



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA

28
177

EJECUCION DE OBRAS DE EDIFICACION EN LA SEDUE

TESIS PROFESIONAL

ELABORADA PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

SANCHEZ GOMEZ CARLOS

MEXICO, D. F.

1984 - SEPTIEMBRE



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

	PAG.
INTRODUCCION	1
GENERALIDADES	2
CAPITULO I .- PROCESO DE ADJUDICACION DE CONTRATOS	
I.1	PADRON DE CONTRATISTAS DE OBRA PUBLICA 5
I.2	ETAPAS DEL CONCURSO 7
a)	La convocatoria 7
b)	Registro de empresas interesadas 8
c)	Selección e invitación de los contratistas 9
d)	Presentación de proposiciones 12
e)	El fallo y en su caso firma del contrato. 15
I.3	EL CONTRATO 17
-	Declaraciones del contratante 18
-	Declaraciones del contratista 19
-	Contratista y contratante declaran 20
-	Claúsulas del contrato 21
I.4	LAS FIANZAS 24
CAPITULO II.- SUPERVISION DE LA EJECUCION	
II.1	ACCIONES PREVIAS A LA EJECUCION DE LA OBRA. 31
a)	Conocimiento de las condiciones de proyecto y contratación 31
b)	Conocimiento del terreno y la región 32
c)	Obtención del presupuesto 34
d)	Trazo de la obra 35
e)	Relaciones con las autoridades locales y otras dependencias 36
f)	Organización de la residencia 36

	PAG.
g) Programa de obra	37
h) Libreta de obra	38
l) Trámites y licencias	39
II.2 ACCIONES DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.	40
A) SUPERVISION DE LA OBRA	44
a) Cumplimiento del proyecto	44
a.1) Proyecto arquitectónico	44
a.2) Proyecto estructural	48
a.3) Proyecto de instalaciones	51
b) Cumplimiento de especificaciones	62
c) Cumplimiento del programa y costo de la obra	62
d) Elaboración de precios unitarios	64
e) Elaboración de números generadores	70
f) Elaboración de estimaciones	71
g) Elaboración de los ajustes al presupuesto	77
h) Elaboración de informes mensuales	77
II.3 ACCIONES POSTERIORES A LA EJECUCION DE LA OBRA.	

CAPITULO III.- CONTROL DE CALIDAD, PRESUPUESTO Y AVANCE DE LA OBRA.

III.1 CONTROL DE CALIDAD	85
A) NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	85
a) Agregados	86
b) Agua	89
c) Cemento portland	89

	PAG.
d) Acero de refuerzo	90
e) Concreto	92
B) NCRMAS EN LA CONSTRUCCION	95
a) Acero de refuerzo para estructu ras de concreto	95
b) Concreto	97
III.2 CONTROL DEI PRESUPUESTO	103
III.3 CONTROL DEL AVANCE DE LA OBRA	110
a) Gráficas de avance	113
b) Sanciones por incumplimiento en el avance de la obra	116
 CAPITULO IV.- RECEPCION FINAL Y ENTREGA DE OBRA	
IV.1 RECEPCIONES PARCIALES	123
IV.2 LIQUIDACION	124
IV.3 RECEPCION FINAL	126
IV.4 ENTREGA DE LA OBRA	133
 CONCLUSIONES	 135

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

El objetivo fundamental de la presente exposición es el de presentar - las bases técnicas y administrativas, mediante las cuales el Ingeniero Civil puede desenvolverse profesionalmente en la ejecución de obras de edificación dentro del Sector Público, tanto en la realización física de dichas obras, como Contratista de la Iniciativa Privada o como supervisor de obras en el Sector Público.

Primeramente, es necesario definir lo que es edificación; proviene del Latín Aedificare " edificar ", compuesto de Aedes-Dis " Casa, edificio, templo " y Facere " hacer ". Acción y efecto de construir un edificio.

