

223
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

M A N U A L D E L S U P E R V I S O R
D E O B R A S D E L S E C T O R
P U B L I C O

ARG. ANTONIO RECAMIER MONTES

ARG. FAUSTINO QUIRÓZ PÉREZ

ARG. MIGUEL PÉREZ Y GONZALEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

P R E S E N T A

EMANUEL RICARDO VARELA FREGOSO

1 9 9 1



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

PRÓLOGO

1. GENERALIDADES	1
2. LA ADMINISTRACIÓN EN LA SUPERVISIÓN DE OBRAS	2
2.1 IMPORTANCIA Y CONCEPTO DE ADMINISTRACIÓN.	2
2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ADMINISTRACIÓN.	2
2.3 ELEMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN.	3
3. ÁREAS QUE DEBE CONSIDERAR LA SUPERVISIÓN DE OBRAS.	7
3.1 ASPECTO LEGAL.	7
3.2 PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRA.	8
3.3 CONCURSOS DE OBRA.	9
3.3.1 OBJETO Y SECUENCIA.	
3.3.2 CONVOCATORIA / INVITACION DIRECTA.	
3.3.3 DOCUMENTOS A PARTICIPANTES.	
3.3.4 PROPOSICIONES.	
3.3.5 ACTOS DE APERTURA Y FALLO.	
3.4 CONTRATOS.	19
3.4.1 TIPOS DE CONTRATOS.	
3.4.2 ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN CONTRATO.	
3.4.3 CONCEPTOS ADICIONALES DE OBRA.	
3.4.4 TERMINO DE CONTRATO.	
3.5 PRECIOS UNITARIOS.	26
3.5.1 DEFINICIÓN.	
3.5.2 ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO.	
3.6 ESTIMACIONES.	29
3.6.1 DEFINICIÓN.	
3.6.2 DATOS QUE DEBE CONTENER UNA ESTIMACIÓN.	
3.6.3 NUMEROS GENERADORES	
3.6.4 ADITIVAS Y DEDUCTIVAS.	
3.6.5 TRAMITACION Y PAGO.	
4. LA FUNCIÓN DEL SUPERVISOR DE OBRA	34
4.1 OBJETIVO Y FUNCION DE SUPERVISOR DE OBRAS.	34

4.2 ACTIVIDADES DE UN SUPERVISOR DE OBRA. PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN.	36
4.3 ACTIVIDADES DE UN SUPERVISOR DE OBRA. DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.	38
4.4 ACTIVIDADES DE CONTROL DE OBRA.	41
BIBLIOGRAFÍA.	47

PRÓLOGO

Actualmente el mundo de la construcción se ha vuelto tan complejo, que cada vez se requieren mejores y más especializados profesionales del ramo. Es innegable que uno de los termómetros más importantes para evaluar el progreso material de una sociedad, lo es sin duda la dinámica y crecimiento de la industria de la construcción.

A pesar de que el término "construcción" es demasiado general, pues engloba un sinnúmero de disciplinas y conceptos muy diversos, es posible encontrar algunos lineamientos generales importantes que nos ayudan a facilitar el trabajo de la "supervisión de obras", aspecto fundamental para el desarrollo óptimo de una obra en las condiciones de mayor economía y eficacia en un tiempo determinado.

Para la correcta supervisión de obras, resulta imperativo establecer un orden y sistema de trabajo a través de los cuales puedan lograrse los objetivos previamente determinados. Para este fin deberá contarse con el conocimiento de los antecedentes de la obra de que se trate, así como de los aspectos generales que anteceden el inicio de la obra en cuestión.

El conocimiento de los aspectos generales de la supervisión de obras en el sector público en particular, aportará la experiencia que facilitará al profesional de la construcción, el auxilio necesario para la correcta supervisión de cualquier obra, sea desde la más pequeña construcción realizada en forma independiente, hasta el complejo más grande en el que deba intervenir.

Este "MANUAL DE SUPERVISOR DE OBRAS DEL SECTOR PÚBLICO", producto de la experiencia de más de seis años en ese renglón, y de la compilación de manuales, cursos, pliegos de requisitos, etc., por parte del suscrito, pretende únicamente dar un panorama global del trabajo y aspectos generales que debe considerar aquel que pretenda incursionar de lleno en el mundo de la construcción.

No obstante lo anterior, la mejor manera de conocer a fondo cualquier área del conocimiento humano, sigue siendo la "experiencia directa". Por lo que si este manual logra cuando menos dar una orientación y panorámica generales relativas a la supervisión de obras, habrá cumplido con su cometido.

1.- GENERALIDADES.

Toda obra humana es susceptible de realizarse de diversas maneras, algunas más o menos convenientes de acuerdo con la obra particular de que se trate y al grado de dificultad que esta pueda representar en un momento y circunstancias específicas.

Dentro de las circunstancias que inciden directamente para que una determinada obra se ejecute de la mejor forma posible, se encuentra la preparación y experiencia que el o los encargados de su elaboración tengan.

En lo relativo a la actividad de la industria de la construcción, la experiencia, conocimiento y capacidad de quienes ejecutan, dirigen, supervisan y en general se encargan de llevar a cabo una obra, es factor determinante para el cabal cumplimiento de las metas propuestas.

De acuerdo con lo anterior, el trabajo del "supervisor de obra" se convierte en elemento que suele ser definitivo en el desarrollo de una obra, por lo que éste debe ser siempre un verdadero profesional de la construcción amén de tener la capacidad de convertirse en un ente versátil, flexible, con facilidad de diserción rápida, así como de ganarse la confianza y el respeto de los que lo rodean, y de esta manera, lograr la formación de un verdadero equipo de trabajo.

El conocimiento y la aplicación de la administración, representa una herramienta valiosísima que siempre debe de considerar todo aquél que pretenda coordinar esfuerzos, o cuyo desempeño represente el enlace entre las acciones que conjuntamente, deban desarrollarse con un objetivo común y específico.

El trabajo de campo del supervisor de obras, en cierta forma, representa el inicio de la etapa más importante de los trabajos inherentes a la realización de un proyecto, los cuales abarcan aspectos tan diversos como: elaboración de estudios y proyecto, especificaciones particulares, presupuesto, el concurso de la obra para su adjudicación, el contrato, y muchos más que el supervisor de obras debe conocer para la correcta aplicación de criterios y planteamientos que correspondan a las expectativas creadas.

2. LA ADMINISTRACIÓN EN LA

SUPERVISIÓN DE OBRAS.

2.1 IMPORTANCIA Y CONCEPTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

Si afirmamos que la administración se encuentra profundamente relacionada con el buen éxito de cualquier empresa humana, lo cual resulta relativamente fácil de demostrar, estaremos de acuerdo que en el ámbito de la construcción y específicamente en lo concerniente a la "supervisión de obras" esta afirmación tiene una validez a todas luces.

Una definición del concepto "administración" orientada a nuestro tema y que por si misma se explica, es la siguiente: "conjunto de técnicas cuyo objeto es alcanzar la máxima eficiencia en la coordinación de los recursos y colaboración del elemento humano, para lograr los objetivos del organismo social".

Las siguientes afirmaciones nos enfatizan la importancia de la administración:

- En donde existe un organismo social, se dará la administración, y su necesidad será mayor en cuanto dicho organismo social sea mayor y más complejo.

- La aplicación adecuada de la administración hace que los objetivos sean alcanzados con mayor eficiencia, economía de acción y recursos.

- El crecimiento y desarrollo de cualquier empresa, dependerá en gran medida de una administración adecuada, ya que la elevación de la productividad depende de ésta.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ADMINISTRACIÓN.

Algunas de las características más destacadas de la administración, son:

Universalidad.- La administración se aplica a cualquier organismo social.

Valor instrumental.- Ya que su objetivo es eminentemente práctico, es un medio para lograr un fin y no un fin en si mismo. A través de ella se obtienen determinados resultados.

Unidad temporal.- Todos y cada uno de los elementos, etapas, fases, etc. que integran la administración no se dan aislados, sino en forma simultánea.

Amplitud de ejercicio.- Se realiza en todos los niveles del organismo social de que se trate.

Flexibilidad.- La rigidez en la administración resulta inoperante, ya que la administración se aplica de acuerdo a las necesidades propias y específicas de cada caso.

Objetividad.- La administración es susceptible de ser evaluada en función de metas precisas y es posible aplicar sobre la marcha, acciones correctivas para la obtención de resultados específicos.

2.3 ELEMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN.

Los elementos de la administración son, precisamente aquéllos que la integran, y que son a través de los cuales se lleva a cabo la administración, existen varios criterios de clasificación, a continuación uno de ellos:

Previsión	¿qué puede hacerse?
Planeación	¿qué se va a hacer?
Organización	¿cómo se va a hacer?
Integración	¿con qué se va a hacer?
Dirección	¿se está realizando?
Control	¿cómo se ha realizado?

A continuación se describirán cada uno de estos elementos.

Previsión

Es la determinación de lo que se desea lograr por medio de

la empresa, así como la investigación y valoración de los medios de que se dispone, hasta determinar los diversos cursos de acción posibles.

