laborales, devaluaciones, etc.

- Humanas. Guerras, revoluciones, motines, golpes de estado, incendios, explosiones, etc.

5.3.7.2 Contingencias previsibles

Estas contingencias no deben incluirse en los imprevistos y limitar responsabilidades en el respectivo contrato. Dentro de estas contingencias se encuentran:

- Naturales. Avenidas pluviales y periodos de lluvia.
- Económicas. Continuación de inflación y recesión, atraso en pagos a la contratista.
- Humanas. Faltantes al proyecto, cambios al proyecto, adiciones al proyecto, mutilaciones al proyecto, suspensiones de obra, error en las especificaciones, estudios de mecánica de suelos inexactos.

5.3.7.3 Contingencias imprevistas

Estas contingencias deben considerarse en los imprevistos de construcción, en forma de provisión en el presupuesto respectivo y limitar responsabilidades en el contrato a acordar.

5.3.8 Ejemplo de aplicación

En el siguiente ejemplo, se muestran a manera de tabla, los costos mensuales de los diversos rubros que integran el costo indirecto de obra.

En la Tabla 7 se describen las características económicas de la obra.

En la Tabla 8 se describen los Cargos Técnicos y Administrativos.

En la Tabla 9 se describe el Traslado de Personal.

En la Tabla 10 se describen las Comunicaciones y Fletes.

En la Tabla 11 se describen las Construcciones Provisionales.

En la Tabla 12 se describen los Consumos Varios.

En la Tabla 13 se describen las Fianzas y Seguros.

En la Tabla 14 se muestran los Imprevistos de Obra

En la Tabla 15 se muestra el resumen de los Costos de Oficina de Campo.

En la Tabla 16 se muestra la integración del Costo Indirecto.

La obra se ubica en la Ciudad de México y tiene un tiempo de ejecución de 7 meses.

Tabla 7. Características Económicas de la Obra.

INDIRECTO DE OPERACION	10.52%	INDIRECTO DE OBRA	9.85%
COSTO DIRECTO DE OBRA	\$3,699,856.00	C. DIRECTO + C. INDIRECTO	\$4,453,505.31
FACTOR DE SOBRECOSTO	1.334484856	PRIMA DE SEGURO	1.5%
PRECIO DE VENTA	\$4,937,401.80	SEGURO DE RESP. CIVIL	\$500,000.00

Tabla 8. Cargos Técnicos y Administrativos.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	COSTO UNITARIO	IMPORTE
I. GASTOS TÉCNICOS Y ADMVOS				
1 Jefe de Obra.	mes	8 *	\$10,770.09	\$86,160.72
2 Residente de Frente 1.				
3 Ayudante de Residente de Frente 1.				
4 Residente de Frente 2.				
5 Ayudante de Residente de Frente 2.				
6 Residente de Frente 3.				
7 Ayudante de Residente de Frente 3.				
8 Ingeniero Topógrafo.				
9 Cadenero.				
10 Estadalero.				
11 Ingeniero de Laboratorio.				
12 Ayudante de Laboratorio.				
13 Jefe Administrativo.				
14 Ayudante Administrativo.				
15 Almacenista General.	mes	7.00	\$5,633.33	\$33,800.00
16 Ayudante de almacén	mes	7.00	\$4,983.33	\$29,900.00
17 Chofer.				
18 Mecánico.				
19 Electricista.				
20 Velador.	mes	7.00	\$5,200.00	\$31,200.00
21 Personal de limpieza (G-1)	dia	30.00	\$311.85	\$9,355.50
TOTAL I				\$190,416.22

* El tiempo de ejecución de la obra es de 7 meses. Sin embargo, se están considerando 8 meses de trabajo para el Jefe de Obra, debido al inicio y cierre de los trabajos.

Tabla 9. Traslado de Personal.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	COSTO UNITARIO	IMPORTE
II. TRASLADO DE PERSONAL				
1 Jefe de Obra.				
2 Residente de Frente 1.				
3 Ayudante de Residente de Frente 1.				
4 Administrativos.				
5 Supervisión.				
TOTAL II				\$0.00

Tabla 10. Comunicaciones y Fletes.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	COSTO UNITARIO	IMPORTE
III. COMUNICACIONES Y FLETES				
1 Teléfono de obra.				
2 Radio de obra.				
3 Fax de obra.				
4 Telégrafos.				
5 Giros.				
6 Express.				
7 Transporte de equipo mayor	flete	3.00	\$1,500.00	\$4,500.00
8 Transporte de eq. menor y enseres				
9 Transporte de escombro	flete	7.00	\$1,200.00	\$8,400.00
10 Automóvil utilitario de obra.				
11 Camioneta de obra.	día	14.00	\$2,000.00	\$28,000.00
TOTAL III				\$40,900.00

Tabla 11. Construcciones Provisionales.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	COSTO UNITARIO	IMPORTE
IV. CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				
1 Cerca y puertas.				
2 Caseta y veladores.				
3 Oficina.	m2	9.00	\$1,800.00	\$16,200.00
4 Bodega cubierta.	m2	18.00	\$1,000.00	\$18,000.00
5 Almacén descubierto.				
6 Dormitorios.				
7 Baños	pza	2.00	\$1,500.00	\$3,000.00
8 Comedor y cocina.				
9 Instalación hidráulica.	lote	1.00	\$2,000.00	\$2,000.00
10 Instalación eléctrica.	lote	1.00	\$1,200.00	\$1,200.00
11 Camino de acceso.				
TOTAL IV				\$40,400.00

Tabla 12. Consumos Varios.

<i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANT.</i>	<i>COSTO UNITARIO</i>	<i>IMPORTE</i>
V. CONSUMOS VARIOS				
1 Consumo eléctrico				
2 Consumo de agua				
3 Dep. de transformador				
4 Dep. equipo de oficina	mes	7.00	\$100.00	\$700.00
5 Dep. eq. de campamento				
6 Dep. eq. de laboratorio				
7 Fotografías				
8 Sindicatos	%	1.00	\$1,109,956.80	\$11,099.57
9 Letreros	lote	1.00	\$800.00	\$800.00
10 Papelería y copias	mes	7.00	\$500.00	\$3,500.00
11 Laboratorio	lote	1.00	\$19,800.00	\$19,800.00
TOTAL V				\$35,899.57

La base del costo unitario del rubro de Sindicatos es la mano de obra, que equivale al 30% del Costo Directo.

$$= 0.30 \times \text{COSTO DIRECTO} = 0.30 \times \$ 3,699,856.00 = \$ 1,109,956.80$$

Tabla 13. Fianzas y Seguros.

<i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANT.</i>	<i>COSTO UNITARIO</i>	<i>IMPORTE</i>
VI. FIANZAS Y SEGUROS				
1 Fianzas	lote	1.00	\$30,809.39	\$30,809.39
2 Seguros	lote	1.00	\$7,500.00	\$7,500.00
TOTAL VI				\$38,309.39

$$\text{FIANZAS} = (\text{PR}) (\text{PV}) (\text{IA}) (1+\text{IF})$$

$$\text{FIANZAS} = (0.50) (\$ 4,937,401.80) (0.012) (1 + 0.04)$$

$$\text{FIANZAS} = (0.50) (\$ 4,937,401.80) (0.012) (1.04)$$

$$\text{FIANZAS} = \$ 30,809.39$$

$$\text{SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL} = (\text{PS}) (\text{SA})$$

$$\text{SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL} = (0.015) (\$ 500,000.00)$$

$$\text{SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL} = \$ 7,500.00$$

Tabla 14. Imprevistos de Obra.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	COSTO UNITARIO	IMPORTE
VII. IMPREVISTOS EN OBRA				
1 Imprevistos	%	0.50	\$3,699,856.00	\$18,499.28
TOTAL VII				\$18,499.28

La base del costo unitario del imprevisto de obra, es el costo directo

Tabla 15. Resumen del Costo de Oficinas de Campo.

NUM.	DESCRIPCION	IMPORTE
I	Cargos Técnicos y Administrativos	\$190,416.22
II	Traslado de Personal	\$0.00
III	Comunicaciones y Fletes	\$40,900.00
IV	Construcciones Provisionales	\$40,400.00
V	Consumos Varios	\$35,899.57
VI	Fianzas y Seguros	\$38,309.39
VII	Imprevistos en Obra	\$18,499.28
COSTO DE OFICINAS DE CAMPO		\$364,424.46
COSTO DIRECTO DE OBRA		\$3,699,856.00
PORCENTAJE DE INDIRECTOS DE OBRA		9.85%

$$\text{Indirecto de Obra} = \frac{\text{Costo de oficinas de campo}}{\text{Costo directo de la obra}} \times 100$$

$$\text{Indirecto de Obra} = \frac{\$ 364,424.46}{\$ 3,699,856.00} \times 100$$

$$\text{Indirecto de Obra} = 9.85 \%$$

Tabla 16. Integración del Costo Indirecto.

TIPO DE INDIRECTO	PORCENTAJE
Operación	10.52 %
Obra	9.85 %
COSTO INDIRECTO	20.37 %

CONCLUSIÓN CAPITULAR

Es importante identificar todos y cada uno de los rubros que integran el indirecto. Sobre todo para saber si el gasto se aplica a oficina matriz o directamente a la obra.

RECOMENDACIÓN CAPITULAR

Debido a que las dependencias y entidades lo solicitan, se recomienda desglosar el indirecto de obra y de oficina, para efectos de concurso de obra pública.

CAPÍTULO 6



COSTO POR FINANCIAMIENTO

INTRODUCCIÓN CAPITULAR

En este capítulo se abordarán los ingresos y egresos que afectan el cálculo del financiamiento en la obra pública federal.

OBJETIVO CAPITULAR

Conocer y determinar los factores que integran el costo por financiamiento

6.1 Generalidades

Antes y durante la ejecución de los trabajos de construcción se efectúan fuertes erogaciones, es decir, cuando se excava el primer metro cúbico, se ha hecho ya una erogación considerable.

Se necesita conocer el comportamiento del flujo de efectivo en las obras, en función del tiempo de espera para cobrar las estimaciones de obra ejecutada. Dada esta situación, el contratista se convierte en una empresa que financia recursos a corto plazo, que forzosamente devenga intereses.

Al ser el financiamiento un gasto originado por un programa de obra y pagos fijados al contratista, se debe evaluar de la manera más justa y para esto se sugiere analizar los ingresos y los egresos de una empresa constructora.

“El costo por financiamiento deberá estar representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos y corresponderá a los gastos derivados por la inversión de recursos propios o contratados, que realice el contratista para dar cumplimiento al programa de ejecución de los trabajos calendarizados y valorizados por periodos.

El procedimiento para el análisis, cálculo e integración del costo por financiamiento deberá ser fijado por cada dependencia o entidad”¹.

6.2 Ingresos y Egresos.

“Para el análisis, cálculo e integración del porcentaje del costo por financiamiento se deberá considerar lo siguiente:

- I. *Que la calendarización de egresos esté acorde con el programa de ejecución de los trabajos y el plazo indicado en la proposición del contratista;*

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- II. *Que el porcentaje del costo por financiamiento se obtenga de la diferencia que resulte entre los ingresos y egresos, afectado por la tasa*

¹ Secretaría de la Función Pública, Art. 183 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México, 30 Noviembre 2006. P.P. 83.

de interés propuesta por el contratista, y dividida entre el costo directo más los costos indirectos;

III. *Que se integre por los siguientes ingresos:*

- a.** *Los anticipos que se otorgarán al contratista durante el ejercicio del contrato.*
- b.** *El importe de las estimaciones a presentar, considerando los plazos de formulación, aprobación, trámite y pago; deduciendo la amortización de los anticipos concedidos.*

IV. *Que se integre por los siguientes egresos:*

- a.** *Los gastos que impliquen los costos directos e indirectos;*
- b.** *Los anticipos para compra de maquinaria o equipo e instrumentos de instalación permanente que en su caso se requieran, y*
- c.** *En general, cualquier otro gasto requerido según el programa de ejecución.”²*

² Secretaría de la Función Pública. Art. 185 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México, 30 Noviembre 2006. P.P. 83.

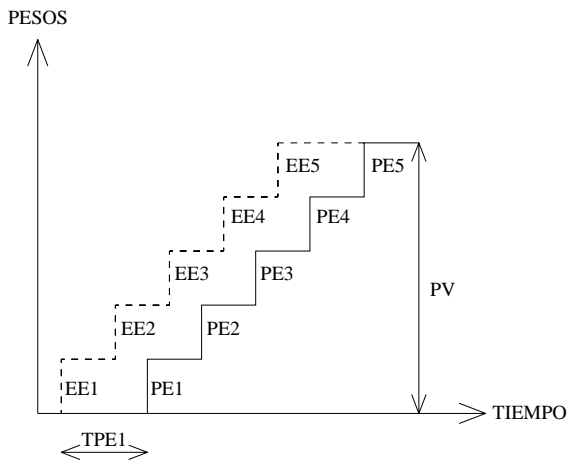


Fig. 1. Gráfica de estimaciones sin anticipo.

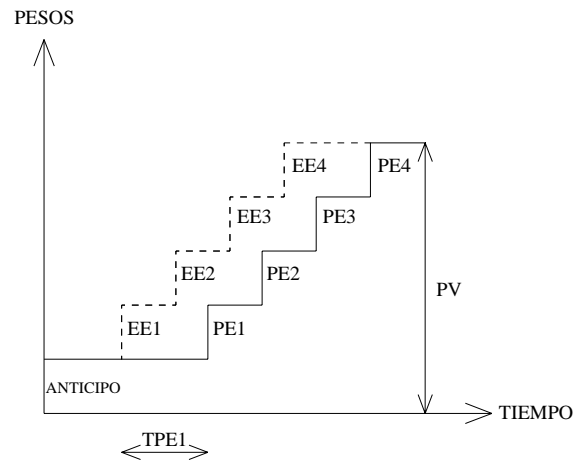


Fig. 2. Gráfica de estimaciones con anticipo.

La Figura 1 muestra por un lado, una gráfica de línea continua, que representa los ingresos del contratista, a través del pago de las estimaciones de obra mensuales (PE_i), sin anticipo de obra. Por otro lado, la gráfica de línea discontinua representa la elaboración de las estimaciones (EE_i), una vez cumplida la fecha de corte a final de cada mes. Nótese que el tiempo transcurrido entre la elaboración de la estimación y su respectivo pago, se denomina tiempo de pago de la estimación (TPE_i). La suma de las estimaciones es igual al precio de venta de la obra (PV). Al no existir anticipo, se incrementa el financiamiento. De la misma manera, es importante impactar en el financiamiento el tiempo de pago de las estimaciones.

La Figura 2 es similar a la Figura 1, con la salvedad de que presenta un ingreso al inicio de la obra, por concepto de anticipo. Este ingreso reduce el financiamiento de obra.

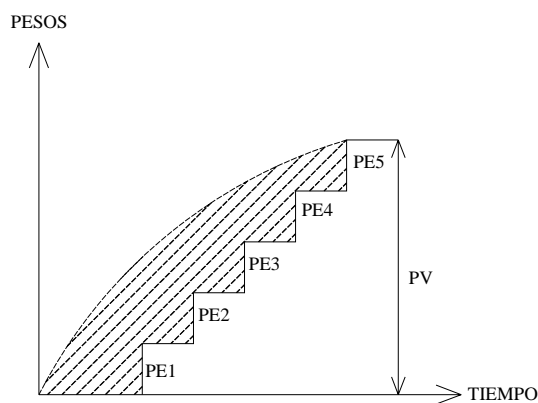


Fig. 3. Gráfica de egresos mayores a los ingresos.

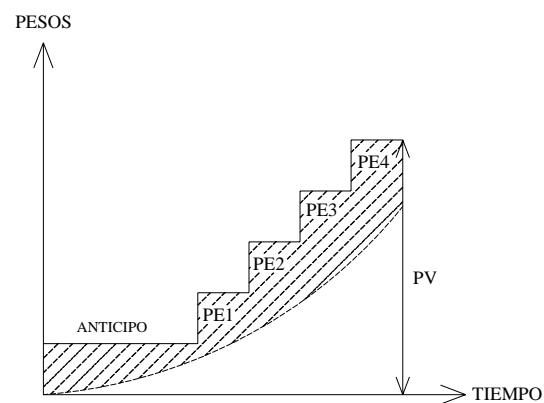


Fig. 4. Gráfica de ingresos mayores a los egresos.

La Figura 3 muestra dos gráficas, una de tendencia circular, que representa los egresos de una obra. Y otra de forma escalonada representando los ingresos, a través de estimaciones de obra. Nótese que los egresos superan a los ingresos durante el tiempo de ejecución de la obra. Sin embargo, esto no ocurre en la realidad.

La Figura 4 es el caso contrario a la Figura 3, aquí los ingresos superan a los egresos durante el transcurso de la obra. Se puede observar que la gráfica escalonada que representa los ingresos, está por arriba de la circular, que representa los egresos Así como se comentó en la Figura 3, esto no ocurre en la realidad.