Dentro del poder ejecutivo, en materia de Obra Pública se consideraba como cabeza de Sector a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (S.A.H.O.P.), razón por la cual el desarrollo de esta investigación se realiza concretamente en la Dirección General de Edificios de dicha Secretaría, haciendo notar de una manera muy especial y clara que no es la única Dependencia dentro del Sector Público que dentro de sus funciones se encarga de la ejecución de obras de edificación.

Generalidades

Como antecedentes, a partir de la Consumación de la Independencia de nuestro país la soberana junta provisional de gobierno, por decreto del 8 de noviembre de 1821, creó el Ministerio de Relaciones Exteriores e Interiores, encomendándole entre otras funciones la de atender los asuntos relativos a obras públicas, función que con el curso del tiempo fué ubicándose en diversas dependencias, siendo posteriormente que por iniciativa presidencial se creara la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado, la cual fué aprobada por el H. Congreso de la Unión, publicada en el "Diario Oficial" de la Federación el 24 de diciembre de 1958, desapareciendo la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas y dando lugar a las Secretarías de Comunicaciones y a la de Obras Públicas terminando ésta última sus funciones el 28 de diciembre de 1976.

En base a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal el 29 de diciembre de 1976 se creó la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (S.A.H.O.P.), desapareciendo posteriormente dicha dependencia el 1º de diciembre de 1982 y analogamente surgiendo las Secretarías de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) y la de Desarrollo Urbano y Ecología (S.E.D.U.E.).

La Dirección General de Edificios (D.G.E.) de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (S.A.H.O.P.), cambia su nombre para surgir como la Dirección General de Equipamiento Urbano y Edificios perteneciente a la recién creada Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (S.E.D.U.E.).

Concretamente se dará un enfoque a las obras que se llevan a cabo en la Dirección General de Equipamiento Urbano y Edificios cuyas funciones fundamentales son : Proyectar, construir, reconstruir, conservar, remodelar, aprovechamiento, adquisición, arrendamiento y ubicación de edificios, así como la construcción de edificios para otras dependencias de la federación y para organismos descentralizados.

Es necesario hacer notar que dicha Dirección General no se encarga de realizar físicamente las obras, es decir, no construye su función principal es la de la supervisión directa o sea, verifica que la obra se ejecute con una correcta aplicación de los recursos en el tiempo establecido y con la calidad especificada. La realización física se lleva a cabo por medio de contratistas.

CAPITULO I PROCESO DE ADJUDICACION DE CONTRATOS.

I.1 Padron de Contratistas de Obra Pública.

I.2 Etapas del Concurso.

- a) La Convocatoria
- b) Registro de Empresas Interesadas
- c) Selección e Invitación de los Contratistas
- d) Presentación de Proposiciones
- e) El Fallo y en su Caso Firma del Contrato

I.3 El Contrato.

- Declaraciones del Contratante
- Declaraciones del Contratista
- Contratista y Contratante Declaran
- Cláusulas del Contrato

I.4 Las Fianzas.

CAPITULO I.- PROCESO DE ADJUDICACION DE CONTRATOS.

Tomando en cuenta la Ley de Obra Pública y su reglamento, la adjudicación de los contratos solamente se otorgarán através de una subasta pública, de ahí su importancia para dar los lineamientos generales en éste capítulo, tratando lo concerniente al padrón de contratistas de obra pública, las etapas del concurso, el contrato y la fianza.

I.1 Padrón de Contratistas de Obras Públicas.

Las Dependencias Públicas sólo podrán celebrar contratos de obra pública o de servicios relacionados con la misma, con las personas físicas o morales inscritas en el padrón de contratistas de obras públicas y cuyo registro este vigente.