La previsión comprende tres aspectos:

Fijación de objetivos.- Se refiere a la definición de las metas o propósitos que se desean alcanzar.

Investigación.- Consiste en el descubrimiento y análisis de los medios con que puede contarse.

Estudio de cursos alternativos.- Es el acoplamiento de los medios a los fines propuestos.

Planeación

Es la determinación del curso concreto de acción que se va a seguir, estableciendo los principios que lo habrán de orientar, la secuencia de operaciones necesarias para alcanzarlo, y la fijación de tiempo.

La planeación comprende tres aspectos:

Definición de políticas.- Es decir, de los principios para orientar la acción.

Formulación de procedimientos.- Es la determinación de la secuencia de operaciones y del modo en que han de realizarse.

Elaboración de programas.- Es la fijación de los tiempos requeridos por la secuencia de operaciones, así como del flujo de recursos.

Organización

Es la estructura de las relaciones que deben existir entre las jerarquías, funciones y obligaciones individuales que tienen los miembros de la empresa.

La organización comprende tres aspectos:

Jerarquización.- Consiste en fijar la autoridad de cada puesto.

Definición de funciones.- Es la agrupación orgánica de las actividades.

Definición de obligaciones.- Es la determinación de las responsabilidades correspondientes a cada unidad administrativa.

Integración

Consiste en dotar a la empresa de todos aquellos medios necesarios para su eficaz funcionamiento, escogiéndolos, introduciéndolos y articulándolos en busca de su mejor desarrollo.

Aunque la integración comprende cosas y personas, aquí solamente nos referimos a las personas por ser lo más importante.

La integración comprende tres aspectos:

Selección.- Sirve para encontrar y escoger el personal necesario.

Introducción.- Será la mejor forma para adaptar los nuevos elementos a la empresa.

Desarrollo.- Busca el progreso y mejoría del elemento humano de la empresa.

Dirección

Es impulsar, coordinar y vigilar las acciones de cada miembro de la empresa con el fin de que el conjunto de todos ellos realice del modo más eficaz los planes señalados.

La dirección comprende tres aspectos:

Mando o autoridad.- Es la facultad de tomar decisiones, que produzcan efectos en el trabajo de otros, misma que se puede ejercer o delegar.

Coordinación.- Consiste en armonizar los esfuerzos de colaboradores para el logro de los objetivos.

Supervisión.- Consiste en verificar si las cosas se están haciendo como se habían planeado.

Control

Es el establecimiento de sistemas que nos permiten medir los resultados actuales y pasados en relación con los esperados, con el fin de saber si se ha obtenido lo que se deseaba y en su caso, corregir, mejorar y formular planes. Sin embargo, no debe confundirse con la función de supervisión, ya que esta última es simultánea a la ejecución.

El control comprende tres aspectos:

Establecimiento de controles.- Consiste en definir los patrones contra los cuales se realizan las comparaciones.

Operación de controles.- Comprende las acciones de registro y comparación.

Interpretación de resultados.- Es el análisis y evaluación de las acciones implicadas, constituyéndose propiamente en un medio de planeación.

3. AREAS QUE DEBE CONSIDERAR

LA SUPERVISION DE OBRAS.

3.1 ASPECTO LEGAL

Las relaciones entre dos o más individuos, entidades, grupos, etc. debe estar sujeta a una serie de convenciones que denominamos disposiciones legales, las cuales tienen como objetivo primordial, establecer las bases de una relación justa y equilibrada. En Mexico el cuerpo normativo por excelencia, lo es la "Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos".

La especialización de la actividad humana, ha obligado a crear reglamentos, estatutos, normas, etc. que deben de ser atendidos de acuerdo al caso de que se trate. La industria de la construcción, no podía ser la excepción y tiene como principales ordenamientos legales, los siguientes:

- Ordenamientos federales sobre la construcción de obras públicas, de los cuales emana:

LeY de Obras Públicas.- La cual establece las normas, mecanismos y procedimientos de carácter general a que se debe sujetar la contratación y ejecución de las obras; tiene por objeto regular el gasto y las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, ejecución, conservación, mantenimiento, demolición y control de las obras públicas que realizan las dependencias y entidades.

Reglamento de la Ley de Obras Públicas.- Adicionalmente a la ley de obras públicas fue expedido el reglamento para su adecuada interpretación y cumplimiento, estableciéndose en dicho reglamento, los mecanismos y procedimientos administrativos de regulación, para dar agilidad y oportunidad a la realización de las obras.

Básicamente en la Ley de Obras Públicas y su reglamento, están contenidos los ordenamientos generales a los cuales habrá que sujetarse, sin embargo no deben olvidarse las leyes y reglamentos correspondientes a cada entidad federativa, así como las disposiciones particulares según el caso de que se trate.

3.2 PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRA.

La planeación y programación de obra, tiene una importancia fundamental para el buen éxito de cualquier empresa que se pretenda realizar, ya que de la adecuada y objetiva planeación y programación de obra, dependerá precisamente del éxito o fracaso del desarrollo de cualquier obra.

La planeación deberá considerar:

- Acciones a realizar.
- Obras principales y accesorias.
- Coordinación interdisciplinaria.
- Tecnología.
- Requerimientos de áreas.
- Efecto sobre el ambiente.

En la etapa de planeación, se llevarán a cabo los estudios de factibilidad de proyecto y se determinarán los procedimientos para su realización.

Por su parte la programación estará integrada, básicamente por los siguientes elementos:

- Disponibilidad de terreno.
- Desarrollo del diseño básico.
- Desarrollo del diseño de detalle.
- Celebración del concurso (en su caso).
- Adquisición del equipo y materiales.
- Construcción.

Dentro de las variables que inciden en los elementos de la programación, debemos de considerar:

- Estudio de factibilidad técnico-económica.

- Ubicación geográfica del proyecto, detección de materias primas.
- Disponibilidad de infraestructura (energía eléctrica, agua, drenaje, etc.).
- Bases de diseño.
- Localización del terreno (geometría, dimensiones, topografía, resistencia, etc.).
- Características del lugar: clima, precipitación, pluvial.
- Factor sísmico.
- Aspectos legales (generales y particulares).
- Paisaje
- Aspectos históricos.

3.3 CONCURSOS DE OBRA

3.3.1 OBJETO Y SECUENCIA

Los concursos de obra deberán llevarse a cabo con objeto de adjudicar el o los contratos de obra en las condiciones más favorables para la entidad contratante, y de esta forma atender al artículo 30 de la Ley de Obras Públicas, mismo que establece que la adjudicación de contratos de obra se llevará a cabo a través de licitación pública (concursos) mediante convocatorias para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que deberá ser abierto públicamente para asegurar las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

Las excepciones a esta disposición, están contenidas en la misma Ley de Obras Públicas.

La "secuencia" general de un concurso de obra, varía de acuerdo con la dependencia de que se trate, así como del importe o costo de la obra. Sin embargo, podemos considerar como secuencia típica de un concurso de obra la siguiente:

1. La obra de que se trate, deberá estar incluida en el

programa y ejercicio correspondientes. asimismo deberá existir la autorización oficial para su ejecución por parte de la autoridad responsable (que haya partida presupuestal).

2. Revisión del proyecto general, incluyendo la memoria técnica, el expediente técnico y demás elementos de proyecto, a través de los cuales sea posible la ejecución de la obra (proyecto ejecutivo).

3. Elaboración del presupuesto interno.

4. Publicación de la convocatoria o emisión de la invitación directa en su caso.

5. Aviso oficial a las dependencias y entidades relacionadas (Cámara de la Industria de la Construcción, Secretaría de la Contraloría, etc.).

6. Registro de participantes y entrega del paquete de documentos (especificaciones, proyecto, formatos, etc.).

7. Visita de campo al sitio de la obra (deberá entregarse constancia de dicha visita).

8. Presentación de las proposiciones en sobres cerrados, y acto de apertura de los mismos.

9. Revisión a detalle de las proposiciones de donde se elaborará el cuadro comparativo y demás elementos que sirvan de base para el dictamen.

10. Acto de fallo y adjudicación de contrato.

11. Envío de documentos al área de contratos.

3.3.2 CONVOCATORIA / INVITACIÓN DIRECTA

El vehículo oficial a través del cual tomarán conocimiento las personas físicas o morales que participen en los concursos de obra, será:

"la convocatoria o la invitación directa".

Para que un concurso de obra pueda llevarse a cabo con base en las normas, mecanismos y procedimientos que establece la Ley de Obras Públicas, es indispensable que las obras estén incluidas en el programa de inversiones autorizado por la Secretaría de Programación y Presupuesto, que se cuente con los estudios y proyectos, normas y especificaciones de construcción (artículo 29) v. que se cumpla con la publicación de la convocatoria en uno de los diarios de mayor circulación en el país (concursos por convocatoria) y al mismo tiempo en uno, cuando menos, de la entidad federativa donde se ejecutará la obra.

En la convocatoria deberán especificarse, entre otros datos los siguientes (artículo 31):

- Nombre de la dependencia o entidad convocante.
- Lugar y descripción general de la obra.
- Requisitos que deben cumplir los interesados.
- Información sobre los anticipos.
- Plazo para la inscripción en el proceso de adjudicación.
- Lugar, fecha y hora en que se celebrará la apertura de proposiciones.
- La especialidad de acuerdo al padrón de contratistas.