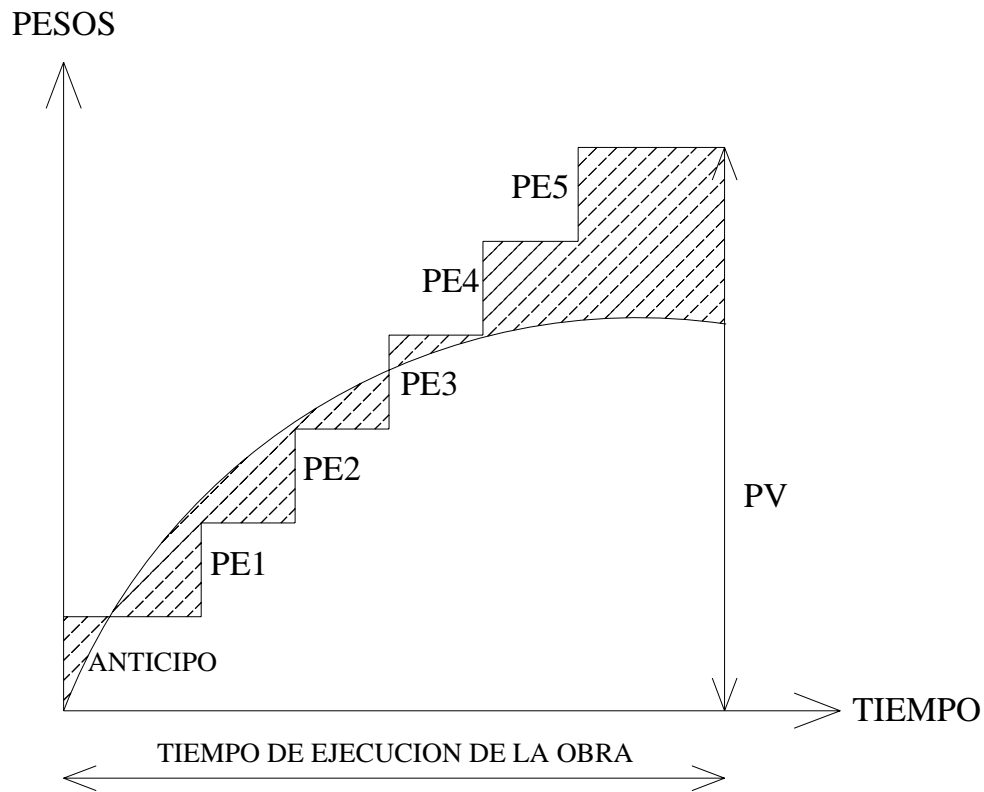


Fig. 5. Gráfica de comportamiento real de ingresos y egresos.

La Figura 5 contiene dos gráficas, una de ingresos de forma escalonada y otra de egresos, de forma circular. En una primera etapa, la curva de egresos supera a la de ingresos, esto se debe a toda la serie de erogaciones que tiene que hacer el contratista cuando inicia una obra, entre la compra de material, listas de raya, compra de algún equipo, entre otras cosas.

A medida que avanza la obra en el transcurso del tiempo, la curva de ingresos se repone y llega a estar por arriba de la de egresos. Esto significa que el contratista ha ejecutado ya una cantidad importante de volumen de obra, estimándola para efectos de pago. Este es el comportamiento real del flujo de efectivo, durante el tiempo de ejecución de la obra.



6.2.1 Ejemplo de aplicación

Los ingresos y egresos que se ejercen mes a mes durante el tiempo de ejecución de una obra, se determinan con base en el Método de la Ruta Crítica. Sin embargo, no está dentro de los alcances de este trabajo el desarrollo de este método. Por lo tanto, se tomarán los ingresos y egresos de las siguientes Tablas:

La Tabla 1 muestra los ingresos y egresos de la obra, correspondientes al mes de enero.

La Tabla 2.1 describe los ingresos y egresos de la obra, al mes de febrero.

La Tabla 2.2, así como la 2.1, describe los ingresos y egresos de obra, del mes de febrero.

La Tabla 3 muestra los ingresos y egresos de marzo.

La Tabla 4 describe los ingresos y egresos, correspondientes al mes de abril.

La Tabla 5 muestra los ingresos y egresos de obra, al mes de mayo.

La Tabla 6 describe los ingresos y egresos de obra, correspondientes al mes de junio.

La Tabla 7 muestra los ingresos y egresos de julio.

Tabla 1. Ingresos y Egresos de Enero de 2006.

MES	NUM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	EGRESO A C.D.	FACTOR EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C.	PRECIO UNITARIO	INGRESO TOTAL
E N E R O	1.01	Trazo y nivelación en terreno.	m2	468.00	5.32	2,489.76	1.2037	2,996.92	1.33448	7.10	3,322.55
	1.02	Excavación en seco a máquina.	m3	558.00	25.83	14,413.14	1.2037	17,349.05	1.33448	34.47	19,234.12
	1.03	Acarreo de excavación a 10 km.	m3	697.50	45.61	31,812.98	1.2037	38,293.18	1.33448	60.87	42,453.93
	1.04	Afine de excavación a mano.	m3	18.00	121.51	2,187.18	1.2037	2,632.70	1.33448	162.15	2,918.76
	1.05	Acarreo de tierra en carretilla.	m3	27.90	73.64	2,054.56	1.2037	2,473.06	1.33448	98.27	2,741.77
	1.06	Plantilla de concreto premezclado	m2	360.00	56.17	20,221.20	1.2037	24,340.20	1.33448	74.96	26,984.89
	1.07	Cimbra perdida en contratrabes.	m2	26.85	135.2	3,630.12	1.2037	4,369.56	1.33448	180.42	4,844.34
	1.08	Cimbra tipo dalas y castillos.	ml	17.90	132.3	2,368.17	1.2037	2,850.56	1.33448	176.55	3,160.29
	1.09	Elaboración de junta de construcción.	m2	70.00	174.89	12,242.30	1.2037	14,736.02	1.33448	233.39	16,337.16
	1.10	Acero de refuerzo en cimentación y columnas (compra).	kg	33,452.00	9.16	306,420.32	1.2037	368,837.20	0.00	0.00	0.00
	1.11 1.16 2.02.1	Cimbra de madera en cimentación en contratrabes y dados; losa tapa y columnas (compra).	m2	1,282.14	40.97	52,529.28	1.2037	63,229.33	0.00	0.00	0.00
S U M A						\$450,369.00		\$542,107.78			\$121,997.81

Tabla 2.1 Ingresos y Egresos de Febrero de 2006.

MES	NUM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	EGRESO A C.D.	FACTOR EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C.	PRECIO UNITARIO	INGRESO TOTAL
F E B R E R O	1.10	Acero de refuerzo de cimentación en losa de fondo, contratrabes, dados y columnas.	kg	31,019.00	11.30	\$350,514.70	1.2037	\$421,913.47	1.33448	15.08	467,756.56
	1.11	Cimbra en contratrabes y dados	m2	436.14	140.87	61,439.04	1.2037	73,953.99	1.33448	187.99	81,989.47
	1.12	Elaboración de pasos de drenaje	pza	3.00	260.37	781.11	1.2037	940.22	1.33448	347.46	1,042.38
	1.20	Concreto premezclado en losa de fondo, contratrabes y dados.	m3	164.62	1,733.02	285,289.75	1.2037	343,402.40	1.33448	2,312.69	380,714.85
	1.13	Registro de 40 x 60 x 135 cm.	pza	4.00	968.14	3,872.56	1.2037	4,661.39	1.33448	1,291.97	5,167.87
	1.14	Murete para soporte de drenaje.	ml	17.60	458.06	8,061.86	1.2037	9,704.03	1.33448	611.27	10,758.42
	1.15	Suministro y colocación de tubo de concreto de 6" para drenaje.	ml	21.00	53.96	1,133.16	1.2037	1,363.98	1.33448	72.01	1,512.18
S U M A P A R C I A L						\$711,092.18		\$855,939.47			\$948,941.75
S U M A A C U M U L A D O						\$711,092.18		\$855,939.47			\$948,941.75

Tabla 2.2 Ingresos y Egresos de Febrero de 2006.

MES	NUM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	EGRESO A C.D.	FACTOR EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C.	PRECIO UNITARIO	INGRESO TOTAL	
F E B R E R O	1.16	Cimbra común en losa tapa.	m2	308.00	137.23	42,266.84	1.2037	50,876.47	1.33448	183.13	56,404.46	
	1.10	Acero de refuerzo de cimentación en losa tapa.	kg	2,433.00	11.30	27,492.90	1.2037	33,093.12	1.33448	15.08	36,688.86	
	1.17	Marcos de madera de 60 x 40 x 12 cm	m2	4.00	44.23	176.92	1.2037	212.96	1.33448	59.02	236.10	
	1.18	Suministro y colocación de marcos y contramarcos para registros.	pza	4.00	386.41	1,545.64	1.2037	1,860.48	1.33448	515.66	2,062.63	
	1.19	Marcos de madera para pasos de extracción de cimbra de 130x100x12.	pza	12.00	94.96	1,139.52	1.2037	1,371.64	1.33448	126.72	1,520.67	
	1.20	Concreto premezclado en losa tapa.	m3	40.97	1,733.02	71,001.83	1.2037	85,464.68	1.33448	2,312.69	94,750.87	
	1.21	Descimbra de losa tapa.	m2	308.00	28.08	8,648.64	1.2037	10,410.34	1.33448	37.47	11,541.48	
	1.22	Cimbra perdida para el cierre de pasos de madera de 1.30 x 1.00 m.	pza	12.00	301.43	3,617.16	1.2037	4,353.96	1.33448	402.25	4,827.05	
	1.23	Cierre de pasos de extracción de madera de 1.30 x 1.00 m.	pza	12.00	189.74	2,276.88	1.2037	2,740.67	1.33448	253.21	3,038.46	
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en columnas, trabes, losas y rampa (compra).	kg	59,008.00	9.11	537,562.88	1.2037	647,062.79	0.00	0.00	0.00	
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en columnas N-0.	kg	1,750.00	11.72	20,510.00	1.2037	24,687.82	1.33448	15.64	27,370.28	
	2.02.1	Cimbra aparente de superestructura en columnas N-0.	m2	89.67	183.97	16,496.59	1.2037	19,856.89	1.33448	245.51	22,014.45	
	2.03	Concreto premezclado en columnas N-0.	m3	9.75	1,797.78	17,528.36	1.2037	21,098.83	1.33448	2,399.11	23,391.32	
			Descuento por compra de acero de refuerzo en cimentación y columnas.	kg	33,452.00	9.16	-306,420.32	1.2037	-368,837.20	0.00	0.00	0.00
			Descuento por compra de cimbra de madera en cimentación en contratraves y dados; losa tapa y columnas.	m2	1,282.14	40.97	-52,529.28	1.2037	-63,229.33	0.00	0.00	0.00
	2.02	Cimbra aparente de superestructura en trabes, losas y rampas (compra).	m2	4455.40	41.63	185,478.30	1.2037	223,259.66	0.00	0.00	0.00	
SUMA PARCIAL						\$576,792.86		\$694,283.80			\$283,846.63	
SUMA ACUMULADO						\$1,287,885.04		\$1,550,223.27			\$1,232,788.37	

Tabla 3. Ingresos y Egresos de Marzo de 2006.

MES	NUM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	EGRESO A C.D.	FACTOR EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C.	PRECIO UNITARIO	INGRESO TOTAL	
M A R Z O	2.02.2 2.02.3 2.02.4	Cimbra aparente en superestructura en trabes, losas y rampa N-1.	m2	741.07	151.39	112,190.59	1.2037	135,043.47	1.33448	202.03	149,716.64	
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en trabes, losas y rampa N-1.	kg	8,065.44	11.72	94,526.96	1.2037	113,781.81	1.33448	15.64	126,144.79	
	2.03	Concreto premezclado en trabes, losas y rampa N-1.	m3	87.82	1,797.78	157,881.04	1.2037	190,040.92	1.33448	2399.11	210,689.86	
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en columnas N-1.	kg	1,750.17	11.72	20,511.99	1.2037	24,690.22	1.33448	15.64	27,372.94	
	2.02.1	Cimbra aparente en superestructura en columnas N-1.	m2	89.67	183.87	16,487.62	1.2037	19,846.10	1.33448	245.37	22,002.48	
	2.03	Concreto premezclado en columnas N-1.	m3	9.75	1,797.78	17,528.36	1.2037	21,098.83	1.33448	2399.11	23,391.32	
	2.04.1	Muro de tabique rojo recocido 5.5 x 12 x 24 en muros N-0.	m2	95.33	242.22	23,090.83	1.2037	27,794.36	1.33448	323.24	30,814.37	
	2.06	Dala D-1 de 12 x 15 cm. N-0.	ml	40.00	139.78	5,591.20	1.2037	6,730.11	1.33448	186.53	7,461.37	
	2.05	Castillo C-1 de 12 x 20 cm. N-0.	ml	28.33	140.97	3,993.68	1.2037	4,807.18	1.33448	188.12	5,329.51	
	2.02.2 2.02.3 2.02.4	Cimbra aparente en superestructura en trabes, losas y rampa N-2.	m2	741.07	151.39	112,190.59	1.2037	135,043.47	1.33448	202.03	149,716.64	
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en trabes, losas y rampa N-2.	kg	8,065.44	11.72	94,526.96	1.2037	113,781.81	1.33448	15.64	126,144.79	
	2.03	Concreto premezclado en trabes, losas y rampa N-2.	m3	87.82	1,797.78	157,881.04	1.2037	190,040.92	1.33448	2399.11	210,689.86	
	2.04.1	Muro de tabique rojo recocido 5.5 x 12 x 24 en muros N-1.	m2	95.33	242.22	23,090.83	1.2037	27,794.36	1.33448	323.24	30,814.37	
	2.06	Dala D-1 de 12 x 15 cm. N-1.	ml	40.00	139.78	5,591.20	1.2037	6,730.11	1.33448	186.53	7,461.37	
	2.05	Castillo C-1 de 12 x 20 cm. N-1.	ml	28.33	140.97	3,993.68	1.2037	4,807.18	1.33448	188.12	5,329.51	
			Descuento por compra de cimbra aparente de superestructura en trabes, losas y rampa.	%	185,478.30	0.25	-46,369.58	1.2037	-55,814.92	0.00	0.00	0.00
			Descuento por compra de acero de refuerzo de estructura en columnas, trabes, losas y rampa.	%	537,562.88	0.25	-134,390.72	1.2037	-161,765.70	0.00	0.00	0.00
	S U M A						\$668,316.27		\$804,450.24			\$1,133,079.81

Tabla 4. Ingresos y Egresos de Abril de 2006.

MES	NUM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	EGRESO A C.D.	FACTOR EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C.	PRECIO UNITARIO	INGRESO TOTAL	
A B R I L	2.01	Acero de refuerzo de estructura en columnas N-2.	kg	1,750.17	11.72	20,511.99	1.2037	24,690.22	1.33448	15.64	27,372.94	
	2.02.1	Cimbra aparente en superestructura en columnas N-2.	m2	89.67	183.87	16,487.62	1.2037	19,846.10	1.33448	245.37	22,002.48	
	2.03	Concreto premezclado en columnas N-2.	m3	9.75	1,797.78	17,528.36	1.2037	21,098.83	1.33448	2399.11	23,391.32	
	2.02.2 2.02.3 2.02.4	Cimbra aparente en superestructura en trabes, losas y rampa N-3.	m2	741.07	151.39	112,190.59	1.2037	135,043.47	1.33448	202.03	149,716.64	
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en trabes, losas y rampa N-3.	kg	8,065.44	11.72	94,526.96	1.2037	113,781.81	1.33448	15.64	126,144.79	
	2.03	Concreto premezclado en trabes, losas y rampa N-3.	m3	87.82	1,797.78	157,881.04	1.2037	190,040.92	1.33448	2399.11	210,689.86	
	2.04.1	Muro de tabique rojo recocido 5.5 x 12 x 24 en muros N-2.	m2	95.33	242.22	23,090.83	1.2037	27,794.36	1.33448	323.24	30,814.37	
	2.06	Dala D-1 de 12 x 15 cm. N-2.	ml	40.00	139.78	5,591.20	1.2037	6,730.11	1.33448	186.53	7,461.37	
	2.05	Castillo C-1 de 12 x 20 cm. N-2.	ml	28.33	140.97	3,993.68	1.2037	4,807.18	1.33448	188.12	5,329.51	
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en columnas N-3.	kg	1,750.17	11.72	20,511.99	1.2037	24,690.22	1.33448	15.64	27,372.94	
	2.02.1	Cimbra aparente en superestructura en columnas N-3.	m2	89.67	183.87	16,487.62	1.2037	19,846.10	1.33448	245.37	22,002.48	
	2.03	Concreto premezclado en columnas N-3.	m3	9.75	1,797.78	17,528.36	1.2037	21,098.83	1.33448	2399.11	23,391.32	
			Descuento por compra de cimbra aparente de superestructura en trabes, losas y rampa.	%	185,478.30	0.25	-46,369.58	1.2037	-55,814.92	0.00	0.00	0.00
			Descuento por compra de acero de refuerzo de estructura en columnas, trabes, losas y rampa.	%	537,562.88	0.25	-134,390.72	1.2037	-161,765.70	0.00	0.00	0.00
S U M A						\$325,569.94		\$391,887.54			\$675,690.03	

Tabla 5. Ingresos y Egresos de Mayo de 2006.