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

Los interesados para inscribirse en el padrón de contratistas deben solicitarlo por escrito a la S.P.P., anexando los siguientes documentos :

- Datos generales del interesado
- Capacidad legal del solicitante

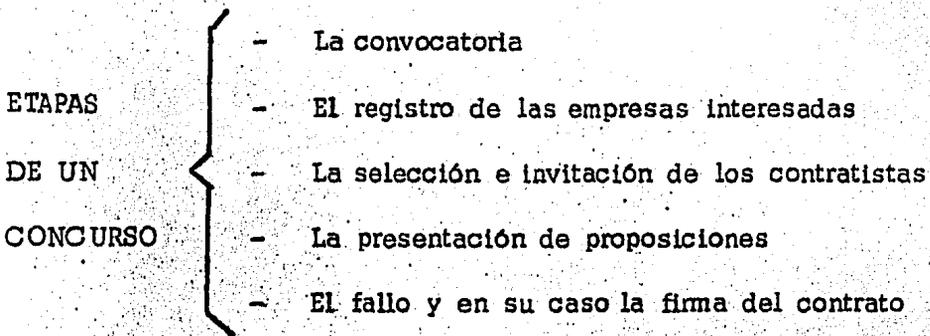
- Experiencia y especialidad
- Capacidad y recursos técnicos, económicos y financieros
- Maquinaria y equipos disponibles
- Última declaración del impuesto sobre la renta
- Escritura constitutiva y reformas
- Inscripción en el registro federal de causantes y en la Cámara de la Industria que le corresponda.
- Cédula profesional para el caso de prestación de servicios.
- Registro en el Instituto Mexicano del Seguro Social, En Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

El registro en el padrón de contratistas, tendrá vigencia en el período comprendido del 1° de julio al 30 de junio del año siguiente, en el mes de agosto de cada año, la S.P.P. publicará en el diario oficial la relación de las personas físicas o morales registradas en el padrón para el período indicado anteriormente. Los Contratistas que tengan interés en continuar inscritos en el padrón al vencimiento de este, tendrán que presentar su revalidación anexando los documentos mencionados anteriormente.

I.2 Etapas del Concurso

Un concurso es el procedimiento mediante el cual las Dependencias oficiales adjudican contratos de obras públicas, siempre sobre la base de precios unitarios.

Un concurso sigue una secuencia o procedimiento, el cual se señala de manera general en el siguiente cuadro sinóptico.



a).- La Convocatoria

A través de la convocatoria la Dependencia oficial dará a conocer públicamente las obras que realizará, a fin de que las empresas contratistas interesadas en llevarlas a cabo se inscriban y aporten los datos que la convocante requiera.

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

En dicha convocatoria se darán a conocer a los interesados los datos y características generales de los trabajos por ejecutar y ubicación; fechas aproximadas en que se realizarán las obras; (información y requisitos que deberán satisfacer los que deseen inscribirse ; lugar y lapso disponible para adquirir las formas por llenar y lugar y fecha límite para la entrega de las mismas .

Dicha convocatoria se publicará por lo menos una vez en dos o más de los diarios de mayor circulación en el país.

b).- Registro de Empresas Interesadas.

La Dependencia convocante, con base en los datos proporcionados por las empresas, que atendieron la convocatoria, escogerá a las que deban ser registradas.

Dentro de un plazo razonable después de recibir la documentación la convocatoria notificará por escrito a las empresas solicitantes si fueron o no registradas.

La convocante verificará los datos y documentación requeridos en la convocatoria, la falta de veracidad de aquellos la facultara para negar el registro correspondiente.

c).- Selección e invitación de los Contratistas.

La convocante seleccionará de la lista de empresas registradas, a las que invite a presentar proposiciones para cada obra u obras de que se trate y enviará a cada una de ellas la invitación correspondiente.

En dicha invitación se indicará a las empresas seleccionadas dentro de que plazo y donde podrán adquirir, el pliego de requisitos y sus apéndices, de acuerdo con el cual deberán presentar su proposición. En la misma invitación se informará de la obra u obras objeto del concurso y del lugar y fecha en que se celebrará el acto de presentación y apertura de las proposiciones.

En el pliego de requisitos la convocante indicará las obras por ejecutar y señalará los datos y las bases conforme a las cuales deberán formularse y presentarse las proposiciones, siendo apéndices del pliego de requisitos los siguientes documentos :

- El proyecto de la obra
- Las partes relativas de las especificaciones generales de construcción.