Cuando por razón del monto de la obra resulte inconveniente efectuar el trámite de adjudicación, las dependencias o entidades podrán optar por extender la convocatoria a, cuando menos, tres personas que cuenten con la capacidad de respuesta y los recursos técnicos, financieros y demás que sean necesarios para la ejecución de la obra (concursos por invitación), sujetándose a lo estipulado en el artículo 57 de la Ley de Obras Públicas y a los montos máximos de las obras que las dependencias y entidades puedan contratar directamente y que se encuentran establecidos en los presupuestos de egresos de la federación, en la inteligencia de que en ningún caso, el importe total de la obra podrá ser fraccionado para que quede comprendido dentro de los límites establecidos.

3.3.3 DOCUMENTOS A PARTICIPANTES

El paquete que contiene el pliego de requisitos y que se

entrega a las personas físicas o morales que concursarán, deberá contener la siguiente información:

- Descripción del trabajo.
- Fuentes de financiamiento.
- Elegibilidad y requisitos para calificar.
- Costo de la licitación.
- Visita al sitio de la obra (fecha, hora y lugar).
- Condiciones para presentar la oferta.
- Aclaraciones sobre las bases que se entregan a los licitantes.
- Relación de documentos que debe integrar la oferta.

3.3.4 PROPOSICIONES

La oferta que cada persona física o moral presente, deberá estar integrada principalmente por los siguientes documentos:

1. Representación

Para poder firmar los documentos del concurso y tener representación oficial en el acto de recepción de las ofertas, en el caso de que el licitante no sea una persona física o de que siendo una sociedad mercantil, su representante no esté facultado para ostentar representación, de acuerdo con su escritura constitutiva deberá presentar carta poder certificada original o copia certificada otorgada por el representante facultado en la escritura constitutiva además, deberá presentar un documento que lo identifique plenamente.

2. Personalidad jurídica

La documentación con la que el licitante compruebe su personalidad jurídica y su capacidad para contratar ante la dependencia, deberá ser la escritura constitutiva y, en su caso, las modificaciones que haya sufrido. Los documentos pueden ser originales o copias certificadas por un notario de su país de origen.

En caso de ser persona física, deberá presentar un documento que lo identifique plenamente.

Cuando dos o más empresas se asocien para participar en la licitación, deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) La oferta deberá ser suscrita de manera que sea legalmente obligatoria para todas las partes:

b) Las empresas asociadas deberán asentar en un documento notariado en que se refleje el acuerdo de participación de las empresas para presentar conjuntamente la oferta y se designe un representante común. Este documento deberá ser suscrito por las personas autorizadas para ello, de conformidad con las escrituras constitutivas de cada una de las empresas asociadas.

c) En el caso de que la oferta de las empresas asociadas resulte ganadora del concurso, el contrato deberá ser suscrito de manera que sea legalmente obligatorio para todas las partes. Para tales efectos, las empresas podrán constituirse en consorcio o persona moral.

3. Escrito para oferta

Deberá estar formulado en papel membretado del licitante. El modelo de escrito para oferta estará de acuerdo con el modelo que se deberá adjuntar a la documentación entregada, debiendo ser firmado por el representante legal de la empresa, de acuerdo con la escritura constitutiva de la misma o la carta poder correspondiente, rubricando todas las demás hojas del escrito.

4. Garantía de seriedad

La garantía de seriedad de oferta consiste en cheque cruzado, fianza o garantía bancaria a favor de quien indique la dependencia contratante y generalmente será por el importe equivalente al 5% del importe total de su oferta, expedido por el licitante, en moneda nacional, con cargo a cualquier institución de crédito o fianzas.

Las garantías entregadas por los licitantes serán devueltas en el acto en que la dependencia de a conocer su resolución, excepto la del licitante ganador, la cual le será devuelta cuando le sea aprobada la garantía de cumplimiento del contrato correspondiente.

La validez de garantía deberá extenderse 30 días después de

la validez de la oferta.

5. Registro ante la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Copia del registro en el padrón de contratistas de obras públicas expedido por la Secretaría de Programación y Presupuesto (S.P.P.) a favor de la persona física o moral licitante; en el caso de que dos o más personas se asocien para efectos de presentar la oferta, deberán contar en forma individual con el registro correspondiente. Asimismo, exhibirán la forma de pago de derechos por servicio de registro, con el sello de acuse de recibo por parte de la S.P.P. correspondiente al ejercicio en que se lleve a cabo la licitación.

6. Visita al lugar de la obra

El licitante deberá realizar cuando menos una visita al lugar de la obra, en donde la dependencia mostrará a las empresas la ubicación de los terrenos donde se ejecutarán los trabajos y se les proporcionará la información adicional de campo que requieran así como una constancia de dicha visita.

En el caso de que el licitante requiera aclaraciones, se llevará a cabo una junta aclaratoria en el mismo lugar y día de la visita.

Queda entendido que el costo de la visita a la obra corre a cargo del licitante, el cual puede nombrar un representante. La persona que haga la visita será responsable de los daños que pudiera sufrir o de los que pudiera ocasionar a terceros.

7. Catálogo de conceptos y cantidades de obra

El catálogo de conceptos y cantidades de obra para la oferta, deberá ser presentado precisamente en las formas que para tal efecto proporcione la dependencia. En dichas formas, el licitante deberá expresar con números y letra y en pesos mexicanos, los precios unitarios de cada uno de los conceptos de trabajo y solamente con número, el importe total correspondiente a cada concepto, determinando dichos importes multiplicando los precios unitarios propuestos por las cantidades de trabajo impresas en el catálogo. Deberá, asimismo, efectuar la suma correspondiente para obtener el importe total de la oferta. Todas las anotaciones se harán con máquina de escribir o letra de molde a tinta, los números y letras serán claros y fácilmente legibles y no deberán contener correcciones o enmendaduras.

En caso de existir alguna contradicción en el precio unitario, entre lo expresado con número y lo expresado con letra, regirá el precio unitario asentado con letra.

Para que sea válido el catálogo, deberá estar firmado en su hoja final y rubricado en cada una de sus hojas restantes por el representante legal del licitante, de acuerdo con la escritura constitutiva de la misma o por un representante autorizado.

8. Programa de trabajo, utilización de equipo y personal

El programa de trabajo y montos mensuales de obra que el licitante propone para realizar las obras, deberá estar representado en un diagrama de barras y contemplando el plazo máximo de ejecución. En el diagrama de barras se deberá incluir la cantidad de obra, erogación mensual por ejecutar, en miles de pesos y en porcentaje.

El programa de utilización de equipo, será presentado en los formatos adecuados y formulado de modo congruente con el programa de trabajo.

El programa de utilización de personal encargado de la dirección, supervisión, administración y ejecución de la obra, incluyendo la relación del personal técnico, administrativo y cuadrillas que utilizará la ejecución de la obra, también deberá presentarse.

Complementario a lo anterior, el licitante presentará la documentación que compruebe la experiencia del personal técnico con el que vaya a administrar y ejecutar las obras.

9. Resumen del equipo básico para el cumplimiento del programa.

El resumen deberá presentarse en el formato que para este efecto proporcionará la dependencia.

Para cada una de las unidades del equipo básico o principal, el licitante deberá indicar: marca, modelo, número de serie, edad, localización actual, si es de su propiedad o lo rentará, y en este último caso, como dispondrá de él.

La dependencia se reservará el derecho de comprobar los datos presentados por el licitante y, para dicho efecto, este último se obliga a proporcionar la información adicional que se le solicite.

10. Análisis de precios unitarios.

El licitante deberá presentar los siguientes análisis:

A) Análisis de costos directos de materiales, mano de obra y equipo.

En el desglose que se haga para presentar este documento, se deberán hacer las siguientes consideraciones:

- Mano de obra: salarios.- Estos serán los que rijan 14 días antes de la fecha de la celebración del acto de apertura de ofertas.

- Materiales.- Deberán ser costos vigentes 14 días antes de la fecha del acto de apertura de ofertas.

- Equipo.- Deberán ser costos vigentes 14 días antes de la fecha del acto de apertura de ofertas.

B) Análisis de los costos indirectos, los cuales estarán representados como un porcentaje del costo directo. Dichos costos se desglosarán en los correspondientes a la administración de oficinas centrales, de la obra, seguros y fianzas.

C) El análisis del costo de financiamiento de los trabajos que estará representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos.

D) El cargo por utilidad será fijado por el licitante mediante un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.

E) Análisis detallado de precios unitarios. Se deberán analizar los precios unitarios para cada uno de los conceptos de trabajo que se indiquen en las especificaciones particulares del concurso.

F) El licitante deberá considerar en su oferta el impuesto al valor agregado (I.V.A.) por separado, mismo que no se considerará en la evaluación y comparación de ofertas. Este impuesto deberá ser enterado por el licitante.

11. Registro ante la cámara de la industria que le corresponda.

Registro actualizado ante la cámara de la industria que le corresponda en el ejercicio en el que se lleva a cabo la licitación.