MES	NUM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	EGRESO A C.D.	FACTOR EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C.	PRECIO UNITARIO	INGRESO TOTAL	
M A Y O	2.02.2 2.02.3 2.02.4	Cimbra aparente en superestructura en trabes, losas y rampa N-4.	m2	741.07	151.39	112,190.59	1.2037	135,043.47	1.33448	202.03	149,716.64	
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en trabes, losas y rampa N-4.	kg	8,065.44	11.72	94,526.96	1.2037	113,781.81	1.33448	15.64	126,144.79	
	2.03	Concreto premezclado en trabes, losas y rampa N-4.	m3	87.82	1,797.78	157,881.04	1.2037	190,040.92	1.33448	2399.11	210,689.86	
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en columnas N-4.	kg	1,750.17	11.72	20,511.99	1.2037	24,690.22	1.33448	15.64	27,372.94	
	2.02.1	Cimbra aparente en superestructura en columnas N-4.	m2	89.67	183.87	16,487.62	1.2037	19,846.10	1.33448	245.37	22,002.48	
	2.03	Concreto premezclado en columnas N-4.	m3	9.75	1,797.78	17,528.36	1.2037	21,098.83	1.33448	2399.11	23,391.32	
	2.04.1	Muro de tabique rojo recocado 5.5 x 12 x 24 en muros N-3.	m2	95.33	242.22	23,090.83	1.2037	27,794.36	1.33448	323.24	30,814.37	
	2.06	Dala D-1 de 12 x 15 cm. N-3.	ml	40.00	139.78	5,591.20	1.2037	6,730.11	1.33448	186.53	7,461.37	
	2.05	Castillo C-1 de 12 x 20 cm. N-3.	ml	28.33	140.97	3,993.68	1.2037	4,807.18	1.33448	188.12	5,329.51	
	2.02.2 2.02.3 2.02.4	Cimbra aparente en superestructura en trabes, losas y rampa N-5.	m2	741.07	151.39	112,190.59	1.2037	135,043.47	1.33448	202.03	149,716.64	
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en trabes, losas y rampa N-5. (50%)	kg	4,032.72	11.72	47,263.48	1.2037	56,890.90	1.33448	15.64	63,072.40	
	2.04.1	Muro de tabique rojo recocado 5.5 x 12 x 24 en muros N-4.	m2	95.33	242.22	23,090.83	1.2037	27,794.36	1.33448	323.24	30,814.37	
	2.06	Dala D-1 de 12 x 15 cm. N-4.	ml	40.00	139.78	5,591.20	1.2037	6,730.11	1.33448	186.53	7,461.37	
	2.05	Castillo C-1 de 12 x 20 cm. N-4.	ml	28.33	140.97	3,993.68	1.2037	4,807.18	1.33448	188.12	5,329.51	
			Descuento por compra de cimbra aparente de superestructura en trabes, losas y rampa.	%	185,478.30	0.25	-46,369.58	1.2037	-55,814.92	0.00	0.00	0.00
			Descuento por compra de acero de refuerzo de estructura en columnas, trabes, losas y rampa.	%	537,562.88	0.25	-134,390.72	1.2037	-161,765.70	0.00	0.00	0.00
	S U M A						\$463,171.75		\$557,518.41			\$859,317.56

Tabla 6. Ingresos y Egresos de Junio de 2006.

MES	NUM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	EGRESO A C.D.	FACTOR EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C.	PRECIO UNITARIO	INGRESO TOTAL
J U N I O	2.01	Acero de refuerzo de estructura en trabes, losas y rampa N-5. (50%)	kg	4,032.72	11.72	47,263.48	1.2037	56,890.90	1.33448	15.64	63,072.40
	2.03	Concreto premezclado en trabes, losas y rampa N-5.	m3	87.82	1,797.78	157,881.04	1.2037	190,040.92	1.33448	2399.11	210,689.86
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en columnas N-5.	kg	1,750.17	11.72	20,511.99	1.2037	24,690.22	1.33448	15.64	27,372.94
	2.02.1	Cimbra aparente en superestructura en columnas N-5.	m2	89.67	183.87	16,487.62	1.2037	19,846.10	1.33448	245.37	22,002.48
	2.03	Concreto premezclado en columnas N-5.	m3	9.75	1,797.78	17,528.36	1.2037	21,098.83	1.33448	2399.11	23,391.32
	2.02.2	Cimbra aparente en superestructura en trabes, losas y rampa N-6.	m2	741.07	151.39	112,190.59	1.2037	135,043.47	1.33448	202.03	149,716.64
	2.02.3										
	2.02.4										
	2.01	Acero de refuerzo de estructura en trabes, losas y rampa N-6.	kg	8,065.44	11.72	94,526.96	1.2037	113,781.81	1.33448	15.64	126,144.79
	2.03	Concreto premezclado en trabes, losas y rampa N-6.	m3	87.82	1,797.78	157,881.04	1.2037	190,040.92	1.33448	2399.11	210,689.86
	2.04.1	Muro de tabique rojo recocido 5.5 x 12 x 24 en muros N-5.	m2	95.33	242.22	23,090.83	1.2037	27,794.36	1.33448	323.24	30,814.37
	2.06	Dala D-1 de 12 x 15 cm. N-5.	ml	40.00	139.78	5,591.20	1.2037	6,730.11	1.33448	186.53	7,461.37
	2.05	Castillo C-1 de 12 x 20 cm. N-5.	ml	28.33	140.97	3,993.68	1.2037	4,807.18	1.33448	188.12	5,329.51
		Descuento por compra de cimbra aparente de superestructura en trabes, losas y rampa.	%	185,478.30	0.25	-46,369.58	1.2037	-55,814.92	0.00	0.00	0.00
		Descuento por compra de acero de refuerzo de estructura en columnas, trabes, losas y rampa.	%	537,562.88	0.25	-134,390.72	1.2037	-161,765.70	0.00	0.00	0.00
S U M A						\$476,186.49		\$573,184.22			\$876,685.54

Tabla 7. Ingresos y Egresos de Julio de 2006.

MES	NUM.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO	EGRESO A C.D.	FACTOR EGRESO	EGRESO TOTAL	F.S.C.	PRECIO UNITARIO	INGRESO TOTAL
J U L I O	2.04.2	Pretilos de tabique rojo recocido hecho a mano de 5.5 x 12 x 24 cm. N-6.	m2	30.00	256.17	7,685.10	1.2037	9,250.53	1.33448	341.85	10,255.65
	2.04.1	Muro de tabique rojo recocido 5.5 x 12 x 24 en muros N-6 y N-7.	m2	45.02	242.22	10,904.74	1.2037	13,126.01	1.33448	323.24	14,552.22
	2.06	Dala D-1 de 12 x 15 cm. N-6 y N-7.	ml	27.80	139.78	3,885.88	1.2037	4,677.43	1.33448	186.53	5,185.65
	2.05	Castillo C-1 de 12 x 20 cm. N-6 y N-7.	ml	8.52	140.97	1,201.06	1.2037	1,445.72	1.33448	188.12	1,602.80
	2.02	Cimbra aparente de superestructura en columnas, trabes, losas y rampa. N-8.	m2	9.00	151.39	1,362.51	1.2037	1,640.05	1.33448	202.03	1,818.25
	2.01	Acero de refuerzo en columnas, trabes, losas y rampa. N-8.	kg	114.39	11.72	1,340.65	1.2037	1,613.74	1.33448	15.64	1,789.08
	2.03	Concreto premezclado en columnas, trabes, losas y rampa. N-8.	m3	1.10	1,797.78	1,977.56	1.2037	2,380.38	1.33448	2399.11	2,639.02
S U M A						\$28,357.51		\$34,133.85			\$37,842.67

6.3 Indicadores Económicos

“Las dependencias y entidades para reconocer en el costo por financiamiento las variaciones de la tasa de interés que el contratista haya considerado en su proposición, deberán considerar lo siguiente:

Párrafo reformado DOF 29-11-2006

- I. *El contratista deberá fijar la tasa de interés con base en un indicador económico específico, considerando en su caso los puntos que como sobrecosto por el crédito le requiera una institución crediticia, la cual permanecerá constante en la integración de los precios; la variación de la tasa³, a la alza o a la baja, dará lugar al ajuste del porcentaje del costo por financiamiento, considerando la variación entre los promedios mensuales de tasas de interés, entre el mes en que se presente la proposición del contratista, con respecto al mes que se efectúe su revisión;*

Fracción reformada DOF 29-11-2006

- II. *Las dependencias y entidades reconocerán la variación en la tasa de interés propuesta por el contratista, de acuerdo con las variaciones del indicador económico específico a que esté sujeta;*
- III. *El contratista presentará su solicitud de aplicación de la tasa de interés que corresponda cuando sea al alza; en el caso que la variación resulte a la baja, la dependencia o entidad deberá realizar los ajustes correspondientes, y*
- IV. *El análisis, cálculo e integración del incremento o decremento en el costo por financiamiento, se realizará conforme al análisis original presentado por el contratista, actualizando la tasa de interés; la diferencia en porcentaje que resulte, dará el nuevo costo por financiamiento”⁴.*

³ La Tasa que menciona la Fracción I del Artículo 186 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, es Pasiva cuando haya sobrantes en el flujo de efectivo, y es Activa cuando haya faltantes.

⁴ Secretaría de la Función Pública, Art. 186 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México, 30 Noviembre 2006. P.P. 84.

6.3.1 Costo Porcentual Promedio (CPP)

Esta variable es informada y calculada mensualmente por el Banco de México, como el costo promedio ponderado en que incurrieron las instituciones de banca múltiple que operan en el país, por la captación de recursos en moneda nacional, provenientes del público en general, en sus diversos instrumentos.

Se publica cada día 20 o 25 de cada mes y se refiere al costo del mes inmediato anterior al de su publicación en los principales diarios de circulación nacional.

6.3.2 Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE)

Con el objeto de establecer una tasa de interés interbancaria que refleje mejor las condiciones del mercado, el Banco de México decidió dar a conocer la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE). Para tal efecto, el Banco de México se estableció un procedimiento conforme al cual, el propio Banco con cotizaciones presentadas por las instituciones de crédito, determinará dicha tasa de interés interbancaria de equilibrio.

El citado procedimiento requiere de cotizaciones de cuando menos seis instituciones. De no reunirse el número de cotizaciones antes señalado, el Banco de México determinará la tasa de interés interbancaria de equilibrio de que se trate, tomando en cuenta las condiciones prevalecientes en el mercado de dinero.

6.3.3 Certificados de la Tesorería (CETES)

Los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES), han sido por mucho tiempo el referente obligado de las tasas de interés que pagan otros instrumentos de inversión. Actualmente mantienen su liderazgo como tasa de referencia, aunque ya hay otras tasas cuyo comportamiento también es tomado en consideración para operaciones financieras de inversión y crédito. Los CETES son básicamente títulos de crédito de corto plazo (se emiten a 28, 91, 180, 360 días y dos años) y son liquidados por el emisor – *el Gobierno Federal* – al concluir su plazo.

**TABLA 8. Indicadores Económicos para el año 2006,
cuya unidad de medida es la Tasa Anual.**

Periodo	Tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIE) ^{a/}	Costo porcentual promedio de captación en moneda nacional (CPP) ^{b/}	Tasa de rendimiento en CETES (28 días) ^{c/}
2006/01	8.41	5.73	7.88
2006/02	7.97	5.57	7.61
2006/03	7.68	5.50	7.37
2006/04	7.51	5.22	7.17
2006/05	7.32	5.09	7.02
2006/06	7.33	5.08	7.02
2006/07	7.31	4.95	7.03
2006/08	7.30	4.97	7.03
2006/09	7.31	4.89	7.06
2006/10	7.31	4.92	7.05
2006/11	7.30	4.94	7.04

Notas:

a/ A partir del 23 de marzo de 1995, y con el objeto de establecer una tasa de interés interbancaria que refleje mejor las condiciones del mercado, el Banco de México dió a conocer a través del Diario Oficial de la Federación la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIE)

b/ El Costo Porcentual Promedio de Captación (CPP) incluye depósitos bancarios a plazo, pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento, otros depósitos(excepto vista y ahorro), aceptaciones bancarias y papel comercial con aval bancario.

c/ Tasa exenta de impuesto.

Fuente: Banco de México. Indicadores económicos

6.4 Tasa de Interés

La evidencia del valor del dinero a través del tiempo, es lo que se conoce con el nombre de interés, que es una medida del incremento entre la cantidad original y la cantidad final. Generalmente el interés se expresa como porcentaje de la cantidad original de dinero por unidad de tiempo, dando pie a lo que se conoce como *Tasa de Interés*. Esta tasa puede ser Activa o Pasiva.

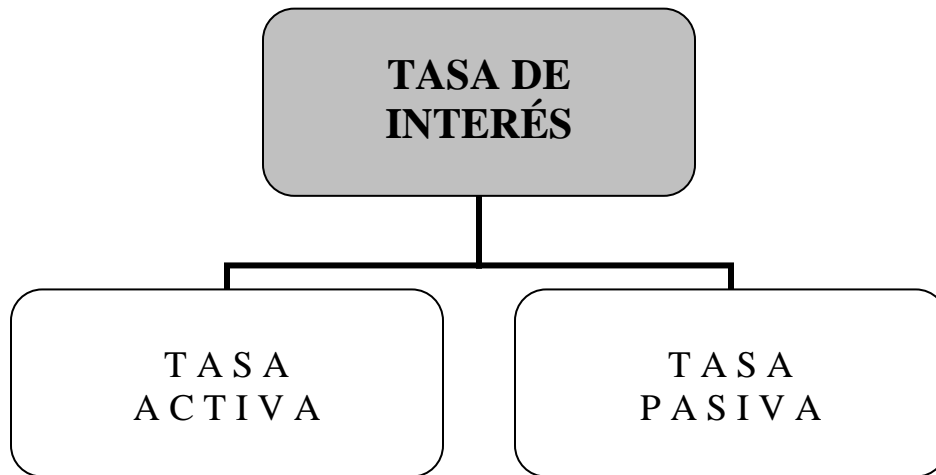


Figura 6. Características de la Tasa de Interés.

6.4.1 Tasa Pasiva

Es aquella tasa de interés que el banco paga al ahorrador por su dinero. Esta tasa se fija en relación a un indicador económico que puede ser: CPP, CETES, TIIE. Es una tasa variable.

6.4.2 Tasa Activa

Es aquella que se cobra al usuario por algún tipo de financiamiento. A esta tasa se le añaden puntos porcentuales, que como sobrecosto le requiere la institución financiera.

Por ejemplo, un *Préstamo Quirografario (PQ)* que es un préstamo directo para cubrir necesidades transitorias de tesorería a corto plazo. Existe además el llamado *Préstamo Líquido (PL)*, que es un financiamiento destinado para capital de trabajo y/o necesidades eventuales de tesorería.

Esta tasa también es variable y debe normalmente ser garantizada como mínimo, con otro bien de valor semejante. Actualmente los préstamos son concedidos sin apertura de crédito, pero los intereses son cobrados por adelantado.

En el Distrito Federal y para la Industria de la Construcción, las instituciones financieras están cobrando alrededor de 20 a 30 puntos sobre el C.P.P del mes correspondiente.

Tabla 9. Integración de la Tasa Activa para Octubre de 2006.

C.P.P Octubre 2006	4.92 %
Puntos Porcentuales del Banco	20.00
Suma	24.92 %

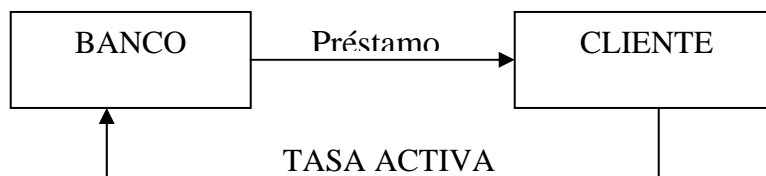


Fig. 7. Interacción de personajes en un préstamo bancario, en términos de Tasa Activa.

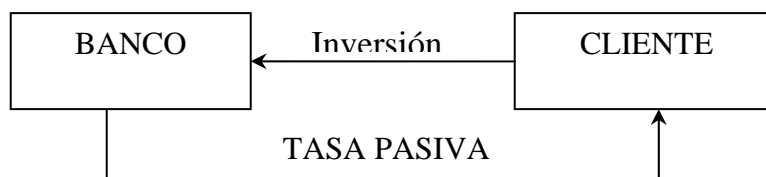


Fig. 8. Interacción de personajes en una inversión bancaria, en términos de Tasa Pasiva.

En la Figura 7 se muestra un esquema de interacción, en donde el banco le hace un préstamo al cliente; el cual tiene que devolver a la institución financiera, más intereses a una cierta Tasa Activa. Esta tasa se integra del CPP más Puntos Porcentuales. Estos puntos se deben a los Gastos de Administración, Prima de Riesgo y Utilidad que debe considerar el banco; en nuestro caso consideramos 20 Puntos.

En la Figura 8 se muestra un esquema de interacción, en donde el cliente mete su dinero al banco para una inversión. La institución financiera tiene que devolver ese dinero a su cliente, más un rendimiento en términos de Tasa Pasiva. Esta tasa corresponde a un indicador económico; es nuestro caso el Costo Porcentual Promedio CPP.

6.5 Métodos de Financiamiento

Existen tres métodos que nos permiten determinar el financiamiento de una obra pública federal. Entre los que se encuentran:

1. Financiamiento Inicial.
2. Financiamiento Real.
3. Financiamiento de Concurso.

6.5.1 Financiamiento Inicial

Este es el financiamiento al que hace referencia el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del 30 de Noviembre de 2006, en su primer párrafo del Artículo 186, donde dice que el contratista fijará la tasa de interés con base en un indicador económico y añadiendo los puntos del sobre costo que establezca la institución crediticia. Esto no es más que aplicar una *tasa inicial activa* constante en términos mensuales.