- En ciertos, casos las especificaciones particulares para ejecutar la obra.
- Las formas de : Proposición, equipos que se emplea - ra en la obra, programa y montos mensuales de obra y de utilización de equipo, relación de conceptos y - cantidades de obra para expresión de precios unitarios monto total de la proposición.

La convocante invitará, a la Cámara Nacional de la Indus-
tria de la Construcción y a otros organismos que conside-
re conveniente, de la misma Secretaría tales como la Di-
rección General de Asuntos Jurídicos y la Dirección de la
Contraloría Interna así como representantes de la Secreta-
ría de Programación y Presupuesto, la información y docu-
mentación mínima que las Dependencias deben proporcio-
nar a los interesados en participar en los concursos de -
obra pública al inscribirse será :

- Lugar, fecha y hora en que se celebrará el acto de -
apertura de proposiciones.
- Origen de los fondos para realizar los trabajos.
- Importe de la garantía para el sostenimiento de la pro-
posición que se presenta.

- Si la convocante otorgará anticipo, así como las condiciones del mismo.
- Lugar, fecha y hora para la visita al sitio de la realización de los trabajos.
- Fecha de inicio de los trabajos y fecha estimada de terminación.
- Proyectos arquitectónicos y de Ingeniería necesarios para preparar la proposición.
- Catalogo de conceptos de obra o servicios que contendrá unidades de medición y las cantidades de trabajo.
- Normas y especificaciones aplicables.
- Relaciones de materiales, maquinaria, equipos y salarios, de los que como mínimo deberán proporcionar datos básicos de costo.
- Materiales y equipo que, en su caso proporcione la convocante.

Quando se trate de obras cuya ejecución rebase un ejercicio presupuestal, las Dependencias y entidades deberán proporcionar además, el monto aproximado de la asignación presupuestal para el primer ejercicio.

d).- Presentación de Proposiciones.

Las Dependencias convocantes solicitan como mínimo a los interesados en participar en los concursos de obra pública la siguiente información y documentación, misma que presentarán en el acto de apertura de las proposiciones :

- Registro en el padrón de contratistas de obras públicas.
- Documento que acredite la personalidad del concursante o de su representante.
- Garantía que procede para el sostenimiento de la proposición que se presenta.
- Programa para la ejecución de los trabajos a realizar.
- Presupuesto de los trabajos así como su calendarización en la forma y términos que señale la convocante.
- Costo básico de los conceptos señalados por la convocante.
- Análisis de los cargos indirectos y el cargo por utilidad considerados en la propuesta.

- Análisis de costo de los principales conceptos y programa de utilización de equipo que en su caso solicite la convocante.

El acto de presentación y apertura de proposiciones será presidido por un funcionario que designa la convocante y este acto se lleva a cabo de la siguiente forma :

- Se realiza en la fecha, lugar y hora señalados y solamente se permite la participación de los concursantes presentes;
- Se pasa lista de asistencia, los concursantes o sus representantes debidamente acreditados, al ser nombrados entregaran su proposición y además documentación en sobre cerrado;
- Recabada toda la documentación se procederá a la apertura de los sobres en el orden en que se recibieron; se verifican que hayan sido entregados todos los documentos solicitados, aquellas proposiciones que no contengan todos los documentos o hayan omitido algun requisito, son desechadas sin darles lectura.

- El funcionario que presida el acto leerá en voz alta, cuando menos, los montos totales de cada una de las proposiciones.
- Los participantes en el acto rubrican los documentos de todas proposiciones en que se consignent los pre - cios o el importe total de los trabajos motivo del con - curso.
- Se entrega a todos los concursantes un recibo por la - garantía que hayan otorgado para responder de la serie - dad de su proposición.
- Se levanta el acta correspondiente en la que se hace - constar las proposiciones recibidas, sus montos totales, así como las que hubieren sido rechazadas y las causas por las que no se aceptarán, se informa a los presentes la fecha, lugar y hora en que se dará a co - nocer el fallo.
- El acta es firmada por todos los participantes y se en - tregara a cada uno de ellos una copia de la misma.
- Cuando en un concurso se presenten menos de tres - postores, o al ser revisadas las proposiciones en el acto de apertura, o bien posteriormente durante el es-

tudio de las mismas, sean aceptadas o resulten satisfactorias menos de tres, la convocante podrá declarar desierto el concurso, lo mismo ocurre cuando ninguna proposición fuera aceptable.

e).- El Fallo y en su caso Firma del Contrato.