12. Estado contable.

La documentación que compruebe el capital contable mínimo requerido, deberá acreditarse con los últimos estados financieros auditados o con la última declaración fiscal. En los casos de licitación de extranjeros, este documento deberá ser certificado ante notario público del país de origen del licitante.

13. Relación de contratos.

Relación de los contratos de obra en vigor que tenga celebrados el licitante tanto con la administración pública como con particulares, señalando el importe total contratado y el importe por ejercer, desglosado por anualidades.

14. Documentación que compruebe la capacidad técnica.

Documentación que compruebe la capacidad técnica del licitante, mediante la presentación de curriculum del licitante, destacando las obras que tengan similitud con la del presente concurso.

15. Declaración por escrito.

El licitante nacional o extranjero, bajo protesta de decir verdad, declarará por escrito que no tiene relación familiar con el funcionario que decide la adjudicación del contrato y que no está en situación de mora en la ejecución de obra pública.

Es indispensable que todos los documentos antes señalados estén firmados por el representante legal del licitante.

3.3.5 ACTOS DE APERTURA Y DE FALLO

Apertura

En este acto se recibe la documentación, se revisa que los participantes cumplan con las bases del concurso y se reciben aquéllas que cumplan para su revisión detallada, elaborando para

ello el acta correspondiente en la que se asientan los montos y plazos propuestos, así como las razones que motivaron el rechazo de una o varias compañías en su caso.

La dependencia o entidad convocante, con base en el análisis comparativo de las proposiciones admitidas y en su propio presupuesto, elaborará un dictamen que servirá como fundamento para la emisión del fallo.

La dependencia elaborará el presupuesto de acuerdo con los precios unitarios que tiene autorizados, complementándolos con el estudio de los que se consideran especiales y con la aplicación de factores para la actualización de la vigencia a la fecha de celebración del concurso.

Fallo

El fallo se dará a conocer en junta pública, mediante el cual se adjudicará el contrato a la persona que reúna las condiciones legales, técnicas y económicas, que cuente con la experiencia requerida y que garantice el cumplimiento del contrato. En igualdad de condiciones se adjudicará el contrato al que presente la postura más baja.

En el acto de la celebración de los concursos y en el de emisión del fallo, podrán participar, de acuerdo con sus facultades, los representantes de:

- La Secretaría de la Contraloría General de la Federación.
- La Secretaría de Programación y Presupuesto.
- La Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.

Sin embargo, dichos actos también podrán celebrarse únicamente con la presencia de los representantes de las compañías contratistas participantes y de los funcionarios que recibirán y revisarán la documentación, y que además serán los encargados de emitir el fallo, dando fe de estos actos un representante de la auditoría de la dependencia.

En el acto de fallo se lee el dictamen y se da a conocer el nombre de la compañía seleccionada a la quien se adjudicará el contrato, reservándose la dependencia el derecho a declarar desierto el concurso, cuando ninguna de las proposiciones sea conveniente a sus intereses.

En este acto también se dará a conocer el número de contrato, monto, plazo, fecha en que la compañía seleccionada debe iniciar los trabajos, así como lugar, fecha y hora en la que se debe formalizar el contrato.

3.4 CONTRATOS

3.4.1 TIPOS DE CONTRATOS

Al elemento jurídico que regula las circunstancias previstas como una medida de seguridad respecto a los derechos y las obligaciones adquiridas por el contratante y por el contratado, susceptibles de ser probadas ante las autoridades competentes, en el supuesto de alguna controversia con motivo de su interpretación o de su cumplimiento se le llama contrato.

De acuerdo con la Ley de Obras Públicas, la adjudicación de los contratos puede ser: por licitaciones públicas (artículo 30) o por asignación directa (artículos 26, 56 y 57).

Además de los contratos antes mencionados, existen pedidos o contratos para las adquisiciones, arrendamientos y prestación de servicios relacionados con bienes muebles, los cuales son adjudicados por licitaciones públicas y por asignación directa de acuerdo con la ley respectiva (artículos 26, 37, 38 y 39), con los montos autorizados en los presupuestos de egresos de la federación y con las facultades que por áreas de responsabilidad se les concede a los funcionarios de las dependencias y entidades. Por medio de este tipo de contratos se efectúa la adquisición de materiales y equipo, algunos tipos de arrendamiento de maquinaria, la reparación de equipos, la prefabricación de tuberías, entre otros.

Asimismo, existen órdenes de trabajo para que las dependencias y entidades de la administración pública federal encarquen la realización de trabajos menores de conservación y mantenimiento de la obra pública.

Forma parte del contrato la descripción pormenorizada de la obra que se ejecutará, así como los proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos correspondientes.

3.4.2 ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN CONTRATO

De los diferentes tipos de contratos existentes, se revisarán los componentes de los dos que son más comunes:

- Contratos de obra a base de precios unitarios y tiempo determinado.

- Contratos de servicios.

- Contratos de obra a base de precios unitarios y tiempo determinado.

Este tipo de contratos, dentro de sus formalidades, se encuentran constituidos por declaraciones y cláusulas que enmarcan los derechos y las obligaciones adquiridas por ambas partes.

Dentro de las declaraciones que se consignan en el contrato se encuentran:

las que realiza la dependencia:

- Donde se menciona el oficio con el que la Secretaría de Programación y Presupuesto autorizó la inversión, así como la forma de adjudicación del mismo.

Las que efectúa la compañía, donde declara:

- Que tiene capacidad jurídica.

- Que dispone de la organización y elementos suficientes.

- Que conoce el contenido de la Ley de Obras Públicas, su reglamento y las reglas generales para la contratación y ejecución de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.

Asimismo, contiene como declaraciones finales la nacionalidad, personalidad y el domicilio de las partes.

Dentro de las cláusulas que contiene el contrato se encuentran:

- El objetivo del contrato.

- El monto del contrato.

- El plazo de ejecución.

- Las sanciones por incumplimiento del programa.
- Los anticipos.
- Las garantías de cumplimiento del contrato (fianza).
- El procedimiento para ajuste de costos.
- La supervisión de la obra.
- La rescisión del contrato.
- Las relaciones del contratista con sus trabajadores.
- La póliza de seguros contra daños a terceros.
- Las responsabilidades del contratista.
- Los anexos del contrato, entre otras.

De esas cláusulas, cabe resaltar las relacionadas con el objetivo del contrato, los anticipos, la supervisión de la obra y los anexos al contrato.

En el objetivo del contrato se consigna la descripción de la obra que como obligación debe realizar el contratista hasta su terminación total, de acuerdo con lo establecido en la documentación integrante del mismo contrato.

Con relación a los anexos del contrato, acompañan y forman parte integrante del mismo, los firmados de conformidad por ambas partes, entre los cuales destacan los siguientes:

Anexo a: relación de los planos del proyecto.

Anexo b: especificaciones.

Anexo b-1: normas.

Anexo c: relación de precios unitarios.

Anexo d: programa de montos mensuales de obra.

Anexo e: descripción de obra y/o partidas presupuestales.

Anexo f: materiales que proporcionará la dependencia.

Anexo g: materiales y equipo que se emplearán en la obra.

Asimismo, se consideran como anexos al contrato los que se

pacten entre ambas partes en fecha posterior a la firma del mismo.

Contratos de servicios

Respecto a los contratos de servicios relacionados con la obra pública, dentro de sus formalidades están constituidos por declaraciones y cláusulas que enmarcan los derechos y las obligaciones adquiridas, tanto por la dependencia como por las compañías contratistas.

Las declaraciones que se consignan en estos contratos son similares a las ya comentadas para los contratos de obra a base de precios unitarios y tiempo determinado.

Dentro de las cláusulas que contiene este tipo de contrato, se encuentran las siguientes:

- Objeto del contrato.
- Monto del contrato.
- Plazo de ejecución.
- Sanciones por incumplimiento del programa.
- Propiedad de los trabajos.
- Anticipos.
- Ajuste de precios.
- Rescisión del contrato.
- Relación del contratista con sus trabajadores.
- Pólizas de seguro contra daños a terceros.
- Anexos al contrato.

De las cláusulas anteriores, cabe resaltar la de anexos al contrato, los cuales acompañan y forman parte integrante del mismo y son firmados de conformidad por ambas partes; dentro de esos anexos se tienen los siguientes:

Anexo a: especificaciones especiales.

Anexo b: relación de equipo mínimo que proporcionará el

contratista.

Anexo c: relación de precios unitarios.

Anexo d: programa con montos mensuales de obra.

Anexo e: descripción de obras y/o partidas presupuestales.

De la misma manera se consideraran como anexos al contrato, los que se pacten entre ambas partes en fecha posterior a la firma del mismo.

De los componentes de los contratos se destacarán, por su importancia, los elementos que constituyen el anexo "d", los cuales son el programa de construcción y el de erogación.