Sin embargo, esta consideración que hace el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas no representa la realidad, puesto que la tasa de interés que se tiene que aplicar depende de el signo que tenga el flujo de efectivo acumulado.

6.5.2 Financiamiento Real

Este tipo de financiamiento se ajusta a la realidad - *tasas activas y pasivas* - dependiendo del signo positivo o negativo de el flujo de efectivo.

Sin embargo, el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas no establece que se manejen ambas tasas en su Artículo 186. Por lo tanto, esta forma de financiamiento se contrapone al financiamiento tipificado en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas

6.5.3 Financiamiento de Concurso

Este financiamiento llega al mismo resultado que el financiamiento real, solo que difieren en el procedimiento de cálculo. Este método unifica las consideraciones de los dos métodos descritos anteriormente. Por un lado cumple con las disposiciones que se aplican en el *Financiamiento Inicial*; y por otro lado, se apega a la realidad que se maneja en el *Financiamiento Real*.

Se maneja una sola tasa de interés, que está determinada por la *Tasa Compensada Anual (TCA)*, cuyo valor equivale a la nueva Tasa Activa a aplicar en el cálculo del *Financiamiento de Concurso*. Esta tasa está en función de valores obtenidos en el *Financiamiento Inicial y Real*.

La expresión que determina la Tasa Compensada Anual, para obtener el *Financiamiento de Concurso*, está dada por:

$$T.C.A. = \frac{(F.R.) (T.I.A.A)}{F.I.}$$

De donde:

T.C.A = Tasa Compensada Anual (en porcentaje).

F.R. = Financiamiento Real (en porcentaje).

F.I. = Financiamiento Inicial (en porcentaje).

T.I.A.A = Tasa Inicial Activa Anualizada (en porcentaje).

6.5.4 Ejemplo de aplicación

A continuación se calcula el financiamiento de la obra a precios unitarios que se mostró en la Tabla 1 del Capítulo 3, cuya descripción de los trabajos corresponde a la “*Construcción de un edificio para oficinas de la U.N.A.M. en la Ciudad de México, Distrito Federal*”. Se aplican los tres métodos de cálculo antes descritos.

En la Tabla 10 se aplica el *Financiamiento Inicial*. En un concurso de obra no se debe de mostrar esta tabla; aunque cumple con lo estipulado en el Reglamento de la Ley, no es representativa de la realidad.

En la Tabla 11 se muestra el procedimiento de cálculo del *Financiamiento Real*. No se debe entregar esta tabla en un concurso de obra, aunque es representativa de la realidad, no se apega a la normatividad señalada por el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

En la Tabla 12 se hace el desarrollo del *Financiamiento de Concurso*. Esta tabla es la que se entrega en los concursos de obra pública federal, debido a que corresponde al análisis de financiamiento que se entrega en la parte económica de una proposición.

Tabla 10. Financiamiento Inicial.

CLAVE	CONCEPTO	MESES									TOTAL
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
A	Avance Mensual del Programa a P.V.	\$121,997.81	\$1,232,788.37	\$1,133,079.81	\$675,690.03	\$859,317.56	\$876,685.54	\$37,842.67			\$4,937,401.80
B	Avance Acumulado del Programa a P.V.	\$121,997.81	\$1,354,786.18	\$2,487,866.00	\$3,163,556.03	\$4,022,873.59	\$4,899,559.13	\$4,937,401.80			\$4,937,401.80
C	Anticipo del 30% del Contrato.	\$1,481,220.54									\$1,481,220.54
D	Estimación Mensual Cobrada (A).			\$121,997.81	\$1,232,788.37	\$1,133,079.81	\$675,690.03	\$859,317.56	\$876,685.54	\$37,842.67	\$4,937,401.80
E	Amortización Anticipo (-30% x D)			-\$36,599.34	-\$369,836.51	-\$339,923.94	-\$202,707.01	-\$257,795.27	-\$263,005.66	-\$11,352.80	\$1,481,220.54
F	Secretaría de la Función Pública (-0.5% x D)			-\$609.99	-\$6,163.94	-\$5,665.40	-\$3,378.45	-\$4,296.59	-\$4,383.43	-\$189.21	\$24,687.01
G	Total de Ingresos (C+D+E+F)	\$1,481,220.54	\$0.00	\$84,788.48	\$856,787.92	\$787,490.47	\$469,604.57	\$597,225.71	\$609,296.45	\$26,300.66	\$4,912,714.79
H	Total de Egresos (C.Directo + C.Indirecto)	\$542,107.78	\$1,550,223.27	\$804,450.24	\$391,887.54	\$557,518.41	\$573,184.22	\$34,133.85			\$4,453,505.31
I	Flujo Neto (G - H)	\$939,112.76	-\$1,550,223.27	-\$719,661.76	\$464,900.38	\$229,972.06	-\$103,579.64	\$563,091.86	\$609,296.45	\$26,300.66	
J	Flujo Neto Acumulado	\$939,112.76	-\$611,110.51	-\$1,330,772.27	-\$865,871.89	-\$635,899.83	-\$739,479.48	-\$176,387.62	\$432,908.83	\$459,209.48	
K	Mes = Octubre CPP (%) = 4.92 Año = 2006 PUNTOS = 20.00 CPP + PUNTOS = $\frac{4.92 + 20}{12 \text{ meses}}$ = $\frac{24.92}{12}$ = 2.0767 %	0.020767	0.020767	0.020767	0.020767	0.020767	0.020767	0.020767			
L	Gasto Financiero (J x K)	\$19,502.24	-\$12,690.73	-\$27,635.70	-\$17,981.27	-\$13,205.52	-\$15,356.52	-\$3,662.98			-\$71,030.49
FINANCIAMIENTO											
<i>Gasto Financiero</i>		-\$71,030.49									
<i>Costo Directo + Costo Indirecto</i>		\$3,699,856.00 x 1.2037									
<i>Gasto Financiero</i>		-\$71,030.49									
<i>Costo Directo + Costo Indirecto</i>		\$4,453,505.31									
<i>Gasto Financiero</i>		=									
<i>Costo Directo + Costo Indirecto</i>		1.595%									

Tabla 11. Financiamiento Real.

CLAVE	CONCEPTO	MESES									TOTAL
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
A	Avance Mensual del Programa a P.V.	\$121,997.81	\$1,232,788.37	\$1,133,079.81	\$675,690.03	\$859,317.56	\$876,685.54	\$37,842.67			\$4,937,401.80
B	Avance Acumulado del Programa a P.V.	\$121,997.81	\$1,354,786.18	\$2,487,866.00	\$3,163,556.03	\$4,022,873.59	\$4,899,559.13	\$4,937,401.80			\$4,937,401.80
C	Anticipo del 30% del Contrato.	\$1,481,220.54									\$1,481,220.54
D	Estimación Mensual Cobrada (A).			\$121,997.81	\$1,232,788.37	\$1,133,079.81	\$675,690.03	\$859,317.56	\$876,685.54	\$37,842.67	\$4,937,401.80
E	Amortización Anticipo (-30% x D)			-\$36,599.34	-\$369,836.51	-\$339,923.94	-\$202,707.01	-\$257,795.27	-\$263,005.66	-\$11,352.80	\$1,481,220.54
F	Secretaría de la Función Pública (-0.5% x D)			-\$609.99	-\$6,163.94	-\$5,665.40	-\$3,378.45	-\$4,296.59	-\$4,383.43	-\$189.21	\$24,687.01
G	Total de Ingresos (C+D+E+F)	\$1,481,220.54	\$0.00	\$84,788.48	\$856,787.92	\$787,490.47	\$469,604.57	\$597,225.71	\$609,296.45	\$26,300.66	\$4,912,714.79
H	Total de Egresos (C.Directo + C.Indirecto)	\$542,107.78	\$1,550,223.27	\$804,450.24	\$391,887.54	\$557,518.41	\$573,184.22	\$34,133.85			\$4,453,505.31
I	Flujo Neto (G - H)	\$939,112.76	-\$1,550,223.27	-\$719,661.76	\$464,900.38	\$229,972.06	-\$103,579.64	\$563,091.86	\$609,296.45	\$26,300.66	
J	Flujo Neto Acumulado	\$939,112.76	-\$611,110.51	-\$1,330,772.27	-\$865,871.89	-\$635,899.83	-\$739,479.48	-\$176,387.62	\$432,908.83	\$459,209.48	
K	Mes = Octubre Año = 2006 C.P.P. = $\frac{4.92}{12}$ = 0.41% CPP (%) = 4.92	0.0041									
L	Producto Financiero (J x K)	\$3,850.36									
M	Mes = Octubre Año = 2006 CPP + PUNTOS = $\frac{4.92 + 20}{12}$ = 2.0767 % PUNTOS = 20.00		0.020767	0.020767	0.020767	0.020767	0.020767	0.020767	0.020767	0.020767	
N	Gasto Financiero (J x M)		-\$12,690.73	-\$27,635.70	-\$17,981.27	-\$13,205.52	-\$15,356.52	-\$3,662.98	\$8,990.07	\$9,536.25	
O	Prod. Financiero +/- Gasto Financiero (L +/- N)	\$3,850.36	-\$8,840.37	-\$36,476.07	-\$54,457.34	-\$67,662.86	-\$83,019.39	-\$86,682.37			-\$86,682.37

FINANCIAMIENTO

$$\frac{\text{Gasto Financiero}}{\text{Costo Directo} + \text{Costo Indirecto}} = \frac{-\$86,682.37}{\$3,699,856.00 \times 1.2037} = \frac{-\$86,682.37}{\$4,453,505.31} = 1.946\%$$

Tabla 12. Financiamiento de Concurso.

CLAVE	CONCEPTO	MESES									TOTAL
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
A	Avance Mensual del Programa a P.V.	\$121,997.81	\$1,232,788.37	\$1,133,079.81	\$675,690.03	\$859,317.56	\$876,685.54	\$37,842.67			\$4,937,401.80
B	Avance Acumulado del Programa a P.V.	\$121,997.81	\$1,354,786.18	\$2,487,866.00	\$3,163,556.03	\$4,022,873.59	\$4,899,559.13	\$4,937,401.80			\$4,937,401.80
C	Anticipo del 30% del Contrato.	\$1,481,220.54									\$1,481,220.54
D	Estimación Mensual Cobrada (A).			\$121,997.81	\$1,232,788.37	\$1,133,079.81	\$675,690.03	\$859,317.56	\$876,685.54	\$37,842.67	\$4,937,401.80
E	Amortización Anticipo (-30% x D)			-\$36,599.34	-\$369,836.51	-\$339,923.94	-\$202,707.01	-\$257,795.27	-\$263,005.66	-\$11,352.80	\$1,481,220.54
F	Secretaría de la Función Pública (-0.5% x D)			-\$609.99	-\$6,163.94	-\$5,665.40	-\$3,378.45	-\$4,296.59	-\$4,383.43	-\$189.21	\$24,687.01
G	Total de Ingresos (C+D+E+F)	\$1,481,220.54	\$0.00	\$84,788.48	\$856,787.92	\$787,490.47	\$469,604.57	\$597,225.71	\$609,296.45	\$26,300.66	\$4,912,714.79
H	Total de Egresos (C.Directo + C.Indirecto)	\$542,107.78	\$1,550,223.27	\$804,450.24	\$391,887.54	\$557,518.41	\$573,184.22	\$34,133.85			\$4,453,505.31
I	Flujo Neto (G - H)	\$939,112.76	-\$1,550,223.27	-\$719,661.76	\$464,900.38	\$229,972.06	-\$103,579.64	\$563,091.86	\$609,296.45	\$26,300.66	
J	Flujo Neto Acumulado	\$939,112.76	-\$611,110.51	-\$1,330,772.27	-\$865,871.89	-\$635,899.83	-\$739,479.48	-\$176,387.62	\$432,908.83		
K	Mes = Octubre CPP (%) = 4.92 Año = 2006 PUNTOS = 25.491 CPP + PUNTOS = $\frac{4.92 + 25.491}{12}$ meses = 2.5343 % = $\frac{30.411}{12}$ = 2.5343 %	0.025343	0.025343	0.025343	0.025343	0.025343	0.025343	0.025343			
L	Gasto Financiero (J x K)	\$23,799.65	-\$15,487.19	-\$33,725.35	-\$21,943.53	-\$16,115.41	-\$18,740.40	-\$4,470.14			-\$86,682.37

FINANCIAMIENTO

$$\frac{\text{Gasto Financiero}}{\text{Costo Directo} + \text{Costo Indirecto}} = \frac{-\$86,682.37}{\$3,699,856.00} \times 1.2037$$

$$\frac{\text{Gasto Financiero}}{\text{Costo Directo} + \text{Costo Indirecto}} = \frac{-\$86,682.37}{\$4,453,505.31}$$

$$\frac{\text{Gasto Financiero}}{\text{Costo Directo} + \text{Costo Indirecto}} = \mathbf{1.946\%}$$

Determinación de la Tasa Compensada Anual (T.C.A.)

T.C.A. = $\frac{(\text{Financiamiento Real}) (\text{Tasa Inicial Activa Anualizada})}{\text{Financiamiento Inicial}}$

$$\text{T.C.A.} = \frac{1.946\% \times 24.92\%}{1.595\%}$$

$$\text{T.C.A.} = \mathbf{30.411\%}$$

CONCLUSIÓN CAPITULAR

Es importante mencionar que en rubro de financiamiento, el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas tiene graves fallas. Esto en relación a que establece se mantenga fija la tasa de interés, lo que es un grave error.

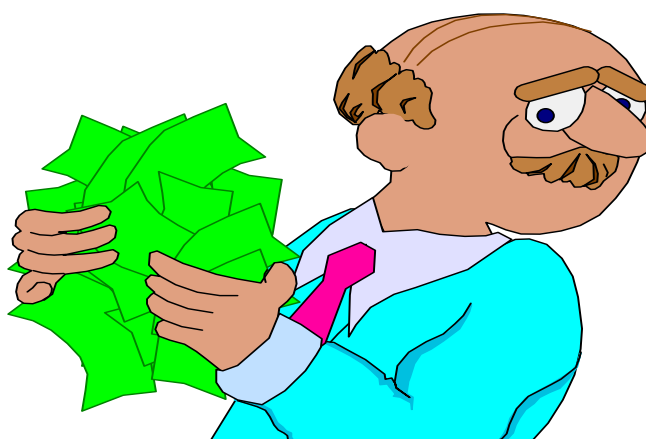
RECOMENDACIÓN CAPITULAR

En un concurso de obra pública, es importante respetar los formatos de financiamiento que manejan las entidades y dependencias, para que no haya posibilidad de que desechen la proposición.

Se necesita adecuar el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas en relación al financiamiento, debido a que no refleja la realidad de esta operación financiera que otorgan las instituciones crediticias.

Es importante que el Ingeniero en Costos sepa manejar con soltura este aspecto, que es donde más se equivocan las constructoras y por ende desechan su proposiciones.

CAPÍTULO 7



UTILIDAD

INTRODUCCIÓN CAPITULAR

En este capítulo se abordarán aquellas componentes que forman parte de la utilidad, de una obra pública federal.

OBJETIVO CAPITULAR

Conocer la metodología para la Determinación Técnica de la Utilidad.

7.1 Generalidades

La utilidad según el diccionario de la Real Academia Española, significa “provecho, conveniencia, interés o fruto que se saca de una cosa”. En materia fiscal “es el ingreso acumulable menos los gastos autorizados como deducibles”.

El Artículo 188 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas la define como:

“El cargo por utilidad, es la ganancia que recibe el contratista por la ejecución del concepto de trabajo; será fijado por el propio contratista y estará representado por un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.

Este cargo, deberá considerar las deducciones correspondientes al impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas”¹.

La costumbre de asignarle a la utilidad un valor de diez por ciento, tiene como únicos antecedentes el diezmo pagado al rey español, por el diez por ciento de todas las mercancías que pasaban de un reino a otro, a través de las aduanas, de la mar o de puertos secos. En la iglesia católica, los fieles destinaban el diez por ciento de sus ingresos para aportar a la misma.

En la Industria de la Construcción ha sido costumbre asignarle a la utilidad un valor del diez por ciento.

No obstante las anteriores definiciones, ninguna de ellas sugiere un valor. A nuestro juicio, la utilidad no es un número mágico.

La mínima utilidad que puede esperar un inversionista, es aquella que recibe a través de la tasa pasiva de las instituciones financieras, sugiriendo valores adicionales para compensar el riesgo y la tecnología de la empresa.

7.2 Características

Es recomendable que la utilidad sea técnicamente analizada, en función de la periodicidad de las estimaciones de obra, su tiempo de pago y la inversión con capital propio. Esto con la finalidad de determinar la revolvencia, aunque para obra pública se impacte únicamente el total obtenido.

¹ Secretaría de la Función Pública. Art. 188 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México 30 de Noviembre de 2006.. P.P. 85.