La Dependencia convocante analizará las proposiciones recibidas teniendo en cuenta : La capacidad técnica y económica y la disponibilidad de equipo de los concursantes; - los programas de obra y de utilización de equipo y los procedimientos de construcción propuestos; los análisis de - los precios unitarios de los conceptos de trabajo fundamentales, así como los costos indirectos considerados.

Como resultado del análisis anterior, la convocante emitirá un dictamen que sirva como fundamento para que el titular de la Dependencia o entidad, o el funcionario en - - quien haya delegado esta facultad, emita el fallo correspondiente.

La Dependencia convocante dará a conocer el fallo del - concurso de que se trate, en el lugar, fecha y hora seña-

lados para tal efecto; acto al que son invitadas todas las personas que hayan participado en la presentación y apertura de proposiciones, declarando cual concursante fue seleccionado para ejecutar los trabajos objeto del concurso, y le adjudicará el contrato correspondiente, para constancia del fallo se levanta un acta la cual firmarán los asistentes los cuales recibirán copia de la misma, conteniendo además de la declaración anterior, los datos de identificación del concurso y de los trabajos objeto del mismo; lugar, fecha y hora en que se firmara el contrato respectivo en los terminos de la ley, y la fecha de iniciación de los trabajos.

La garantía para sostenimiento de las proposiciones presentadas por los concursantes serán devueltas en el acto del fallo, excepto aquella que corresponda al postor a quien se haya adjudicado el contrato, la que se retendra hasta el momento en que el contratista constituya la garantía de cumplimiento correspondiente y en su caso, la garantía del anticipo.

I.3.- El Contrato.

Los contratos de obra serán otorgados mediante concurso según se indicó anteriormente, entendamos por contrato de obra a precios unitarios el acto jurídico mediante el cual se crean y precisan los derechos y obligaciones que recíprocamente adquieren el contratante y el contratista, respecto a la ejecución de determinada obra, que el primero, por conducto o con la intervención de la dependencia encomendada al segundo y cuya ejecución se paga a los precios que por unidad de obra al efecto se fijan y se llevan a cabo de acuerdo con el proyecto, con las especificaciones generales de construcción, las especificaciones particulares si las hubiere y conforme la programa y montos mensuales de obra y de utilización de equipo.

En la celebración de los contratos de obra a precios unitarios intervendrán, por parte del poder ejecutivo federal, además de la Secretaría, las Dependencias del mismo que por ley les corresponda. Igualmente intervendrán, en su caso los gobiernos de los estados, los organismos e instituciones con cargo a cuyo patrimonio o aportaciones se realicen la obra. Dado el origen de los recursos de las obras pueden considerarse de participación federal, estatal o municipal, teniendo en un momento dado la combinación de las anteriores convirtiéndose en

obras bipartitas o tripartitas.

El contrato no surtirá efectos sino hasta que sea exhibida a satisfacción del contratante y de las otras Dependencias o Instituciones - que por ley les corresponda, la fianza respectiva, otorgada en los términos que se estipula en el propio contrato.

Forma parte integrante del contrato el proyecto, las especificaciones generales de construcción y las particulares, si existiesen, el programa y montos mensuales de obras y los precios unitarios.

El contrato podrá ser rescindido administrativamente por el contratante cuando a su juicio exista causa, de acuerdo con lo estipulado en el mismo.

El contrato de obra, generalmente consta de las siguientes declaraciones y cláusulas :

Declaraciones del Contratante.