3.4.3 CONCEPTOS ADICIONALES DE OBRA

Una de las situaciones con las que se enfrenta el supervisor durante el desarrollo de las obras, es la de tener que ejecutar conceptos o volúmenes de obras adicionales a los pactados en el contrato, y que por omisión durante la cuantificación, o por modificaciones al proyecto, no fueron considerados en el presupuesto original, de tal manera que deberá proceder a:

- Recabar la autorización de su jefe inmediato.
- Registrar en la bitácora tal situación.
- Dar por escrito la orden de trabajo a la compañía contratista.

Una de las consecuencias que trae consigo la ejecución de conceptos y volúmenes de obra no previstos originalmente, es la de tener que celebrar convenios adicionales, los cuales están constituidos por declaraciones y cláusulas en los que se establecen las bases bajo las cuales se celebran; estos convenios adicionales se encuentran amparados en el artículo 41 de la Ley de Obras Públicas.

Cabe mencionar la importancia que tiene la intervención del supervisor en la detección oportuna de los conceptos y volúmenes de obra adicionales, evitando con ello, los consecuentes retrasos durante su ejecución y la elaboración de reportes de control de adeudos (pasivos) por falta de precios unitarios autorizados, que llevan consigo incumplimiento por parte de las compañías contratistas.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda efectuar revisiones periódicas sobre los conceptos de obra que se ejecutaran con base en el proyecto, efectuando posteriormente comparativos con los conceptos y volúmenes de obra que ya se tienen autorizados, facilitando con ello la detección de faltantes.

3.4.3 TERMINO DE CONTRATO

Para que se pueda establecer el cierre de un contrato, el contratista debe comunicar a la dependencia la terminación de los trabajos y el supervisor verificará en el término de los treinta días hábiles siguientes, que dichos trabajos estén debidamente concluidos, salvo que se pacte expresamente otro plazo.

Transcurrido ese plazo y habiéndose verificado la terminación de los trabajos, se procederá a levantar el acta en la que conste este hecho, para lo cual es importante que durante el desarrollo de la obra el supervisor lleve un estricto control, tanto de la ejecución de los trabajos como de las estimaciones.

Una situación que con frecuencia se presenta, como ya se mencionó, es la falta de anexos de precios unitarios especiales para la elaboración de la estimación final, la cual es requisito para poder efectuar la recepción. Sin embargo, si esos precios unitarios no fueron detectados o tramitados en su oportunidad, van a causar retraso en el proceso de cierre del contrato y recepción.

Dentro de la documentación que se requiere para poder formular el acta de recepción, se encuentra la siguiente:

- Copia del contrato y sus anexos.
- Número de registro del contrato en la Secretaría de Programación y Presupuesto.
- Copia de los anexos de precios unitarios especiales que se hayan generado.
- Copia de los convenios adicionales para ampliaciones de monto y plazo.
- Copia de los anexos que se hayan generado para la ampliación del monto.
- Copia de las fianzas que amparen el 10% del monto total del contrato.

- Copia de la póliza de responsabilidad civil, amparando todo el período de ejecución de los trabajos.

- Copia del aviso de terminación de los trabajos.

- Copia del aviso de recepción de la obra contratada.

- Copia de todas las estimaciones.

- Número de oficio y monto mediante los cuales la Secretaría de Programación y Presupuesto autorizó la inversión.

- Copias de los certificados mediante los cuales se efectuó el pago de las estimaciones a la compañía contratista.

Se recomienda a los supervisores contar con un juego completo de planos debidamente actualizados y con toda la documentación de apoyo de las estimaciones, para poder efectuar cualquier aclaración que sobre la obra se requiera.

Concluida la obra, no obstante su recepción formal, el contratista quedará obligado a responder de los defectos que resulten de la misma, por obra mal ejecutada, mala calidad de los materiales empleados, pagos indebidos, vicios ocultos y por cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido en los términos señalados en el contrato respectivo, quedando para ello vigente la fianza del contrato, por un lapso de trescientos sesenta y cinco días contados a partir de la recepción.

Suspensión temporal de obra o rescisión de contrato.

Cuando por causas no imputables a las compañías contratistas, la dependencia decide la suspensión temporal de una obra o la rescisión administrativa de los contratos, se tendrá que liquidar al contratista la parte de la obra o servicios ejecutados y los gastos no recuperables, para lo cual se tiene establecido un procedimiento, en el que se define toda la documentación que se debe generar y los trámites a efectuar, dentro de ellos se encuentra todo lo que es de observancia y responsabilidad del supervisor, como lo que se presenta a continuación:

- Actualización de la bitácora de la obra.

- Intervención en la elaboración del acta en la que se detalla el estado en que queda la obra, debiendo apoyarla con fotografías.

- Estimación de la obra ejecutada al día de la suspensión o

rescisión.

- Relación del equipo y maquinaria del contratista, así como sus materiales en obra.

- Relación de requisiciones y pedidos que se deben cancelar.

- Inventario de materiales sobrantes, equipo de construcción, mobiliario y equipo de oficina.

- Estimado de costo para protección de las obras.

- Relación de instalaciones provisionales de la compañía.

3.5 PRECIOS UNITARIOS

3.5.1 DEFINICION

El precio unitario es el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto de trabajo terminado, ejecutado conforme al proyecto, a las especificaciones de construcción y a las normas de calidad establecidas (según el artículo 42 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas)

3.5.2 ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO

Los elementos que integran un precio unitario son:

- Cargos directos

- Cargos indirectos

- Cargos por utilidad

- Cargos adicionales

Los cargos directos aplicables al concepto de trabajos son los que se derivan de las erogaciones por mano de obra, materiales, maquinaria, herramienta e instalaciones, efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo.

Cargos indirectos son los gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los cargos directos que

realiza el contratista y que se distribuyen en proporción a los cargos directos de los conceptos de trabajo y atendiendo a las modalidades de la obra.

Cargo por utilidad es la ganancia que debe percibir el contratista por la ejecución del concepto de trabajo.

Se consideran como cargos adicionales aquellas erogaciones que realice el contratista y que, no formando parte de los cargos directos, de los indirectos, ni de la utilidad, estén estipuladas en el contrato.

Cargo directo por mano de obra.

El cargo por este concepto se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios al personal que interviene exclusiva y directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, no se considerarán dentro de este cargo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia, que corresponden a los cargos indirectos.

Cargo directo por materiales.

Es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de obra, con excepción de los considerados en los cargos por maquinaria. Los materiales que se usen podrán ser permanentes o temporales. Los primeros son los que pasan a formar parte integrante de las obras; los segundos son los que no pasan a formar parte integrante de las obras y se consumen en uno o varios usos.

Los materiales pueden dividirse además en adquiridos y producidos según que se obtengan en el mercado o que se produzcan en la misma obra.

Cargo directo por maquinaria.

Cargo unitario por maquinaria. - Es el que se deriva del uso correcto de las máquinas adecuadas y necesarias para la ejecución de los conceptos de trabajo, conforme a lo estipulado en las especificaciones y en el contrato. Se integra con cargos fijos, de consumo y de operación, calculados por hora efectiva de

trabajo y en su caso con el cargo de transporte. Se expresa como el cociente del costo directo por hora máquina entre el rendimiento horario de dicha máquina:

$$cm = \frac{hmd}{rm}$$

"cm" representa el cargo unitario por maquinaria.

"hmd" representa el rendimiento horario expresado en la unidad de que se trate.

El costo directo de la hora máquina se compone de cargos fijos y variables.

Cargos fijos.- Son los correspondientes a depreciación, inversión, seguros, almacenaje y mantenimiento mayor y menor.

Cargos variables.- Son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de combustibles u otras fuentes de energía, lubricantes y llantas en su caso.

Cargo directo por herramienta.

Este cargo corresponde al consumo o desgaste de herramientas utilizadas en la ejecución de los conceptos de obra. Se consideran dos tipos de herramienta: las de mano y las especializadas, estas últimas se analizarán en la misma forma que el cargo directo por maquinaria.

Cargo por herramienta de mano.- Este cargo se calculará mediante la fórmula:

$$hm = k (mo)$$

en la que:

"mo" representa el cargo unitario por concepto de mano de obra.

"k" representa un coeficiente, cuyo valor se determinará en función del tipo de la obra de acuerdo con la experiencia.

Cargo por instalaciones.

Corresponde a las erogaciones para construir todas las instalaciones. se dividen en dos grupos: las generales y las específicas. Los cargos correspondientes a las primeras se considerarán como cargos de la dependencia, ya sea como un concepto de trabajo específico; o como cargo directo dentro del concepto de trabajo del que formen parte.

Cargos indirectos

Corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los cargos directos, que realiza el contratista tanto en sus oficinas centrales como en la obra y que comprenden, entre otros, los gastos de organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, administración, financiamiento, prestaciones sociales correspondientes al personal directivo y administrativo y las regalías que procedan, por uso de patentes.

Los cargos 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 el resultado de esa suma entre el costo total directo de la obra de que se trate.

Cargo por utilidad

Corresponde a la ganancia que debe pagarse al contratista por la ejecución del concepto de trabajo. Quedará representada por un porcentaje sobre la suma de los cargos directos más indirectos de dicho concepto de trabajo.