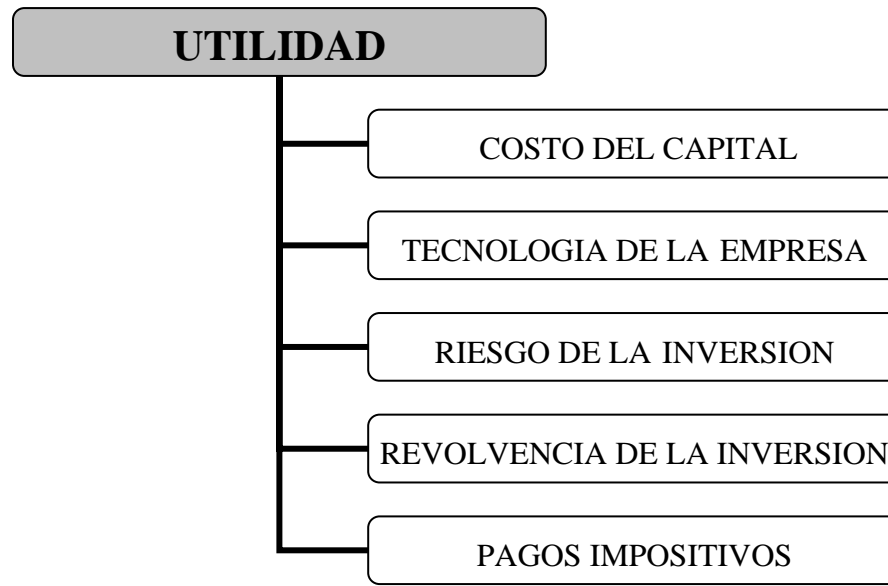


Figura 1. Características de la Utilidad.

7.2.1 Costo del Capital

Determinado por la *Tasa Pasiva Vigente o Esperada*. El premio al ahorrador ha sido siempre la mínima medida para fijar *el costo del capital* que intervenga en una inversión de cualquier tipo. Por lo que la mejor opción renta fija disponible mínima, es el Costo Porcentual Promedio (CPP), Certificados de la Tesorería (CETES) o la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE). Estos indicadores económicos, deberán ser uno de los puntos a considerar en la Determinación Técnica de la Utilidad

Cabe mencionar que países con bajas inflaciones, logran mayor competitividad ante un mundo globalizado. Estos países han logrado reducir su costo de capital, para incentivar la creación de empresas.

Para resolver un problema de ingeniería, se dispone de varias soluciones en función de los materiales a emplear; existe un material indispensable en toda obra, que es el capital, el cual si tiene un valor alto a nivel internacional, podrá hacer incompetitiva la proposición.

En México, las tasas pasivas han disminuido a partir de 1996. Mientras que las tasas activas se han incrementado.

Las instituciones financieras consideran a la Industria de la Construcción no sujeta de crédito. Ante esta situación, el contratista tiene como única opción incrementar su revolvencia de capital.

7.2.2 Tecnología de la Empresa

El precio de venta de la obra debe incluir, el valor del estudio, la investigación y el desarrollo de procesos. En países industrializados, la tecnología ha generado un efecto sinérgico:

- ✓ A mayor utilidad, mayor margen para investigación.
- ✓ A mayor investigación, mayor tecnología.
- ✓ A mayor tecnología, mayor utilidad.

En el caso de la Industria de la Construcción, este componente de la utilidad es minimizado por la escasez de demanda, la gran oferta de empresas constructoras y su reducida tecnología. El valor de de este rubro varía entre el 10 y el 100% de la *Tasa Pasiva Máxima o Mínima Vigente o Esperada*.

7.2.3 Riesgo de la 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 de la inversión representa un gasto a considerar y en el mejor de los casos, un justo pago adicional al inversionista. Este riesgo va del 10 al 100% de la *Tasa Pasiva Máxima o Mínima Vigente o Esperada*.

7.2.4 Revolvencia de la Inversión

Es el cociente del volumen de ventas de una empresa dividido por el capital contable de la misma. Sin embargo, este concepto sería injusto para clientes de pago casi inmediato contra otros de pago diferido. Dada la situación anterior, se recomienda considerar a la *revolvencia* como el cociente del costo de la obra dividido por la exposición máxima de capital de la misma.

Cabe hacer notar que el capital contable requerido por el contratista, se incrementará en función de la periodicidad de las estimaciones de obra y su tiempo de pago, ya que el monto del préstamo bancario, deberá ser garantizado como mínimo por bienes equivalentes al mismo. Se recomienda reducir tiempos de periodicidad y de pago de las estimaciones de obra.

La inversión máxima de capital durante el transcurso de una obra, tiene como punto de origen la diferencia máxima entre ingresos y egresos, determinada en un flujo de caja.

Así también, se debe tomar en cuenta la aportación de capital propio de la empresa, para abatir el monto del préstamo financiero (*Préstamo Quirografario* y *Préstamo Líquido*), el cual genera un interés que el contratista tiene que pagar. El valor de la *Revolvencia de la Inversión* oscila de 3 a 20 veces.

7.2.5 Pagos Impositivos

Dentro de este rubro, se encuentran los siguientes conceptos:

- ✓ Impuesto Sobre la Renta (ISR).
- ✓ Participación de los Trabajadores en las Utilidades (PTU).
- ✓ Partidas no Deducibles.

7.2.5.1 Impuesto Sobre la Renta

En Contabilidad se maneja una Cuenta de Resultados, donde figura el *Beneficio Antes de Impuestos (BAI)*, posteriormente se aplica la tasa impositiva correspondiente al año fiscal, para obtener finalmente el *Beneficio Neto (BN)*, también denominada *Utilidad Neta*.

Este impuesto de carácter federal, se paga por vía electrónica o directamente en el banco y a nombre de la *Tesorería de la Federación*.

El Artículo 1 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR), señala que las personas físicas y morales que reciben ingresos, tienen que pagar este impuesto.

“Las personas físicas y las morales, están obligadas al pago del impuesto sobre la renta en los siguientes casos:

- I.** *Las residentes en México, respecto de todos sus ingresos cualquiera que sea la ubicación de la fuente de riqueza de donde procedan.*
- II.** *Los residentes en el extranjero que tengan un establecimiento permanente en el país, respecto de los ingresos atribuibles a dicho establecimiento permanente.*
- III.** *Los residentes en el extranjero, respecto de los ingresos procedentes de fuentes de riqueza situadas en territorio nacional, cuando no tengan un establecimiento permanente en el país, o cuando teniéndolo, dichos ingresos no sean atribuibles a éste”².*

² Cámara de Diputados. Art.1 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta México 23 de Diciembre de 2005. P.P.1

Tabla 1. Tasa del Impuesto Sobre la Renta.

Año	Tasa
2002	35%
2003	34%
2004	33%
2005	30%
2006	29%
2007	28%

“Las personas morales deberán calcular el impuesto sobre la renta, aplicando al resultado fiscal obtenido en el ejercicio la tasa del 28%.³”

Párrafo reformado DOF 01-12-2004

El impuesto que se haya determinado conforme al párrafo anterior, después de aplicar, en su caso, la reducción a que se refiere el penúltimo párrafo del artículo 81 de esta Ley, será el que se acreditará contra el impuesto al activo del mismo ejercicio, y será el causado para determinar la diferencia que se podrá acreditar adicionalmente contra el impuesto al activo, en los términos del artículo 9o. de la Ley del Impuesto al Activo.

Párrafo reformado DOF 30-12-2002

El resultado fiscal del ejercicio se determinará como sigue:

- I.** *Se obtendrá la utilidad fiscal disminuyendo de la totalidad de los ingresos acumulables obtenidos en el ejercicio, las deducciones autorizadas por este Título. Al resultado obtenido se le disminuirá, en su caso, la participación de los trabajadores en las utilidades de*

³ Los precios de materiales, mano de obra y equipo de construcción son los correspondientes a la fecha de la apertura. Por un lado, el Párrafo Segundo, Fracción I del Artículo 58 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, señala que para efectos de revisión y ajuste de costos, la fecha de origen de los precios, será la del acto de presentación y apertura de proposiciones. Por otro lado, el Párrafo Primero del Artículo 145 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, señala que los índices base que servirán para el cálculo de los ajustes de costos en el contrato, serán los que correspondan a la fecha del acto de presentación y apertura de proposiciones.

Para el año de ejecución de la obra, al inicio del contrato, deberá solicitarse el ajuste correspondiente a dichos insumos. En relación a esto, la Fracción III del Artículo 58 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, señala que el ajuste se aplicará a los costos directos, conservando constantes los porcentajes de indirectos y utilidad originales durante el ejercicio del contrato; el costo por financiamiento estará sujeto a las variaciones de la tasa de interés que el contratista haya considerado en su propuesta.

Para fines competitivos y dado que la obra será ejecutada del 2 de enero al 30 de julio del 2007 y el pago impositivo se llevará a cabo en el mes de marzo de 2008, la tasa considerada del Impuesto Sobre la Renta (ISR) fue del 28%, debido a que al carecer de ajuste, es a nuestro juicio, recomendable.

las empresas pagada en el ejercicio, en los términos del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Fracción reformada DOF 01-12-2004

II. *A la utilidad fiscal del ejercicio se le disminuirán, en su caso, las pérdidas fiscales pendientes de aplicar de ejercicios anteriores.*

El impuesto del ejercicio se pagará mediante declaración que presentarán ante las oficinas autorizadas, dentro de los tres meses siguientes a la fecha en la que termine el ejercicio fiscal.

Las personas morales que realicen exclusivamente actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras o silvícolas, podrán aplicar lo dispuesto en el penúltimo párrafo del artículo 81 de esta Ley”⁴.

Párrafo reformado DOF 30-12-2002

7.2.5.2 Participación de los Trabajadores en las Utilidades

El reparto de utilidades es una conquista laboral de los trabajadores, que está tipificado en el Capítulo VIII de la Ley Federal del Trabajo.

“Los trabajadores participarán en las utilidades de las empresas, de conformidad con el porcentaje que determine la Comisión Nacional para la Participación de los Trabajadores en las Utilidades de las Empresas”⁵.

“El Porcentaje fijado por la Comisión constituye la participación que corresponderá a los trabajadores en las utilidades de cada empresa.⁶ Para los efectos de esta Ley, se considera utilidad en cada empresa la renta gravable, de conformidad con las normas de la Ley del Impuesto sobre la Renta”⁷.

⁴ Cámara de Diputados. Art. 10 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta. México. 23 Diciembre de 2005. P.P. 8.

⁵ Cámara de Diputados. Art. 117 de la Ley Federal del Trabajo. México. 17 de Enero de 2006. P.P. 19.

⁶ La “Comisión Nacional para la Participación de los Trabajadores en las Utilidades de las Empresas”, señala desde 1988, una participación de utilidades del 10%.

⁷ Cámara de Diputados. Art.120 de la Ley Federal del Trabajo. México. 17 de Enero de 2006. P.P. 20.

7.2.5.3 Partidas No Deducibles

La Ley del Impuesto Sobre la Renta desde el año 2002, elimina el concepto de auto utilitario y no utilitario. Por lo tanto, se hacen deducibles los automóviles de las empresas, estrictamente indispensables para el desarrollo de sus fines, limitándose para el año 2006 hasta un monto de \$ 300, 000.00 sin IVA

Para el año 2006, los consumos de alimentos en restaurantes se hacen deducibles al 25% del monto, incluyendo IVA, siempre y cuando sean pagados con tarjeta de crédito, débito o de servicios, y que no sean consumidos en bares.

Los consumos a distancia mayor de 50 km de la oficina matriz de la empresa, continúan siendo deducibles, si se consideran como viáticos. Esto siempre y cuando no rebasen los topes establecidos en la Ley del Impuesto Sobre la Renta vigente.

Las camionetas y camiones de la empresa, continúan siendo equipos 100% deducibles.

El Cargo Adicional Indispensable (CAI) por gastos no deducibles, representa un porcentaje del volumen anual de obras a costo directo de la empresa. Se calcula con la siguiente expresión:

$$CAI = \frac{SGND}{VOACD}$$

De donde:

CAI = Cargo Adicional Indispensable (en porcentaje).

SGND = Suma de Gastos no Deducibles (en salarios mínimos).

VOACD = Volumen de Obra Anual a Costo Directo (en salarios mínimos).

El porcentaje de Gastos no Deducibles, se define como el cociente del Cargo Adicional Indispensable (CAI), dividido por el Factor Hasta Financiamiento (FHF):

$$GND = \frac{CAI}{FHF}$$

De donde:

GND = Gastos no Deducibles (en porcentaje).

CAI = Cargo Adicional Indispensable (en porcentaje).

FHF = Factor Hasta Financiamiento (adimensional).

7.2.5.3.1 Consumo del Personal Directivo de la Empresa

Los desayunos y comidas de trabajo se consideran indispensables para el incremento de la productividad de cualquier empresa, los cuales son deducibles al 25%.

7.2.5.3.2 Consumo del Personal de la Empresa

Cuando se integran concursos de obra o proyectos inaplazables y por la misma razón de productividad, el personal acude a algún restaurante cercano, o bien, mandan traer comida, para incrementar el tiempo de trabajo y resolver la emergencia; los cuales son deducibles al 25%.

7.2.5.3.3 Consumo con Clientes de la Empresa

Es importante fomentar las relaciones con los clientes. Más aún, si de ellos depende que nos otorguen el contrato. Las comidas con los clientes tienen la finalidad de intercambiar ideas y opiniones, así como obtener su confianza. Estos gastos son deducibles al 25%.

7.2.5.3.4 Consumo con la Supervisión de la Dependencia

Muchas ocasiones cuando se realiza obra pública, el contratista tiene supervisión de obra por parte de la dependencia. Esta supervisión es la que revisa la estimación de obra cada fin de mes. Es una práctica común en la Industria de la Construcción, invitar a comer a la supervisión, mientras dura el proceso de revisión del cuerpo de la estimación, con la finalidad de que se agilice este trámite para efectos de pago. Estos gastos son deducibles al 25%.

Tabla 1. Relación de Gastos no Deducibles de la Empresa.

CONCEPTO	S.M.	CANTIDAD	IMPORTE
Consumo del personal directivo	405.60	1.00	405.60
Consumo del personal	13.5	6.00	81.00
Consumo con clientes	38.90	2.00	77.80
Consumo con la supervisión	36.00	4.00	144.00
S U M A			708.40
IVA no acreditable	15.00%	0.75	79.70
Total de Gastos			788.10
Volumen Anual de Obra a Costo Directo	295,479.14		
Cargo Adicional Indispensable (CAI)		0.2667%	

7.3 Ejemplo de Aplicación

A continuación se muestra un ejemplo, en relación a la Determinación Técnica de la Utilidad, donde intervienen todas y cada una de las variables antes mencionadas.

Tabla 2. Determinación Técnica de la Utilidad.

CLAVE	UNIDAD	CONCEPTO	CON	VALOR
TPA	%	Tasa Pasiva Anualizada a la Fecha	D	4.89
REA	%	Riesgo Empresarial Anualizado de la Obra.	D	5.00
TEA	%	Tecnología e Investigación Anualizado de la Empresa	D	5.00
TAT	%	Tasa Anualizada Total = TPA + REA + TEA	D	14.89
CDINF	\$	Costo Directo + Costo Indirecto + Financiamiento = CD x FHF	D	\$4,540,187.67
IMO	\$	Inversión Máxima de la Obra	D	\$1,330,772.27
RC	VECES	Revolvencia de Capital = CDINF / IMO	S	3.412
UAE	%	Utilidad Anual Esperada = TAT / RC	S	4.364
GND	%	Gastos No Deducibles = % CAI / FHF	D	0.217
UAI	%	Utilidad Antes de Impuestos = UAE + GND	S	4.582
ISR	%	Impuesto Sobre la Renta	D	28.00
PTU	%	Participación a los Trabajadores de la Utilidad.	D	10.00
SCI	Decimal	Suma de Cargos Impositivos = ISR + PTU	D	0.38
FAI	Decimal	Factor de Ajuste Impositivo = 1 - SCI	D	0.62
UCI	%	Utilidad Considerando Impuestos = UAI / FAI	S	7.390
OCPD	%	Otros Cargos Deducibles:		
		Sobre Precio de Venta = ICIC + Colegios =		
		$0.002 + 0.001 = (0.003 \times FSC / FHF) \times 100 =$	D	0.326
UC	%	Utilidad del Concurso = UCI + OCPD	S	7.716

CONCLUSIÓN CAPITULAR

La utilidad de una obra pública federal no es un número mágico. Para determinarla, se requiere analizar las variables que intervienen en su integración.

RECOMENDACIÓN CAPITULAR

Es importante que el ingeniero de costos esté actualizado acerca de las modificaciones que tiene año tras año, el porcentaje del Impuesto Sobre la Renta. Para así poder calcular adecuadamente la utilidad.

CAPÍTULO 8

SFP - ISN

CARGOS ADICIONALES

INTRODUCCIÓN CAPITULAR

En este capítulo se abordarán aquellos elementos que integran los Cargos Adicionales de una obra pública federal.

OBJETIVO CAPITULAR

Identificar y cuantificar los Cargos Adicionales que señala el Artículo 189 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

8.1 Generalidades

El Artículo 189 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, señala de manera implícita, los cargos adicionales que el contratista debe considerar en su análisis de costos.

“Los cargos adicionales son las erogaciones que debe realizar el contratista, por estar convenidas como obligaciones adicionales que se aplican después de la utilidad del precio unitario porque derivan de un impuesto o derecho que se cause con motivo de la ejecución de los trabajos y que no forman parte de los costos directos e indirectos y por financiamiento, ni del cargo por utilidad.

Párrafo reformado DOF 29-11-2006

Únicamente quedarán incluidos, aquellos cargos que deriven de ordenamientos legales aplicables o de disposiciones administrativas que emitan autoridades competentes en la materia, como impuestos locales y federales y gastos de inspección y supervisión.

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

Estos cargos deberán adicionarse al precio unitario después de la utilidad, y solamente serán ajustados cuando las disposiciones legales que les dieron origen, establezcan un incremento o decremento para los mismos”¹.