- Que se autoriza a la inversión a las obras objeto de este contrato y se enuncia número y fecha de oficio de autorización.
- Que se pagará con cargo a fondos fiscales y se indica el número

de la partida presupuestal correspondiente.

Declaraciones del Contratista.

- Que tiene capacidad jurídica para contratar y obligarse a la ejecución de la obra y dispone de la organización y elementos suficientes.
- Que se encuentra registrado en el padron de contratistas.
- Que conoce las bases y normas generales para la contratación y ejecución de obras públicas, las especificaciones generales y particulares de la obra, el proyecto, programas, montos mensuales de obras, calendario de pagos correspondientes al ejercicio fiscal, los precios unitarios y volúmenes aproximados de obra.
- Que ha inspeccionado el sitio de la obra objeto de este contrato, considerando todos los factores que intervienen en su ejecución.

Contratista y Contratante Declaran.

- Que el contrato se celebra en virtud de la adjudicación hecha en el concurso (se indica el número de oficio)

Las cláusulas que generalmente intervienen en un contrato de obra pública, entre otras son las que a continuación se indican :

- Objeto del Contrato .- El contratante encomienda al contratista y este se obliga a realizar dicha obra (generalmente se da una pequeña descripción de la obra a realizar)
- Importe de las Obras .- Se indica el monto total de la obra, objeto del contrato. Se menciona si este monto total se ejercerá inicialmente o si existirán convenios posteriores.
- Plazo.- Se señalan las fechas en las que el contratista se obliga a iniciar la obra y a concluir totalmente.
- Planos, Especificaciones y Programa .- En esta cláusula se indica que el contratista se obliga a realizar las obras de conformidad con las bases y normas generales para la contratación y ejecución de obras públicas y con sujeción a las especificaciones generales vigentes a las especificaciones particulares, a los planos y demás documentos que constituyen el proyecto, así como al programa.

- Forma de Pago .- El contratista recibirá del contratante como pago total por la ejecución satisfactoria de los trabajos, el importe que resulte de aplicar los precios unitarios a las cantidades de obra realizadas.

Mensualmente, se harán las estimaciones de obra ejecutada, descontándose el 5 % (Cinco por ciento) como garantía adicional del cumplimiento del contrato y buena ejecución de las obras.

- Supervisión de las Obras .- La Dependencia contratante a través de los representantes que para tal efecto designe tendrá el derecho de supervisar en todo tiempo las obras y dar al contratista por escrito, las instrucciones que estime pertinentes. El contratista se obliga a tener en el lugar de los trabajos por todo el tiempo que dure la ejecución de los mismos a un técnico capacitado en la materia, un profesionalista titulado o un profesionalista con determinada especialidad.

- Recepción de Obras y Liquidaciones .- La contratante recibirá las obras objeto del contrato, hasta que sean termi

nadas en su totalidad, recibirá dichas obras si es que fueron realizadas de acuerdo con las especificaciones y demás estipulaciones contractuales.

- Sanciones por Incumplimiento del Programa .- La Dependencia contratante comparará mensualmente el importe de los trabajos ejecutados con el de los que debieron realizarse en los términos del programa, en el caso de que el importe de la obra realmente ejecutado es menor que el de la que debió realizarse se le aplicarán las sanciones correspondientes.

Además de las cláusulas relacionadas anteriormente se puede hacer mención de las siguientes : Pago de los trabajos, trabajos extraordinarios, modificaciones a los planos, especificaciones, programa y variaciones de las cantidades de trabajo, ampliación del plazo, responsabilidades del contratista, fianza, retenciones en garantía, fondo fiduciario, sesión del contrato, suspensión de los trabajos, rescisión del contrato, procedimientos de rescisión, relaciones del contratista con sus trabajadores, obligaciones de beneficio social de el contratista, intervención, jurisdicción.

Declaraciones Finales .- Nacionalidad, personalidad y Domicilio del contratista.