Cargos adicionales

Son los correspondientes a las erogaciones que realiza el contratista por estipularse expresamente en el contrato de obra como obligaciones adicionales, y que no están comprendidas dentro de los cargos directos, ni en los indirectos ni en la utilidad. Se expresarán generalmente como porcentaje sobre la suma de directos más indirectos más utilidad.

3.6 ESTIMACIONES.

3.6.1 DEFINICIÓN.

La estimación es el documento que tiene su origen en la obra y es generada para efecto de pago de los conceptos de obra ejecutados por las compañías contratistas, en un periodo preestablecido.

La estimación consiste en efectuar las valuaciones de las cantidades de trabajo realizadas:

- Aplicándoles los precios unitarios pactados, durante el periodo de ejecución al que corresponda (cuando se hable de contratos sobre la base de precios unitarios).

O bien:

- Aplicándoles el porcentaje de precio alzado correspondiente al avance de la obra realizada.

Las estimaciones son mecanografiadas y presentadas por las compañías contratistas con base en los resúmenes de los números generadores que fueron previamente aprobados por el supervisor, el contratista y la jefatura de construcción.

3.6.2 DATOS QUE DEBE CONTENER UNA ESTIMACIÓN.

La estimación debe contener como datos:

Generales

- Descripción completa de la obra según contrato.
- Nombre completo de la compañía.
- Periodo de ejecución de los trabajos.
- Número de estimación.
- Número parcial y total de hojas.
- Número de contrato.
- Monto autorizado del contrato.
- Números de partida presupuestal y proyecto.
- Registro de la compañía contratista.

Específicos

- Número del anexo de precios unitarios que se aplica.
- Partida correspondiente a ese anexo.
- Unidad y precio unitario.
- Cantidades de obra generadas en el periodo y su acumulado de acuerdo al concepto aplicado.
- Importe de cada concepto y sus acumulados.
- Importe total de la estimación (con número y letra) y total acumulado.
- Nombre de la compañía y de su representante que firma la estimación.
- Nombre y firma del supervisor.
- Nombre y firma del jefe de construcción.
- Nombre y firma del superintendente.
- Lugar en donde se tramita.
- Fecha en la que se envía a la jefatura de contratos.

La estimación no debe contener las siguientes irregularidades:

- Raspaduras y/o enmendaduras.
- Errores aritméticos.
- Partidas de anexos que no estén debidamente autorizadas.
- Falta de firmas.
- Haber rebasado el monto autorizado.

3.6.3 NÚMEROS GENERADORES.

Los números generadores representan en forma escrita y detallada (con número de plano, croquis de localización, operaciones aritméticas, etcétera...), los volúmenes de los conceptos de obras que fueron ejecutados en el curso de cada una de las semanas que forman el periodo de estimación.

Estos documentos contendrán:

- Conceptos de obra ejecutados, amparados en el contrato, que forman la obra a estimar.
- Obra no documentada, que forma el pasivo.

Siendo la elaboración de los números generadores una de las actividades más importantes del supervisor y de vital importancia para el contratista, ya que representa el documento de apoyo para el pago de los trabajos ejecutados, es necesario que la formulación de los mismos sea de acuerdo a las fechas establecidas, pues su retraso origina pagos atrasados al contratista, lo que puede tener consecuencias negativas para los programas de construcción.

Para su formulación, el supervisor y el representante del contratista, se reunirán en el lugar de la obra, una vez a la semana, para cuantificar conjuntamente la obra ejecutada en la semana anterior. Formarán parte de esta cuantificación, los volúmenes terminados de conceptos de obra. Se hace la aclaración que los conceptos de obra que estén en proceso de construcción, que no cumplan con las normas y especificaciones, o bien que sean de dudosa o mala calidad, no deben ser incluidos en los generadores.

Los conceptos de obra incluidos en los números generadores deben contar con los apoyos necesarios, como pueden ser:

- Control de adeudos.
- Reportes de movimiento de tierra.
- Perfiles topográficos.
- Tarjetas de control de equipo arrendado.
- Fotografías.

Si durante el cotejo de la obra ejecutada surgen diferencias técnicas o numéricas, el supervisor y contratista procederán a su conciliación.

Si no llegan a conciliarse los conceptos de obra en discusión se dejarán pendientes para resolverse en la siguiente semana o hasta la siguiente estimación, para evitar el retraso del trámite de los volúmenes ya conciliados.

3.6.4 ADITIVAS. DEDUCTIVAS.

Cuando se elabore la última estimación, deberá hacerse por parte del supervisor de obras un análisis general de todas las estimaciones, verificando que efectivamente todos los conceptos de obra y sus respectivos volúmenes, correspondan a lo realmente ejecutado. En caso de encontrar diferencias entre lo ejecutado y lo estimado, en la última estimación se procederá a considerar las aditivas o deductivas correspondientes, las cuales tendrán una variación mínima respecto de lo estimado anteriormente, pues la posibilidad de aplicar aditivas o deductivas, es sólo con el objeto de eliminar reclamos futuros. De ninguna manera se deberán considerar las estimaciones anteriores a la de finiquito como redondeos aproximados de los trabajos hasta esa fecha efectuados.

3.6.5 TRAMITACION Y PAGO.

Para el pago de las estimaciones, el reglamento de la Ley de Obras Públicas en su artículo 43, establece que debe efectuarse en un plazo no mayor de 30 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se aceptan y autorizan.

4. LA FUNCIÓN DEL SUPERVISOR DE OBRAS

4.1 OBJETIVO Y FUNCIÓN DEL SUPERVISOR DE OBRAS.

El supervisor de obras es la persona que representa los intereses de la dependencia en forma directa, ante los encargados de la construcción de la obra que se trate.

El supervisor debe cumplir el siguiente objetivo:

Cuidar que los trabajos de construcción se ejecuten, apegándose al proyecto, en el tiempo programado, con el presupuesto para ello asignado y cumpliendo con los requisitos de seguridad y calidad que establecen los reglamentos, normas y especificaciones.

A fin de lograr tan importante objetivo, tiene asignadas diversas funciones que son:

- Vigilar que los trabajos se lleven a cabo con estricta observancia de las normas vigentes y aplicables.

- Llevar todos los registros y documentación que permitan un desarrollo ordenado y eficiente de las obras.

- Informar sobre todos los aspectos del desarrollo de la obra, a las entidades que corresponda y con las periodicidades establecidas o cuando proceda.

- Respaldar debidamente todas las erogaciones que se originen en campo, con motivo de la ejecución de la obra.

- Solicitar autorizaciones o tomar decisiones, según el caso, respecto a todo aquello que signifique desviaciones a lo previsto.

- Apoyar a las diferentes entidades involucradas, en todas aquellas acciones encaminadas al adecuado desarrollo de la obra, de acuerdo con sus posibilidades.

- Asumir la dirección de la obra, con todas sus

implicaciones, cuando se trate de trabajos por administración directa.

La supervisión consiste en "ver que las cosas se hagan como fueron previstas y ordenadas", por lo que el supervisor de obra es una persona que revisa los trabajos ejecutados por otros, generalmente personal de las compañías contratistas.

El supervisor de obra debe contar con las siguientes características fundamentales:

- Alto grado de capacitación técnica en su campo.
- Conocimiento de los procesos constructivo y administrativo implicados en la ejecución de obra.
- Conocimiento amplio de los objetivos y políticas institucionales relacionados con su materia.
- Habilidad para el establecimiento y conservación del orden en el desarrollo de los procesos constructivo y administrativo.
- Sensibilidad para establecer una adecuada comunicación.

Esta última característica es particularmente relevante, ya que las actividades del supervisor no se dan en forma aislada, sino por el contrario, en una permanente interacción en relación con subordinados, superiores, otras unidades de trabajo de la dependencia. Esta relación se da principalmente con:

- Cabo de oficios.
- Jefe de construcción o residentes.
- Superintendente local.
- Jefe de proyecto.
- Topografía.
- Laboratorio de mecánica de suelos.
- Control técnico de materiales.
- Almacén de materiales.
- Departamento de compras locales.
- Otros supervisores.

- Compañía contratista.
- Proveedores.
- Dependencias de gobierno.

En una gran medida, el éxito en el desempeño de sus funciones, depende precisamente de que sus interacciones sean las apropiadas.

4.2 ACTIVIDADES DE UN SUPERVISOR DE OBRA, PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN.

Es necesario que el supervisor realice una serie de actividades que lo lleven al conocimiento del proyecto de la obra que se pretende construir.

Su primera actividad, por lo tanto, es la de tramitar oportunamente (y en su caso, agilizar) la captación de todos los documentos relativos al proyecto y al contrato, bajo mecanismos de seguimiento y control.

En lo que se refiere a la documentación proporcionada por proyectos, fundamentalmente planos, especificaciones e índices de requisiciones, el supervisor de obra, deberá atender los siguientes puntos:

- Estudiar los documentos del proyecto asignado, antes de iniciar la obra, para obtener un amplio conocimiento.
- Verificar si la documentación está completa y si tiene la última revisión.
- Conocer el estado de la adquisición de los materiales y equipos de proyecto.
- Solicitar los documentos faltantes de construcción, según el programa y avance de obra.
- Solicitar la intervención de personal de construcción, para las aclaraciones técnicas, cuando se requiera.
- Reportar a su superior sus observaciones sobre los documentos de construcción para que este a su vez, informe y acuerde con el director de proyecto la acción correspondiente.