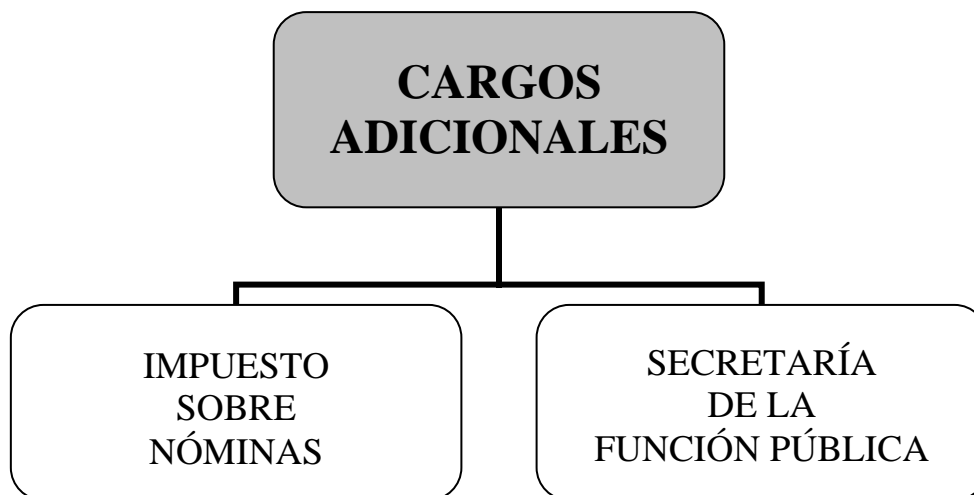


Figura 1. Componentes de los Cargos Adicionales.

¹ Secretaría de la Función Pública. Art.189 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México 30 de Noviembre de 2006. P.P. 85.

8.2 Impuesto Sobre Nóminas

Es un impuesto local que aplica el Gobierno del Distrito Federal, a las empresas que realizan determinadas erogaciones a sus trabajadores. Se paga mediante declaración en el banco, a nombre de la *Tesorería del Gobierno del Distrito Federal*, la cual deberá presentarse a más tardar el día 17 de cada mes.

El Artículo 178 del Código Financiero del Distrito Federal, tipifica aquellas remuneraciones sujetas al pago de este impuesto.

“Se encuentran obligadas al pago del impuesto sobre nóminas, las personas físicas y morales que, en el Distrito Federal, realicen erogaciones en dinero o en especie por concepto de remuneración al trabajo personal subordinado, independientemente de la designación que se les otorgue.

Para los efectos de este impuesto, se considerarán erogaciones destinadas a remunerar el trabajo personal subordinado, las siguientes:

- I. *Sueldos y salarios;*
- II. *Tiempo extraordinario de trabajo;*
- III. *Premios, primas, bonos, estímulos e incentivos;*
- IV. *Compensaciones;*
- V. *Gratificaciones y aguinaldos;*
- VI. *Participación patronal al fondo de ahorros;*
- VII. *Primas de antigüedad;*
- VIII. *Se deroga.*
- IX. *Comisiones, y*
- X. *Pagos realizados a administradores, comisarios o miembros de los consejos directivos de vigilancia o administración de sociedades y asociaciones”².*

² Asamblea Legislativa del Distrito Federal. Art.178 del Código Financiero del Distrito Federal. México.30 de diciembre de 2005. P.P. 106.

El Artículo 179 del Código Financiero del Distrito Federal, señala aquellas remuneraciones que no son gravadas por este impuesto.

“No se causará el Impuesto sobre Nóminas, por las erogaciones que se realicen por concepto de:

- I. Instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo;*
- II. Aportaciones al Sistema de Ahorro para el Retiro;*
- III. Gastos funerarios;*
- IV. Jubilaciones, pensiones, haberes de retiro, así como las pensiones vitalicias u otras formas de retiro; las indemnizaciones por riesgos de trabajo de acuerdo a la ley aplicable;*
- V. Aportaciones al Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores y al Fondo de Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado destinadas al crédito para la vivienda de sus trabajadores;*
- VI. Cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social y al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado;*
- VII. Las aportaciones adicionales que el patrón convenga otorgar a favor de sus trabajadores por concepto de cuotas del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, del sistema obligatorio y las que fueren aportadas para constituir fondos de algún plan de pensiones, establecido por el patrón o derivado de contratación colectiva que voluntariamente establezca el patrón. Los planes de pensiones serán sólo los que reúnan los requisitos que establezca la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro;*
- VIII. Gastos de representación y viáticos;*
- IX. Alimentación, habitación y despensas onerosas;*
- X. Intereses subsidiados en créditos al personal;*
- XI. Primas por seguros obligatorios por disposición de Ley, en cuya vigencia de la póliza no se otorguen préstamos a los trabajadores por parte de la aseguradora;*

XII. *Prestaciones de previsión social regulares y permanentes que se concedan de manera general, de acuerdo con las leyes o contratos de trabajo;*

XIII. *Las participaciones en las utilidades de la empresa, y*

XIV. *Personas contratadas con discapacidad.*

Para que los conceptos mencionados en este precepto, se excluyan como integrantes de la base del Impuesto sobre Nóminas, deberán estar registrados en la contabilidad del contribuyente, si fuera el caso”³.

El Artículo 180 del Código Financiero del Distrito Federal, señala el porcentaje correspondiente al Impuesto Sobre Nóminas, que equivale al 2%.

“El Impuesto Sobre Nóminas se determinará, aplicando la tasa del 2% sobre el monto total de las erogaciones realizadas por concepto de remuneraciones al trabajo personal subordinado”⁴.

8.2.1 Porcentaje de Sueldos y Salarios Base Referidos al Costo Directo

Durante la ejecución de una obra se tienen dos nóminas, la nómina de campo, que es semanal; y la de oficina, que es quincenal. Las erogaciones que hace el patrón, por concepto de estas dos nóminas, causan impuesto.

Vamos a determinar un porcentaje, al cual se le va a aplicar el 2% de Impuesto Sobre Nóminas (ISN), cuya integración consiste de la siguiente forma:

- ✓ Por un lado, tenemos los sueldos del personal Técnico - Administrativo de oficina, correspondiente al Indirecto de Operación.
- ✓ Por otro lado, tenemos los sueldos del personal Técnico – Administrativo de campo, correspondiente al Indirecto de Obra.
- ✓ Finalmente, se encuentran salarios correspondientes a la Mano de Obra.

³ Asamblea Legislativa del Distrito Federal. Art.179 del Código Financiero del Distrito Federal. México 30 de Diciembre de 2005. P.P. 107.

⁴ Ibidem. Art.180. P.P. 108.

8.2.1.1 Determinación del Monto por Gastos Indirectos de Operación

La expresión que determina este monto está dada por:

$$\frac{\text{Costo Directo} \times \text{Gasto Indirecto de Operación} \times \text{Gasto Técnico Administrativo}}{\left(\frac{\text{Sueldos Reales}}{\text{Sueldos Base}} \right)}$$

$$\frac{1.00 \times 0.1052 \times 0.5424}{1.2792^*} = 0.04461$$

* Es un promedio ponderado de $\left(\frac{\text{Sueldo Real}}{\text{Sueldo Base}} \right)$ en operación.

8.2.1.2 Determinación del Monto por Gastos Indirectos de Obra

La expresión que determina este monto está dada por la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Costo Directo} \times \text{Gasto Indirecto de Campo} \times \text{Gasto Técnico Administrativo}}{\left(\frac{\text{Sueldos Reales}}{\text{Sueldos Base}} \right)}$$

$$\frac{1.00 \times 0.0985 \times 0.5225}{1.2776^{**}} = 0.04028$$

** Es un promedio ponderado de $\left(\frac{\text{Sueldo Real}}{\text{Sueldo Base}} \right)$ en obra.

8.2.1.3 Determinación del Monto por Mano de Obra

$$\frac{\text{Costo Directo} \times \text{Costo por Mano de Obra}}{\left(\frac{\text{Salarios Reales}}{\text{Salarios Base}} \right)}$$

$$\frac{1.00 \times 0.28601}{1.32960^{***}} = 0.21511$$

*** Es un promedio específico por obra de $\left(\frac{\text{Salario Real}}{\text{Salario Base}} \right)$.

Tabla 1. Integración del Porcentaje de Sueldos y Salarios Base

NUM.	CONCEPTO	DECIMAL
1	Indirecto de Operación	0.04461
2	Indirecto de Obra	0.04028
3	Mano de Obra	0.21511
S U M A T O T A L		0.30000

8.2.2 Impuesto Sobre Nóminas del Porcentaje de Sueldos y Salarios Base

Procederemos a aplicar la tasa del 2% del Impuesto Sobre Nóminas, al porcentaje de Sueldos y Salarios Base, referidos al Costo Directo.

Datos:

Costo Directo (CD) = 1.00

Porcentaje de Sueldos y Salarios Base (PSSB) = 30% = 0.30

Impuesto Sobre Nóminas (ISN) = 2.0%

Incógnita:

Impuesto Sobre Nóminas del Porcentaje de Sueldos y Salarios Base (ISNPSSB), en porcentaje.

Solución:

$$\text{ISNPSSB} = \text{CD} \times \text{PSSB} \times \text{ISN}$$

$$\text{ISNPSSB} = 1.00 \times 0.30 \times 0.02$$

$$\text{ISNPSSB} = 0.0060 \times 100$$

$$\text{ISNPSSB} = 0.60\%$$

8.3 Secretaría de la Función Pública

Es una contribución que aplica el Gobierno Federal a través de la Secretaría de la Función Pública. cuyo porcentaje equivale al 5 al millar.

El Artículo 2 del Código Fiscal de la Federación clasifica a la contribuciones en cuatro distintos rubros.

“Las contribuciones se clasifican en impuestos, aportaciones de seguridad social, contribuciones de mejoras y derechos, las que se definen de la siguiente manera:

- I. *Impuestos son las contribuciones establecidas en ley que deben pagar las personas físicas y morales que se encuentran en la situación jurídica o de hecho prevista por la misma y que sean distintas de las señaladas en las fracciones II, III y IV de este Artículo.*
- II. *Aportaciones de seguridad social son las contribuciones establecidas en ley a cargo de personas que son sustituidas por el Estado en el cumplimiento de obligaciones fijadas por la ley en materia de seguridad social o a las personas que se beneficien en forma especial por servicios de seguridad social proporcionados por el mismo Estado.*
- III. *Contribuciones de mejoras son las establecidas en Ley a cargo de las personas físicas y morales que se beneficien de manera directa por obras públicas.*
- IV. *Derechos son las contribuciones establecidas en Ley por el uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público de la Nación, así como por recibir servicios que presta el Estado en sus funciones de derecho público, excepto cuando se presten por organismos descentralizados u órganos desconcentrados cuando en este último caso, se trate de contraprestaciones que no se encuentren previstas en la Ley Federal de Derechos. También son derechos las contribuciones a cargo de los organismos públicos descentralizados por prestar servicios exclusivos del Estado.*

Cuando sean organismos descentralizados los que proporcionen la seguridad social a que hace mención la fracción II, las contribuciones correspondientes tendrán la naturaleza de aportaciones de seguridad social.

Los recargos, las sanciones, los gastos de ejecución y la indemnización a que se refiere el séptimo párrafo del Artículo 21 de este Código son accesorios de las contribuciones y participan de la naturaleza de éstas. Siempre que en este Código se haga referencia

únicamente a contribuciones no se entenderán incluidos los accesorios, con excepción de lo dispuesto en el Artículo 1”⁵.

El cinco al millar es el pago que efectúa el contratista por el servicio de Vigilancia, Inspección y Control que realiza la Secretaría de la Función Pública, según el Artículo 191 de la Ley Federal de Derechos, Capítulo XII, Sección Segunda.

“Por el servicio de vigilancia, inspección y control que las leyes de la materia encomiendan a la Secretaría de la Función Pública, los contratistas con quienes se celebren contratos de obra pública y de servicios relacionados con la misma, pagarán un derecho equivalente al cinco al millar sobre el importe de cada una de las estimaciones de trabajo.

Las oficinas pagadoras de las dependencias de la administración pública federal centralizada y paraestatal, al hacer el pago de las estimaciones de obra, retendrán el importe del derecho a que se refiere el párrafo anterior.

En aquellos casos en que las Entidades Federativas hayan celebrado Convenio de Colaboración Administrativa en esta materia con la Federación, los ingresos que se obtengan por el cobro del derecho antes señalado, se destinarán a la Entidad Federativa que los recaude, para la operación, conservación, mantenimiento e inversión necesarios para la prestación de los servicios a que se refiere este artículo, en los términos que señale dicho convenio y conforme a los lineamientos específicos que emita para tal efecto la Secretaría de la Función Pública.

Los ingresos que se obtengan por la recaudación de este derecho, que no estén destinados a las Entidades Federativas en términos del párrafo anterior, se destinarán a la Secretaría de la Función Pública, para el fortalecimiento del servicio de inspección, vigilancia y control a que se refiere este artículo”⁶.

El Artículo 189 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, permite adicionar este cargo al precio unitario después de la utilidad. Sin embargo, en cada estimación mensual se descuenta este cinco al millar al contratista, por lo que es importante que lo considere en su análisis de financiamiento.

Por un lado, el contratista añade en su precio unitario este cargo. Por otro lado, la dependencia o entidad se lo descuenta cada mes que estima. Una vez retenido, se lo entera a la Secretaría de la Función Pública.

⁵ Cámara de Diputados. Art.2 del Código Fiscal de la Federación. México. 31 Diciembre de 1981. P.P. 1.

⁶ Cámara de Diputados. Art. 191 de la Ley Federal de Derechos. México. 31 Diciembre de 1985. P.P. 126.

8.3.1 Porcentaje del Cinco al Millar.

Es importante que el valor del cargo del 5 al millar, sea igual al valor que resulte de la retención, que se hace al contratista en cada estimación. La expresión que determina este cargo⁷, está dada por:

Incógnita:

SFP = Secretaría de la Función Pública.⁸

$$S.F.P = \frac{0.005}{1 - 0.005} = \frac{0.005}{0.995}$$

$$S.F.P = 0.005 \left(\frac{1}{0.995} \right)$$

$$S.F.P = 0.005 (1.005025)$$

$$S.F.P = 0.005025$$

$$S.F.P = 0.5025 \%$$

⁷ La operatividad de este cargo, viene indicado en el Oficio No. *UNAOPSPF/202/OP/0137/95*, de fecha 28 de julio de 1995, emitido por la Dirección General Adjunta de Normatividad de Obras Públicas; de la Unidad de Normatividad de Adquisiciones, Obras Públicas, Servicios y Patrimonio Federal; de la Subsecretaría de Normatividad y Control de la Gestión Pública; de la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo (SECODAM).

⁸ La Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo (SECODAM), debería cambiar a Secretaría de la Función Pública (SFP).

8.4 Integración del Porcentaje de Cargos Adicionales

Vamos a integrar el Impuesto Sobre Nóminas (ISN) y el Derecho de la Secretaría de la Función Pública (SFP) en un solo porcentaje, bajo el rubro de Cargos Adicionales, cuya aplicación aparece después de la utilidad.

Este porcentaje se calcula en función de factores acumulados, obtenidos en la determinación del Factor de Sobrecosto; se calcula con la siguiente expresión:

$$CA = \left[\left(\frac{FSC}{FHU} \right) - 1 \right] \times 100$$

De donde:

CA = Cargos Adicionales (en porcentaje).

FSC = Factor de Sobrecosto.

FHU = Factor Hasta Utilidad.

$$CA = \left[\left(\frac{1.33448}{1.32181} \right) - 1 \right] \times 100$$

$$CA = (1.009587 - 1) \times 100$$

$$CA = 0.009587 \times 100$$

$$CA = \mathbf{0.959 \%}$$

CONCLUSIÓN CAPITULAR

El Impuesto Sobre Nóminas (ISN), es un impuesto local que aplica el Gobierno del Distrito Federal. Este impuesto es reembolsable al contratista, referido al Costo Directo sobre los sueldos y salarios base de la obra.

El cargo de la Secretaría de la Función Pública (SFP), tiene su origen en la Ley Federal de Derechos.

RECOMENDACIÓN CAPITULAR

Existen analistas de costos, que no consideran en los cargos adicionales, el Impuesto Sobre Nóminas (ISN), debido a su ignorancia. Por tal motivo, es importante que las empresas contraten ingenieros en costos y no analistas de costos.

El ingeniero de costos debe tener las nociones básicas de los diversos tipos de impuestos que se pueden aplicar a una obra, por concepto de cargos adicionales.

CAPÍTULO 9

FSC

FACTOR DE SOBRECOSTO

INTRODUCCIÓN CAPITULAR

En este capítulo se identificarán aquellos elementos que integran el Factor de Sobrecosto (FSC).

OBJETIVO CAPITULAR

Determinar la integración del Factor de Sobrecosto (FSC), por medio del Método de Aproximaciones Sucesivas.