I.4 Las Fianzas

En los procesos de adjudicación de contratos de obras o de servicios, las Dependencias contratantes exigen garantías, - las que se constituyen a favor de la Tesorería de la Federación, salvo que la contratante sea empresa de participación estatal ma yoritaria, en cuyo caso será a favor para :

- Asegurar la seriedad de las proposiciones de los interesados en el procedimiento de adjudicación.
- El cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato.
- La correcta inversión de los anticipos, cuando sea el caso.

Para asegurar la seriedad de las proposiciones en el proceso de adjudicación en los concursos, el interesado presentara - cheque de Institución de Crédito autorizada para operar en el país, en cualquiera de los siguientes documentos:

- Certificado de depósito expedido por el Banco de México, S.A., por la Nacional Financiera, S.A., o por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A.

- Certificado de depósito del fondo para préstamos a contratistas de obras públicas federales, expedido por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos y firmado al reverso por el beneficiario.
- Certificado de depósito de valores de renta fija emitido por Institución Nacional de Crédito, debidamente autorizada en el que se haga constar el objeto del mismo.

Las garantías para sostenimiento de las proposiciones presentadas por los concursantes serán devueltas en el acto del fallo excepto aquella que corresponda al postor a quien se haya adjudicado el contrato, la que se retendrá hasta el momento en que el contratista constituya la garantía de cumplimiento correspondiente y en su caso, la garantía del anticipo; contra la entrega de garantías se devolverá al contratista la garantía de seriedad de su propuesta.

El contratista garantizará el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato mediante :

Fianza por valor del diez por ciento del importe de trabajo contratados, a fin de garantizar el cumplimiento del contrato, responder de los defectos, vicios ocultos y de cualquier otra obligación en los términos de la Ley. Esta fianza estará vigente hasta que las obras o servicios materia del contrato hayan sido recibidos, en su totalidad o parte de los mismos, cuando así se haya estipulado en el contrato y durante el año siguiente a su recepción o hasta que se corrijan los defectos ; los vicios ocultos y se satisfagan las responsabilidades no cumplidas.

Las cantidades que por anticipo reciba el contratista deberán aplicarse exclusivamente para la ejecución de los trabajos objeto del contrato en el que deberá precisarse su destino específico ; su amortización deberá ser hecha en forma total dentro del propio ejercicio y proporcionalmente con cargo a cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados que se formúlen.

El contratista deberá garantizar la correcta inversión del anticipo que reciba, mediante fianza la que deberá otorgarse previamente a su entrega y por la totalidad del importe del mismo ; la fianza se cancelará cuando el contratista haya amortizado el importe total del anticipo.

Las fianzas que se otorguen solo podrán ser canceladas al término de las obligaciones cuyo cumplimiento garanticen.

CAPITULO II.- SUPERVISION DE LA EJECUCION.

II.1 Acciones Previas a la Ejecución de la Obra.

- a) Conocimiento de las condiciones de proyecto y contratación.
- b) Conocimiento del terreno y de la región.
- c) Obtención del presupuesto.
- d) Trazo de la obra.
- e) Relaciones con las autoridades locales y otras Dependencias.
- f) Organización de la residencia.
- g) Programa de obra.
- h) Libreta de obra.
- i) Trámites y licencias.

II.2 Acciones durante la ejecución de la Obra.

- A) Supervisión de la Obra.-
 - a) Cumplimiento del proyecto.
 - a.1) Proyecto Arquitectónico.
 - a.2) Proyecto Estructural.
 - a.3) Proyecto de Instalaciones.
- B) Cumplimiento de especificaciones.

- C) Cumplimiento del programa y costo de la obra.
- D) Elaboración de precios unitarios.
- E) Elaboración de números generadores.
- F) Elaboración de estimaciones.
- G) Elaboración de los ajustes al presupuesto.
- H) Elaboración de informes mensuales.

II.3 Acciones posteriores a la ejecución de la obra.

CAPITULO II.- SUPERVISION DE LA EJECUCION.

Es necesario hacer notar la importancia de las actividades que debe llevar a cabo el supervisor de obra y que en caso de no realizar alguna de ellas puede ocasionar perdida de tiempo o encarecimiento de la obra es conveniente hacer mención de las funciones que le confiere y de las cuales debe tener pleno conocimiento antes de iniciar la obra.