Por otra parte, en la revisión de los documentos básicos deben tomarse en cuenta las siguientes observaciones:

- Los documentos básicos del proyecto (planos, especificaciones y requisiciones) deben tener los datos de identificación del proyecto.

- Los planos deberán además tener el número de revisión correspondiente y el sello de "aprobado para construcción".

- No se deberá utilizar ni aceptar ningún documento que no cumpla con las observaciones anteriores, puesto que estos no han sido oficializados para la construcción.

Cabe enfatizar la importancia de los planos y especificaciones, ya que toda obra en su parte medular, corresponde a un diseño sustentado en los mismos como una unidad de características precisas y determinadas.

Estos planos y especificaciones son el patrón básico que guiará la ejecución de las obras, por lo que el supervisor deberá tener cuidado al estudiar las especificaciones y planos correspondientes para familiarizarse con sus particularidades.

Desde el punto de vista legal, es necesario construir la obra de acuerdo a los planos y especificaciones, por ser la única manera de fincar la responsabilidad del diseñador.

Debe considerarse que cada casa de diseño establece sus propias especificaciones que a veces difieren de una a otra, por lo que es importante revisar cuidadosamente las especificaciones particulares correspondientes a cada obra.

A través del estudio de todos los documentos referidos, el supervisor debe establecer comparativos entre materiales y equipos consignados en planos y los amparados en las requisiciones, comprobando que sean los especificados en proyecto. Revisará asimismo, los volúmenes de material y cantidad de equipo, confirmando que el solicitado sea realmente el necesario. Asimilado el proyecto, procederá al reconocimiento del terreno, con lo cual estará en posibilidades de establecer los programas de detalle y definir los controles que serán requeridos a lo largo del proceso de construcción.

Los programas de detalle para la ejecución de la obra, se elaboran sujetándose al plazo establecido en el contrato, tomando

en cuenta las cantidades de obra a ejecutar, así como los recursos disponibles y el suministro de los materiales y equipos; este programa debe ser elaborado entre el representante de la compañía y el supervisor, existiendo para ello formatos ya establecidos, los cuales contendrán las actividades de la obra a realizar, los porcentajes relativos de cada una de ellas en relación al total y los programados mensualmente, así como barras que representen el lapso de ejecución de cada actividad de acuerdo con la duración prevista para realizarlas.

4.3 ACTIVIDADES DE UN SUPERVISOR DE OBRA DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.

Las actividades del supervisor de obra durante la construcción, están determinadas por el cabal cumplimiento de las responsabilidades del mismo tales como; exigir a la compañía la ejecución de los trabajos de acuerdo con el contrato y el programa establecido, del mismo modo estará en posibilidad de asesorar a dicha compañía proporcionándole toda la información faltante que requiera relacionada con el proyecto, y aclarando las dudas respecto a la interpretación de planos, características y calidad de materiales a utilizar.

En el supuesto que durante el desarrollo de la obra, se presentasen situaciones que pongan en riesgo el cumplimiento de los programas establecidos, el supervisor deberá notificarlo de inmediato a su superior proporcionando a éste la información más completa y veraz, misma que servirá de base para que se tomen las medidas pertinentes.

Es de suma importancia la seguridad del elemento humano durante el desarrollo de la obra, aspecto que debe considerar el supervisor de obra, exigiendo que se cumpla cabalmente con las normas de seguridad para ello establecidas, y vigilando que bajo ninguna circunstancia se ponga en peligro la integridad física de ningún trabajador.

Es posible que durante la ejecución de las obras se presente eventualmente la necesidad de realizar modificaciones, adaptaciones, y cambios en general al proyecto ejecutivo, y para ello el supervisor informará antes de llevar a cabo cualquier cambio a la jefatura de proyectos, quien evaluará la situación y determinará lo conducente.

No obstante lo anterior, es responsabilidad del supervisor

la decisión de ordenar cambios constructivos u operativos que considere necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. asimismo deberá de asentar en la bitácora de obra dichas modificaciones las cuales no deberán implicar cambios radicales de proyecto. pues en ese caso ya dijimos que deberá someter a consideración del área de proyectos dichos cambios.

No debe olvidarse que por conveniente que sea alguna modificación al proyecto. ésta generalmente afecta el costo de la obra. por lo que se tendrá especial cuidado en ponderar todos los aspectos que se afectan al llevar a cabo alguna modificación.

Durante la ejecución de los trabajos también pueden presentarse situaciones en las que el supervisor deberá acudir a terceras personas especialistas en la materia de que se trate. debiendo solicitar a éstos. informes detallados por escrito del resultado de las observaciones. pruebas. muestreos. análisis etc. Así como las conclusiones que sirvan de referencia al supervisor para normar un criterio bien definido. Un caso muy común de esta situación es el auxilio que prestan los laboratorios de control de calidad de concretos. los cuales determinan la resistencia del mismo. su revenimiento. el tamaño del agregado grueso. etc., elementos todos con los que el supervisor podrá saber si se está cumpliendo o no. con las normas y especificaciones preestablecidas.

Existen casos en los que es necesario que se ejecuten algunos trabajos con personal de la dependencia para la cual trabaja el supervisor. a estos trabajos se les llama "por administración directa". En este caso el supervisor debe preocuparse porque la eficiencia y rendimiento del personal y equipo sea. cuando menos. semejante al obtenido a través de las compañías contratistas.

Al ejecutarse trabajos por administración directa. debe preverse la disponibilidad de los materiales. equipos y herramientas necesarios para la correcta realización. pues un motivo frecuente de falla en este renglón consiste en contratar gente cuando no se cuenta con lo anterior para la obra que se va a construir.

La obra realizada por administración directa. debe manejarse y documentarse en forma similar a como se procede con las obras realizadas a través de compañías contratistas. es decir:

- Se elabora presupuesto.

- Se tramitan autorizaciones para su ejecución.
- Se fijan fechas de inicio y terminación.
- Se maneja Bitácora de obra.
- Se elaboran números generadores, controles de calidad y reportes e informes tradicionales.
- Se lleva el registro de los importes de la obra ejecutada con objeto de integrar toda la información y documentos de apoyo a la misma.

No obstante que durante la ejecución de los trabajos se lleven a cabo las actividades que permitan tener la certidumbre -hasta donde sea posible- de que todo está realizándose de acuerdo con las normas y especificaciones, parcialmente deberán de ejecutarse pruebas que garanticen la calidad, seguridad y funcionamiento de los trabajos ejecutados.

Estas pruebas parciales son necesarias porque implican dificultad para realizarlas al final de la obra, porque otras actividades o eventos dependen de esos trabajos, o porque en forma parcial se ponen en funcionamiento las nuevas instalaciones.

Durante la realización de las pruebas parciales es muy importante y conveniente hacer participar al personal de todas las áreas interesadas en la calidad y funcionamiento de las obras.

En todas y cada una de las pruebas que se realicen, será necesario dejar constancia de los resultados obtenidos, para lo cual se deben elaborar actas, en las que se consigne con claridad y amplitud datos como los siguientes:

- Tipo de prueba que se realiza y sus características.
- Descripción completa de los elementos probados.
- Ubicación y localización de esos elementos.
- Alcances de la prueba.
- Normas y especificaciones que rigen en el momento de la prueba.
- Nombre, firma y cargo de las personas que intervienen.

- Fecha en la que se efectua la prueba.

Además, se deben acompañar todos los documentos que se consideren necesarios, como:

- Gráficas.
- Croquis de localización.
- Isométricos.
- Planos.
- Fotografías.
- Catálogos.
- Manuales de operación.

En cada acta se debe dejar asentado con mucha claridad si la prueba cumplió con todos los requisitos o si se requiere programar alguna otra prueba, hasta que cumpla con las normas y especificaciones vigentes y sea satisfactoria para todas las partes que intervienen.

Todas las actas y documentos que se elaboren durante la realización de las pruebas parciales deben formar parte de la documentación de la obra, por lo que se deberán archivar con especial cuidado.

En el acta de entrega se hacen constar las características generales de la obra, haciendo referencia a las pruebas efectuadas, y anexando los documentos que se consideren necesarios, se consigna la fecha y se firma de acuerdo por todas las partes que intervienen.

Esta acta también debe ser archivada con especial cuidado, ya que es la constancia de la entrega satisfactoria de las instalaciones.

4.4 ACTIVIDADES DE CONTROL DE OBRA.

Una obra puede desarrollarse tan ordenada y eficientemente como sean sus controles.

Por esta razón, el supervisor debe realizar diversas actividades para el establecimiento y actualización permanente de una serie de elementos de control que, de hecho, constituyen sus herramientas de trabajo.

Estas actividades de control se presentan de manera separada porque se inician desde que el supervisor toma conocimiento de la obra a realizar, en la etapa de actividades previas, y van más allá de la terminación de la obra. Dentro de estas actividades tenemos los siguientes elementos de control:

- Controles de diversa índole para los cuales existen formatos.