9.1 Características

Se considera al Factor de Sobrecosto como “El Factor por el cual se debe multiplicar el Costo Directo, para obtener el Precio de Venta”.

$$PV = FSC \times CD$$

$$PV = 1.334484856 \times \$3,699,856.00$$

$$PV = \$4,937,401.80$$

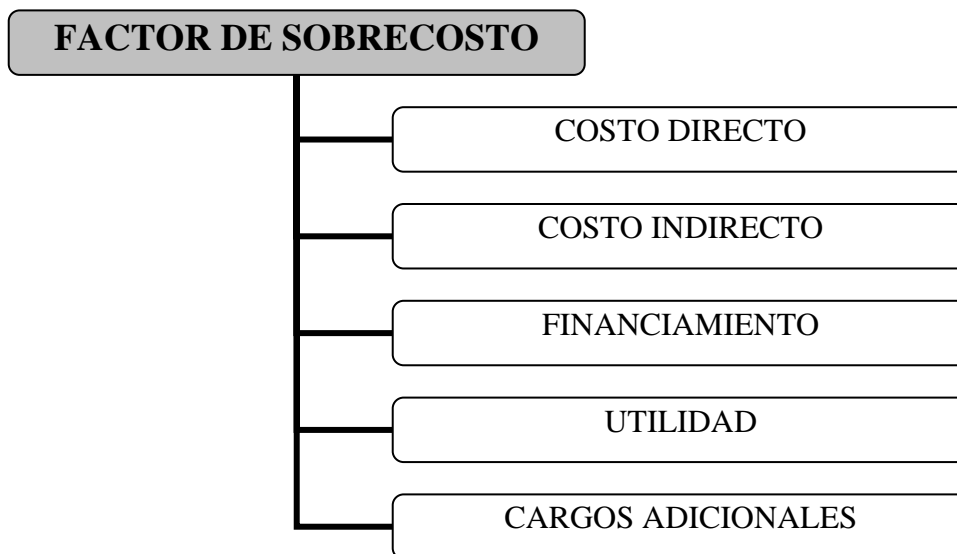


Figura 1. Características del Factor de Sobrecosto.

9.2 Método de Aproximaciones Sucesivas

La convergencia del Factor de Sobrecosto (FSC), se obtiene a través de aproximaciones sucesivas. Este método consiste en lo siguiente:

En la Iteración 1, se parte de un FSC 1 supuesto, que es el valor de entrada, se aplica la metodología de cálculo y se obtiene un FSC 2 de salida.

Para la Iteración 2, se inicia con el FSC 2, obtenido en la Iteración 1, se aplica la metodología y se obtiene un FSC 3.

Para la Iteración 3, se inicia con el FSC 3, obtenido en la Iteración 2, se aplica la metodología y se obtiene un FSC 4. Se realizan los tanteos que sean necesarios, hasta que el FSC_n de entrada sea igual al FSC_{n+1} de salida. Esto significa que ha concluido el método en la Iteración "n" y por ende se ha obtenido el Factor de Sobrecosto verdadero.

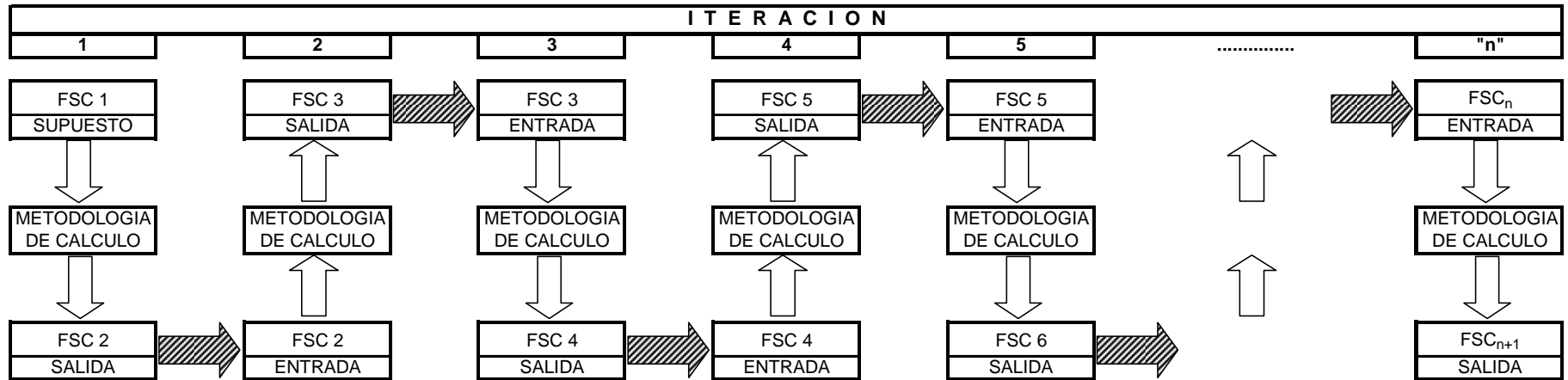


Figura 2. Principio del Método de Aproximaciones Sucesivas.

9.3 Ejemplo de aplicación

A continuación se muestra un ejemplo de aplicación por el Método de Aproximaciones Sucesivas. Se calcularon varios Factores de Sobrecosto, pero al cabo de "n" iteraciones siendo n=11, se obtuvo el verdadero Factor de Sobrecosto, cuyo valor es FSC=1.334484856. Se consideraron nueve decimales, con la finalidad de cerrar el Precio de Venta al centavo.

Tabla 1. Iteración 1 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.953	0.09953	1.10520	+	0.09953	1.20473
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	0.975	0.00975	1.20473	x	1.00975	1.21647
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	6.801	0.06801	1.21647	x	1.06801	1.29921
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado = (% ISN x Salarios y Sueldos Base) = (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.29921	+	0.0060	1.30521
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra = (SFP) / (1-SPF) = (0.5%) / (1- 0.5%) = (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995) = 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.30521	x	1.005025	1.31177
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.311770158

Tabla 2. Iteración 2 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.836	0.09836	1.10520	+	0.09836	1.20356
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	2.080	0.02080	1.20356	x	1.02080	1.22859
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	7.840	0.07840	1.22859	x	1.07840	1.32491
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado = (% ISN x Salarios y Sueldos Base) = (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.32491	+	0.0060	1.33091
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra = (SFP) / (1-SPF) = (0.5%) / (1- 0.5%) = (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995) = 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.33091	x	1.005025	1.33760
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.337602138

Tabla 3. Iteración 3 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.852	0.09852	1.10520	+	0.09852	1.20372
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	1.928	0.01928	1.20372	x	1.01928	1.22692
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	7.699	0.07699	1.22692	x	1.07699	1.32139
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado = (% ISN x Salarios y Sueldos Base) = (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.32139	+	0.0060	1.32739
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra = (SFP) / (1-SPF) = (0.5%) / (1- 0.5%) = (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995) = 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.32739	x	1.005025	1.33406
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.334057051

Tabla 4. Iteración 4 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.849	0.09849	1.10520	+	0.09849	1.20369
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	1.949	0.01949	1.20369	x	1.01949	1.22715
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	7.719	0.07719	1.22715	x	1.07719	1.32187
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado							
	= (% ISN x Salarios y Sueldos Base)							
	= (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.32187	+	0.0060	1.32787
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra							
	= (SFP) / (1-SPF)							
	= (0.5%) / (1- 0.5%)							
	= (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995)							
	= 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.32787	x	1.005025	1.33454
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.334543566

Tabla 5. Iteración 5 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.850	0.09850	1.10520	+	0.09850	1.20370
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	1.946	0.01946	1.20370	x	1.01946	1.22712
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	7.716	0.07716	1.22712	x	1.07716	1.32180
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado = (% ISN x Salarios y Sueldos Base) = (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.32180	+	0.0060	1.32780
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra = (SFP) / (1-SPF) = (0.5%) / (1- 0.5%) = (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995) = 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.32780	x	1.005025	1.33448
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.334476799

Tabla 6. Iteración 6 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.850	0.09850	1.10520	+	0.09850	1.20370
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	1.946	0.01946	1.20370	x	1.01946	1.22713
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	7.716	0.07716	1.22713	x	1.07716	1.32181
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado = (% ISN x Salarios y Sueldos Base) = (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.32181	+	0.0060	1.32781
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra = (SFP) / (1-SPF) = (0.5%) / (1- 0.5%) = (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995) = 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.32781	x	1.005025	1.33449
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.334485961

Tabla 7. Iteración 7 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.850	0.09850	1.10520	+	0.09850	1.20370
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	1.946	0.01946	1.20370	x	1.01946	1.22713
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	7.716	0.07716	1.22713	x	1.07716	1.32181
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado							
	= (% ISN x Salarios y Sueldos Base)							
	= (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.32181	+	0.0060	1.32781
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra							
	= (SFP) / (1-SPF)							
	= (0.5%) / (1- 0.5%)							
	= (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995)							
	= 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.32781	x	1.005025	1.33448
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.334484704

Tabla 8. Iteración 8 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.850	0.09850	1.10520	+	0.09850	1.20370
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	1.946	0.01946	1.20370	x	1.01946	1.22713
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	7.716	0.07716	1.22713	x	1.07716	1.32181
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado = (% ISN x Salarios y Sueldos Base) = (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.32181	+	0.0060	1.32781
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra = (SFP) / (1-SPF) = (0.5%) / (1- 0.5%) = (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995) = 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.32781	x	1.005025	1.33448
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.334484877

Tabla 9. Iteración 9 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.850	0.09850	1.10520	+	0.09850	1.20370
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	1.946	0.01946	1.20370	x	1.01946	1.22713
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	7.716	0.07716	1.22713	x	1.07716	1.32181
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado = (% ISN x Salarios y Sueldos Base) = (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.32181	+	0.0060	1.32781
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra = (SFP) / (1-SPF) = (0.5%) / (1- 0.5%) = (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995) = 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.32781	x	1.005025	1.33448
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.334484853

Tabla 10. Iteración 10 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.850	0.09850	1.10520	+	0.09850	1.20370
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	1.946	0.01946	1.20370	x	1.01946	1.22713
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	7.716	0.07716	1.22713	x	1.07716	1.32181
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado = (% ISN x Salarios y Sueldos Base) = (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.32181	+	0.0060	1.32781
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra = (SFP) / (1-SPF) = (0.5%) / (1- 0.5%) = (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995) = 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.32781	x	1.005025	1.33448
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.334484856

Tabla 11. Iteración 11 del Factor de Sobrecosto.

CLAVE	CONCEPTO	CONSID	%	DECIMAL	ENLACE			ACUMULADO
FCD	Factor de Costo Directo	CD	100.000	1.00000				1.00000
FHIO	Factor Hasta Indirecto de Operación	S/CD	10.520	0.10520	1.00000	+	0.10520	1.10520
FHIC	Factor Hasta Indirecto de Campo	S/CD	9.850	0.09850	1.10520	+	0.09850	1.20370
FHF	Factor Hasta Financiamiento	S/A	1.946	0.01946	1.20370	x	1.01946	1.22713
FHU	Factor Hasta Utilidad	S/A	7.716	0.07716	1.22713	x	1.07716	1.32181
CA	Cargos Adicionales							
ISN	Reembolso del Impuesto Sobre Nóminas de la mano de obra del salario integrado							
	= (% ISN x Salarios y Sueldos Base)							
	= (2% x 0.30) = 0.60 % = 0.006	S/CD	0.60	0.00600	1.32181	+	0.0060	1.32781
SFP	Secretaría de la Función Pública con base en el Precio de Venta de la Obra							
	= (SFP) / (1-SPF)							
	= (0.5%) / (1- 0.5%)							
	= (0.005) / (1 - 0.005) = (0.005 / 0.995)							
	= 0.005025 = 0.5025%	S/A	0.5025	0.005025	1.32781	x	1.005025	1.33448
FSC	FACTOR DE SOBRECOSTO							1.334484856

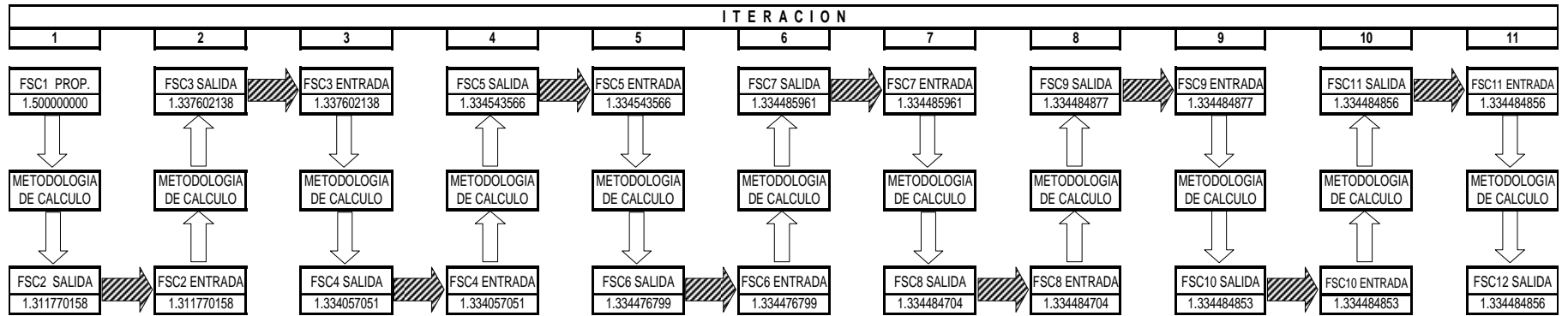


Figura 3. Diagrama de Valores de Entrada y Salida del Factor de Sobre costo, iteración por iteración, a través del Método de Aproximaciones Sucesivas.

Tabla 12. Tabla de Valores de Entrada y Salida del Factor de Sobrecosto.

ITERACION	FACTOR DE SOBRECOSTO		INDIRECTO DE OBRA	FINANCIAM. DE CONCURSO	UTILIDAD DE CONCURSO	PRECIO DE VENTA
	ENTRADA	SALIDA				
1	1.500000000	1.311770158	9.95%	0.975%	6.801%	\$5,549,784.00
2	1.311770158	1.337602138	9.84%	2.080%	7.840%	\$4,853,360.69
3	1.337602138	1.334057051	9.85%	1.928%	7.699%	\$4,948,935.29
4	1.334057051	1.334543566	9.85%	1.949%	7.719%	\$4,935,818.98
5	1.334543566	1.334476799	9.85%	1.946%	7.716%	\$4,937,619.02
6	1.334476799	1.334485961	9.85%	1.946%	7.716%	\$4,937,371.99
7	1.334485961	1.334484704	9.85%	1.946%	7.716%	\$4,937,405.89
8	1.334484704	1.334484877	9.85%	1.946%	7.716%	\$4,937,401.23
9	1.334484877	1.334484853	9.85%	1.946%	7.716%	\$4,937,401.87
10	1.334484853	1.334484856	9.85%	1.946%	7.716%	\$4,937,401.79
11	1.334484856	1.334484856	9.85%	1.946%	7.716%	\$4,937,401.80
12	1.334484856	1.334484856	9.85%	1.946%	7.716%	\$4,937,401.80

Nótese que en la iteración No. 11 de la Tabla 12, no cambió el Factor de Sobrecosto. Sin embargo, se realizó la iteración No. 12, con la finalidad de verificar que el Precio de Venta, al igual que el Factor de Sobrecosto, no se moviera.

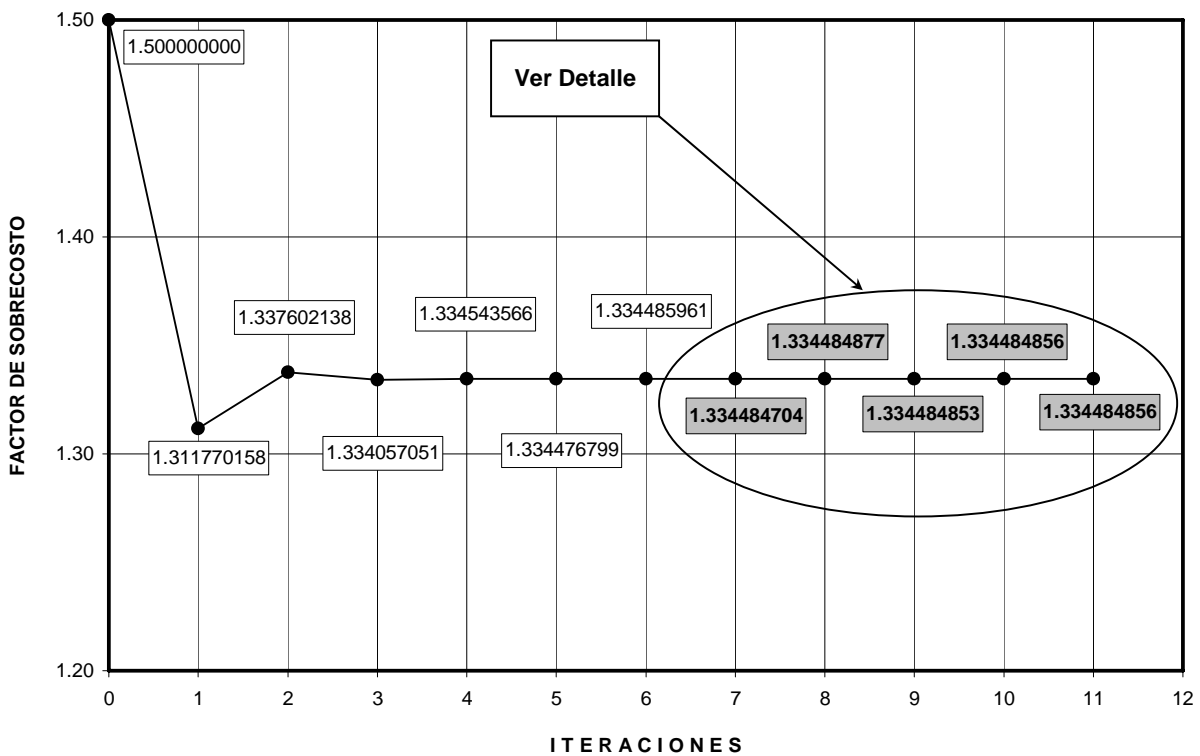


Figura 4. Gráfica de Valores de Salida, del Factor de Sobrecosto.

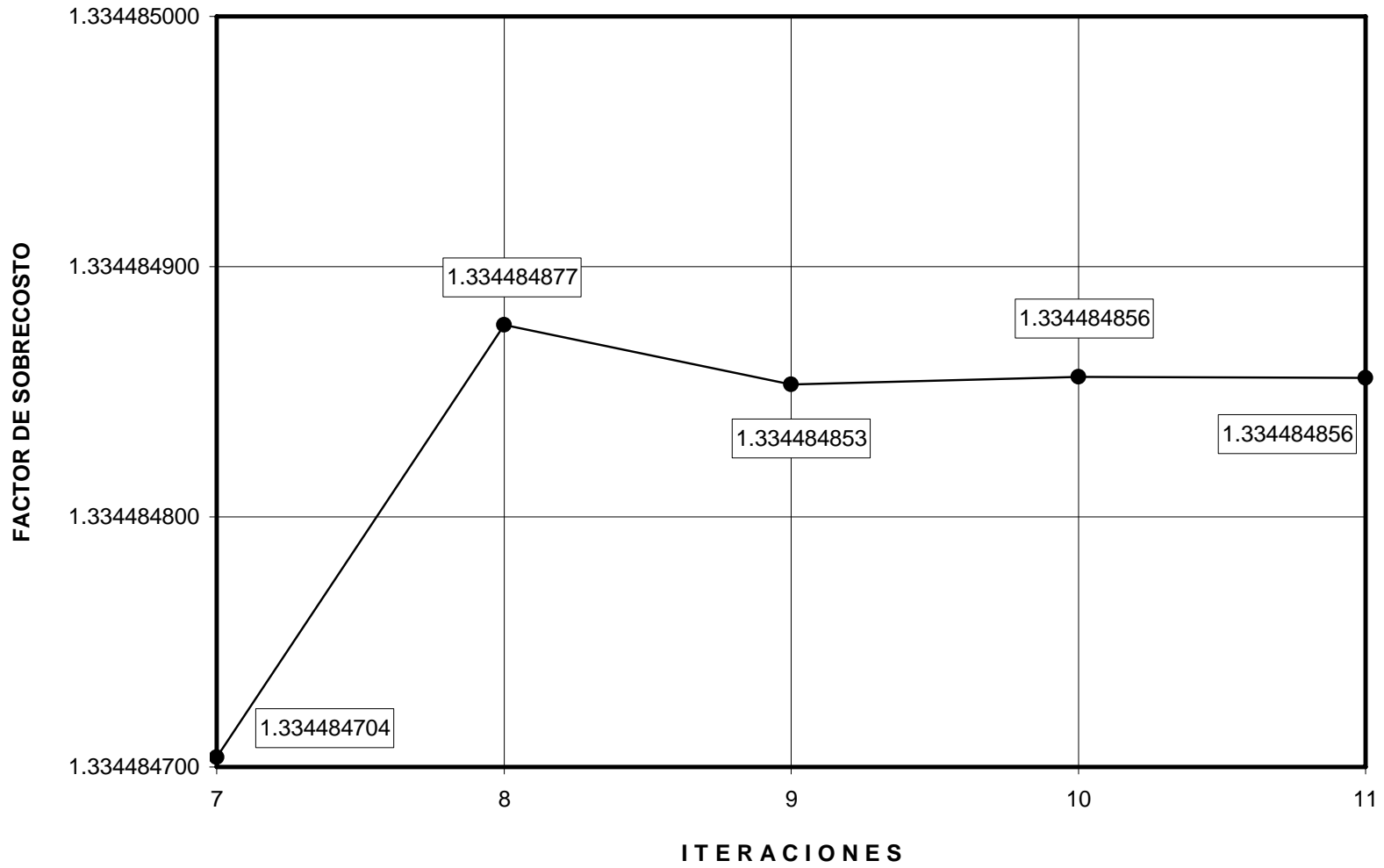


Figura 5. Detalle de Gráfica de Valores de Salida del Factor de Sobrecosto.

Tabla 13. Convergencia Escalonada del Factor de Sobrecosto y Precio de Venta.

ITERACION	FACTOR DE SOBRECOSTO DE ENTRADA										FACTOR DE SOBRECOSTO DE SALIDA										PRECIO DE VENTA											
	PARTE ENTERA	PARTE DECIMAL									PARTE ENTERA	PARTE DECIMAL									PESOS				CENTAVOS							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX					I	II						
1	1	. 5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	. 3	1	1	7	7	0	1	5	8	5	,	5	4	9	,	7	8	4	.	0	0
2	1	. 3	1	1	7	7	0	1	5	8	1	. 3	3	7	6	0	2	1	3	8	4	,	8	5	3	,	3	6	0	.	6	9
3	1	. 3	3	7	6	0	2	1	3	8	1	. 3	3	4	0	5	7	0	5	1	4	,	9	4	8	,	9	3	5	.	2	9
4	1	. 3	3	4	0	5	7	0	5	1	1	. 3	3	4	5	4	3	5	6	6	4	,	9	3	5	,	8	1	8	.	9	8
5	1	. 3	3	4	5	4	3	5	6	6	1	. 3	3	4	4	7	6	7	9	9	4	,	9	3	7	,	6	1	9	.	0	2
6	1	. 3	3	4	4	7	6	7	9	9	1	. 3	3	4	4	8	5	9	6	1	4	,	9	3	7	,	3	7	1	.	9	9
7	1	. 3	3	4	4	8	5	9	6	1	1	. 3	3	4	4	8	4	7	0	4	4	,	9	3	7	,	4	0	5	.	8	9
8	1	. 3	3	4	4	8	4	7	0	4	1	. 3	3	4	4	8	4	8	7	7	4	,	9	3	7	,	4	0	1	.	2	3
9	1	. 3	3	4	4	8	4	8	7	7	1	. 3	3	4	4	8	4	8	5	3	4	,	9	3	7	,	4	0	1	.	8	7
10	1	. 3	3	4	4	8	4	8	5	3	1	. 3	3	4	4	8	4	8	5	6	4	,	9	3	7	,	4	0	1	.	7	9
11	1	. 3	3	4	4	8	4	8	5	6	1	. 3	3	4	4	8	4	8	5	6	4	,	9	3	7	,	4	0	1	.	8	0
12	1	. 3	3	4	4	8	4	8	5	6	1	. 3	3	4	4	8	4	8	5	6	4	,	9	3	7	,	4	0	1	.	8	0

En la Iteración 11 no cambió el Factor de Sobrecosto. Sin embargo, se realizó una adicional (No. 12), con la finalidad de verificar que el Precio de Venta, al igual que el Factor de Sobrecosto, no se moviera.

9.4 Determinación del Precio Unitario

Consideremos la matriz a costo directo de la plantilla de concreto hecho en obra, localizada en la Tabla 9 del Capítulo 4 y apliquemos los factores (porcentajes) obtenidos en la Tabla 11, para la determinación del Factor de Sobre costo verdadero, para determinar su precio unitario.

Tabla 14. Determinación del Precio Unitario

CLAVE: PLACON	CONCEPTO: Plantilla de concreto f'c = 100 kg /cm ² hecho en obra de 5 cm de espesor, con T.M.A. De 19 mm.	UNIDAD: m ²
----------------------	---	-------------------------------

MATERIALES

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
DUE	Duela de 3/4" x 4" x 8 1/4".	PT	0.003	9.28	\$ 0.03
POL	Polín de 3 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4".	PT	0.088	4.96	\$ 0.44
TAB	Tablón de 2" x 12" x 10".	PT	0.005	5.65	\$ 0.03

SUMA	MATERIALES	\$ 0.49
-------------	-------------------	----------------

MANO DE OBRA

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
BASGPO2	Grupo 2	jor	0.0714	430.00	\$ 30.70

SUMA	MANO DE OBRA	\$ 30.70
-------------	---------------------	-----------------

BASICOS

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
BAS100	Básico de concreto f'c = 100 kg/cm ² .	m ³	0.055	747.20	\$ 41.10

SUMA	BASICOS	\$ 103.49
-------------	----------------	------------------

1	Costo Directo		\$ 134.68
2	Costo Indirecto	20.370%	\$ 27.43
3	Subtotal (1+2)		\$ 162.11
4	Costo por Financiamiento	1.946%	\$ 3.16
5	Subtotal (3+4)		\$ 165.27
6	Utilidad	7.716%	\$ 12.75
7	Subtotal (5+6)		\$ 178.02
8	Cargos Adicionales	0.959%	\$ 1.71

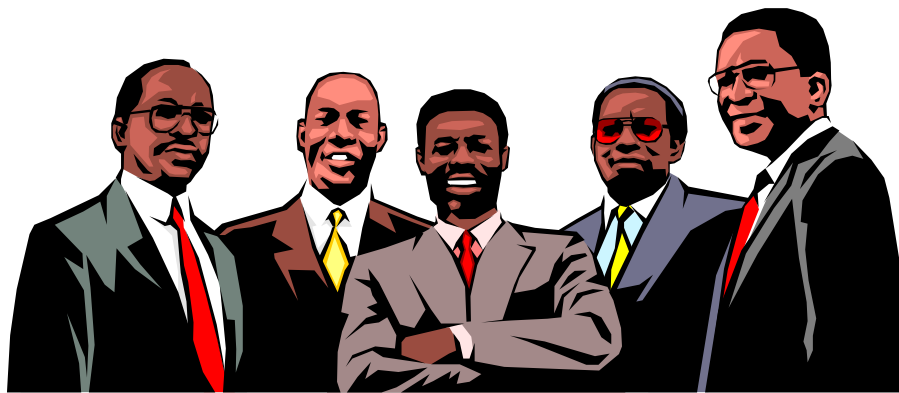
Precio Unitario (7+8)		\$ 179.73
(Ciento setenta y nueve pesos 73/100) M.N.		

CONCLUSIÓN CAPITULAR

El Factor de Sobrecosto se integra de los siguientes rubros: costo directo, costo indirecto, costo por financiamiento, utilidad y cargos adicionales. Para calcularlo, se tiene que suponer en principio un Factor de Sobrecosto y luego iterar por aproximaciones sucesivas.

RECOMENDACIÓN CAPITULAR

Se recomienda que para cerrar el Precio de Venta al centavo, se consideren nueve cifras significativas en la determinación del Factor de Sobrecosto (FSC).



CONCLUSIONES GENERALES

Es importante que las empresas capaciten de manera continua los ingenieros civiles, que elaboran concursos de obra, con la finalidad de que estén actualizados en términos de ingeniería legal y de costos, para así integrar de manera correcta la parte económica un concurso de obra pública federal o del Gobierno del Distrito Federal.

La Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, así como su respectivo Reglamento, establecen los lineamientos para elaborar un concurso de obra. Por otro lado, las dependencias federales emiten sus bases de licitación, describiendo los lineamientos para elaborar su concurso de obra. En sentido estricto, se debiera acatar lo que establece la Ley, con el riesgo de ser objeto de eliminación. En el momento de que exista una incongruencia entre ambos documentos, es importante señalarlo en la junta de aclaraciones, para saber que criterio tomar.

Al estar actualizado en relación a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, se sabe que las propuestas técnica y económica de un concurso de obra pública, ya no se entregan en sobres por separado, ahora ambas se entregan en el mismo sobre cerrado, firmado y sellado por el contratista. La apertura técnica y económica, eran dos sesiones por separado, en la presentación de apertura de proposiciones. Esto cambia con la nueva Ley, debido a que se simplificaron estas dos sesiones en una sola.

Cuando en algún documento faltaba la firma del contratista, era eliminada su propuesta. Con la última reforma del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, se establece que la falta de firma de alguno de ellos, no será causa de descalificación, salvo lo indicado por la dependencia o entidad; según el Artículo 23 del respectivo Reglamento. Esto lo debe tener en cuenta el ingeniero civil.

Anteriormente, en la propuesta técnica de una obra a precios unitarios, se entregaban veinte documentos. Con la última reforma de la Ley, se entregan ahora ocho documentos. Existe una importante simplificación administrativa.

Las cuotas obrero - patronales del Seguro Social, impactan fuertemente en la mano de obra. Es por eso que el ingeniero civil, debe estar conciente de que el 1° de enero de cada año se ajustan porcentajes de algunas cuotas, para la determinación del Factor de Salario Real.

El tema del financiamiento es muy delicado en este trabajo de tesis. La Ley nos dice las consideraciones que debemos tomar en relación a la determinación de la tasa de interés. Sin embargo, sigue una laguna en este tema, debido a que no existe congruencia entre lo que dicta la Ley y la realidad. El ingeniero civil debe dar solución a esta problemática financiera, a partir de sólidos conocimientos en el flujo de efectivo, producto de los préstamos bancarios.

Es importante subrayar que para obtener el Precio de Venta de una obra, con la precisión necesaria, se tienen que considerar nueve cifras decimales en el Factor de Sobrecosto, a través del Método de Aproximaciones Sucesivas.



BIBLIOGRAFÍA

I. LEGISLACIÓN

- ✓ Cámara de Diputados. Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México D.F. Última Reforma: 8 de Julio de 2005.
- ✓ _____. Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México D.F. 4 de Enero de 2000.
- ✓ _____. Ley Federal del Trabajo. México D.F. 17 de Enero de 2006.
- ✓ _____. Ley del Seguro Social. México D.F. 14 de Diciembre de 2005.
- ✓ _____. Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores. México D.F. 2005.
- ✓ _____. Ley del Impuesto Sobre la Renta. México D.F. 23 de Diciembre de 2005.
- ✓ _____. Código Fiscal de la Federación. México D.F. 31 de Diciembre de 1981.
- ✓ _____. Ley Federal de Derechos. México D.F. 31 de Diciembre de 1985
- ✓ Secretaría de la Función Pública. Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México D.F. Última Reforma: 30 de Noviembre de 2006.
- ✓ _____. Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. México D.F. 4 de Agosto de 2001.
- ✓ _____. Reglamento de la Ley del Seguro Social. México D.F. 15 de Julio de 2005.
- ✓ Asamblea Legislativa del Distrito Federal. Código Financiero del Distrito Federal. México D.F. 30 de Diciembre de 2005.

II. OBRAS

- ✓ Suárez Salazar Carlos. Costo y tiempo en edificación. Edit. Limusa. 3ª Ed. México D.F. 1971.
- ✓ _____. La determinación del precio en la obra pública del Gobierno del Distrito Federal y de la Federación. Edit. Limusa. 12ª Ed. México D.F. 2002.



- ✓ _____. *Ley y Reglamento Federal de Obras Públicas y sus Servicios 2007: Titulada, Correlacionada y Comentada*. Edit. Limusa. 1ª Ed. México D.F. 2007.
- ✓ Hernández Rodríguez Jesús, Galindo Cosme Mónica. *Estudio Práctico de la Ley del Seguro Social 2006*. Edit. ISEF. 8ª Ed. México D.F. Febrero 2006.
- ✓ Mendoza Sánchez Ernesto, De Alba Castañeda Jorge. *Factores de consistencia de costos y precios unitarios*. FUNDEC AC. México D.F. 2005.
- ✓ Díaz Infante de la Mora Armando. *Curso de Edificación*. Edit. Trillas. 1ª Ed. México D.F. 1995.

III. CURSOS

- ✓ Suárez Salazar Carlos. *Presupuestación de Obras*. Maestría en Construcción del Posgrado de Ingeniería de la UNAM. Semestre 2006-II. Ciudad Universitaria.
- ✓ Amézquita Flores Raúl. *Impuestos a las Constructoras*. Maestría en Construcción del Posgrado de Ingeniería de la UNAM. Semestre 2006-II. Ciudad Universitaria.
- ✓ Meza Puesto Hugo. *Seminario de Investigación*. Maestría en Construcción del Posgrado de Ingeniería de la UNAM. Semestre 2006-II. Ciudad Universitaria.

IV. DOCUMENTOS OFICIALES

- ✓ Sistema de Aguas de la Ciudad de México. *Motivos técnicos y económicos de descalificación*. México D.F. 2005.
- ✓ Sistema de Transporte Colectivo. *Dictámen Económico*. México D.F. 8 de Septiembre de 2005.
- ✓ Subsecretaría de Normatividad y Control de la Gestión Pública de la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo. *Pago a la SECODAM*. México D.F. 13 de junio de 1994.



FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo, deja abierta varias líneas de investigación, para futuros ingenieros que quieran introducirse en esta área de la Ingeniería Civil.

Estas líneas son las siguientes:

1. Análisis de legalidad del concurso de obra pública, en función de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su respectivo Reglamento vigentes.
2. Aplicación de la ingeniería legal y de costos a concursos de obra pública vigente en el Gobierno del Distrito Federal o el Estado correspondiente.
3. Análisis de precios unitarios y de costos básicos, que conforman el Catálogo de Conceptos.
4. Actualización de la mano de obra en cada localidad, así como del Factor de Salario Real para la participación Obrero-Patronal, con base en el Salario Mínimo Vigente en el Distrito Federal en el año correspondiente.
5. Preparar las bases para solicitar Ajuste de Costos por Materiales, Mano de Obra y Equipo e Indicador Económico Oficial.