- Bitácora de obra, y

- Archivo.

Controles de diversa índole para los cuales existen formatos.

Según la dependencia o entidad contratante, estos controles tienen variaciones que deben atender a las necesidades específicas de la obra de que se trate, pero podemos señalar como algunos de los más frecuentes, a los siguientes:

- Control de equipos y materiales faltantes en obra.

- Control de materiales en almacén de obra.

- Control de planos recibidos.

- Control de correspondencia girada y recibida.

- Control de modificaciones al proyecto, etc.

Bitácora de obra.

La bitácora de obra es un instrumento de carácter legal que debe ser utilizado por los supervisores de obra para consignar los eventos significativos del desarrollo de la obra.

La bitácora de obra debe ser utilizada en forma regular, consignando en ella la descripción general de la obra y los datos

relativos al contrato de que se trate, tiempo establecido para su terminación, y las condiciones particulares del desarrollo de la obra, por ejemplo: fecha de iniciación y culminación de las etapas más importantes de una obra, lluvias y elementos ajenos a la obra que la afectan directamente, etc.

Las modificaciones que la obra sufra, deben de quedar plasmadas en la bitácora de obra, indicando en forma general las causas que determinaron dichos cambios y refiriendo los documentos que técnica y legalmente los soportan.

Al inicio de la bitácora, además de consignarse las generalidades ya descritas, deberá indicarse los nombres y cargos que ostentan las personas autorizadas para escribir en dicha bitácora.

Todas las notas de bitácora deberán firmarse cuando menos por una persona que represente los intereses de la empresa constructora y que cuente con la autorización respectiva, y por el supervisor de obra. No obstante que alguna de las partes no esté de acuerdo con alguna nota, no deberá abstenerse de firmar la bitácora, aunque sí podrá manifestar a través de la misma sus observaciones particulares.

Dicho documento debe ser conservado y mantenido en el sitio de la obra, y será custodiado por el supervisor de obra, quien permitirá que los interesados tengan acceso para consultas y anotaciones. Es conveniente que las notas de bitácora vayan precedidas de una numeración en orden progresivo, y que cuenten con dos copias al carbón de la hoja original donde se llevan a cabo las anotaciones, mismas que invariablemente deberán indicar la fecha en que se hicieron y en algunos casos, inclusive la hora.

Una bitácora en la que las anotaciones hayan sido hechas en forma clara, precisa, y lo más concretamente posible será un elemento importante para la buena marcha de los trabajos. En caso necesario, pueden hacerse en la bitácora los dibujos, croquis o bocetos que ayuden a la mejor comprensión de una nota en particular.

El número de bitácoras que se emplean en una obra es aquél que sea necesario, no existiendo más límite que el que la necesidad indique.

Es conveniente recordar que algunas órdenes son dadas al

contratista a través de este recurso, por lo que reitero la importancia de la firma de los interesados en cada una de las anotaciones.

Archivo.

Se requiere especial cuidado por parte del supervisor para las actividades correspondientes al archivo de documentos relacionados con el proyecto y la ejecución de la obra, a través de expedientes consecutivos y actualizados de la información que se recibe y se genera en obra.

Dentro de los expedientes que resulta indispensable manejar en obra, se encuentran los que contienen lo siguiente:

- Copia del contrato.
- Copia de los anexos.
- Bitácora de obra.
- Copia de las órdenes de trabajo giradas a la compañía contratista.
- Copia de los números generadores de los volúmenes de obra.
- Copia de las estimaciones.
- Copia de las requisiciones.
- Planos ejecutivos de obra.
- Especificaciones.
- Reportes de obra acompañados de las fotografías necesarias, o inclusive -si el caso lo amerita, y es posible- videocasetes.
- Instructivos, normas, y todo aquello que pueda ser de utilidad para la mejor ejecución de la obra.

Es muy importante mencionar que la supervisión de obra se realiza personalmente y en la obra, y que la imaginación y habilidad del supervisor son el único límite que éste tiene para emplear y desarrollar los controles de obra idóneos en número y calidad, que le permitan realizar su trabajo de la mejor manera posible.

PARTICIPACION DE LA SUPERVISION
CON RELACION A OTRAS AREAS

		AREA	ACTIVIDAD	PARTICIPACION SUPERVISION
U E P E N O E N C I A	JEFATURA DE PROYECT.	ENVIA A PLANEACION Y PROG. DE OBRAS PROYECTO EJECUTIVO.		ESTUDIA A FONDO EL PROYECTO Y RESUELVE POSIBLES DUDAS CON EL JEFE DE PROYECTO.
		PLANEACION	CONCURSOS	ELABORA Y ENITE CONVOCATORIA O INV. DIRECTA.
			ENTREGA DCTOS. A LAS EMPRESAS QUE PARTICIPARAN EN EL CONCURSO.	ES RESPONSABLE DE LA VISITA DE OBRA. RESUELVE LAS DUDAS QUE SURGAN A LAS EMPRESAS CONTRATISTAS.
			LLEVA A CABO ACTO DE APERTURA DE LAS PROPUUESTAS Y DEL FALLO.	ESTA PRESENTE EN LOS ACTOS DE APERTURA Y FALLO. ESTABLECE EL PRIMER CONTACTO CON LA CIA. GANADORA.
	PROGRAMACION	CONTRATOS	PROCEDE A ELABORAR EL CONTRATO EN LA RESPECTIVA MODALID.	OBTIENE COPIA DEL CONTRATO. LO ESTUDIA Y CONSERVA (INCLUYENDO LOS ANEXOS)
			REFRENDA CONTRATOS ELABORA CONVENIOS ADICIONALES Y REVALIDACIONES.	CERTIFICA LA NECESIDAD DE EJECUTAR OBRA ADICIONAL Y JUSTIFICA ALENAMENTE DICHA SITUACION.
			TERMINACION DE CONTRATO.	PARTICIPA EN EL ACTO DE RECEPCION DE LA OBRA Y DA SU VISTO BUENO.
	DE OBRAS	P. UNIT.	AUTORIZA PRECIOS DE CONCEPTOS NO CONSIDERADOS EN EL CONTRATO.	CONOCE LOS PRECIOS UNITARIOS APROBADOS EN EL CONTRATO CON OBJETO DE SABER SU ALCANCE, INFORMA DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS CONCEPTOS NUEVOS.
		ESTIMA.	RECIBE Y TRAMITA PARA SU PAGO LAS ESTIMACIONES QUE EL CONTRATISTA LE ENTREGA YA CON LAS FIRMAS AUTORIZADAS.	FIRMA LA ESTIMACION UNA VEZ QUE LA REvisa QUE COINCIDA CON LOS NUMEROS GENERADORES QUE PREVIAMENTE ELABORO JUNTO CON EL CONTRATISTA.

ACTIVIDADES DE LA SUPERVISIÓN Y APOYOS PARA LAS MISMAS

ACTIVIDADES	APOYOS REQUERIDOS	PLANOS	NORMAS Y ESPECIFICACIONES	CONTRATO	PROGRAMA DE OBRA	VOLUMENES DE OBRA	BITÁCORA	PRECIOS UNITARIOS	SEGURIDAD	FORMATOS	CONTROL DE CALIDAD	INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN
ESTUDIAR PROYECTO, NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LA OBRA A REALIZAR		✓	✓			✓						
CONOCER CONTRATO				✓		✓	✓					
CONOCER PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN		✓	✓		✓	✓						
ELABORAR PROGRAMA DE DETALLE		✓	✓		✓	✓						
VIGILAR QUE LA COMPAÑIA CONTRATISTA CUENTE CON LO NECESARIO PARA EJECUTAR LA OBRA		✓	✓	✓	✓	✓	✓					
MANTENER LA BITÁCORA ACTUALIZADA		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ELABORAR CONJUNTAMENTE CON LA COMPAÑIA CONSTRUCTORA: NUMEROS GENERADORES, RESUMENES Y ESTIMACIONES		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VIGILAR Y REPORTAR AVANCE DE OBRA		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VIGILAR CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE CALIDAD		✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓
PARTICIPAR EN PRUEBAS DE INSTALACIONES		✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓
ELABORAR ACTA DE TERMINACIÓN DE OBRA		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

BIBLIOGRAFIA.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO, COMISIÓN ESTATAL DE AGUA Y
SANEAMIENTO. MANUAL GENERAL DE ORGANIZACIÓN.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO, COMISIÓN ESTATAL DE AGUA Y
SANEAMIENTO. CURSO GENERAL DE PRECIOS UNITARIOS.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO, COMISIÓN ESTATAL DE AGUA Y
SANEAMIENTO. PLIEGO DE REQUISITOS PARA CONCURSO DE OBRA.

PETRÓLEOS MEXICANOS. MANUAL DEL CURSO BÁSICO PARA SUPERVISORES DE
OBRA.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO, CURSO; FORMACIÓN DE MANDOS
INTERMEDIOS.

COPANY Manuel, MUNNE Antonio, MANUAL DEL INGENIERO, 38a Ed.
Barcelona pp 1552. 1980.

LEY GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, FACULTAD DE INGENIERÍA,
PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE OBRAS. 1986.