El Residente de supervisión es el responsable ante la Dependencia de la correcta dirección y aplicación de los recursos asignados, así como de la ejecución en tiempo y calidad de las obras que se le han encomendado.

La supervisión de las obras se ha dividido en tres etapas como son : acciones previas, durante y posteriores a la ejecución. Misma secuencia que se llevará en el desarrollo de éste capítulo.

II.1 Acciones previas a la ejecución de la Obra.

Son aquellas que deben efectuarse para iniciar los trabajos, con una - -
idea clara y segura acerca de la obra por realizar.

a).- Conocimiento de las condiciones de proyecto y

Contratación. -

El supervisor deberá conocer ampliamente las característi-
cas y requerimientos del proyecto, para lo cual debe ana-
lizar detenidamente los planos; especificaciones genera -
les de proyecto y complementarias; las condiciones que
fije el contrato; el programa y los análisis de precios uni-
tarios que el contratista elaboró para justificar su proposi-
ción.

Del estudio del pliego de requisitos se conocerá, la rela-
ción de equipo básico que se empleara en la obra, concep-
tos que intervienen en el estudio de indirectos y utilidad,
costo, horario del equipo, costos de materiales, salarios
considerados de los operarios, relación de conceptos y -
cantidades de obra, análisis de precios unitarios por con-
cepto, programa de montos mensuales de obra y de utili-
zación de equipo, especificaciones complementarias, mode

lo de contrato y el nombre del representante del contratista.

Del contrato se asimilará bajo que condiciones se ejecutará la obra, tales como : Importe, plazo de ejecución, forma de pago, responsabilidad del contratista, sanciones por incumplimiento del programa de obra, así como algunas otras las cuales se mencionaron en el capítulo anterior.

De la especificaciones (Generales y complementarias) se detectarán los diferentes materiales a usar, con lo cual se programará el control de calidad.

Del conocimiento del proyecto se logrará determinar los grados de dificultad, procedimientos de construcción a seguir, soluciones y detalles faltantes, incongruencias del proyecto.

b) Conocimiento del terreno y de la región.

Se deberá verificar, en el terreno los datos consignados en el proyecto, solicitar aclaraciones en su caso y recabar

datos de la región.

- Bancos de Materiales : Se deberá verificar la ubicación y facilidades de acceso a los bancos de materiales señalados en el proyecto, así como sus posibilidades de explotación y su potencialidad probable, basandose en los estudios que para éste objeto realice el laboratorio de campo.
- Mano de Obra : Se debe investigar o verificar la disponibilidad, especialidades y clasificación de la mano de obra en la región, así como los salarios correspondientes.
- Materiales y sus Precios : Se deberá obtener información con los comerciantes de la región, sobre la disponibilidad de materiales, así como los precios de venta respectivos.
- Referencias y Bancos de Nivel : Deberá cerciorarse, físicamente de que en el terreno en que se construya la obra se encuentran las referencias y bancos de nivel indicados en el proyecto.
- Medios de Comunicación y Servicios Públicos : Se deberá obtener datos relativos a los servicios públicos de transpor

te de pasajeros y carga que sirvan a la región y las tarifas correspondientes, así como datos de correos, telegrafos, teléfonos y cualquier otro servicio público que se preste en la región.

c) Obtención del Presupuesto.

Conociendo la documentación de concurso y el proyecto - se puede iniciar una cuantificación preliminar, con lo que se determinará los conceptos sin análisis de precios unitarios, costo aproximado " real " de la obra, probable faltante de inversión, volúmenes reales para programar la obra.

Con el objeto de obtener el costo aproximado real (1er. ajuste de presupuesto) lo más apegado a la realidad y evitar omisiones de cualquier concepto, es conveniente seguir la secuela de la relación de partidas de obra concernientes a edificación, que básicamente son las siguientes :

- Obras preliminares
- Cimentación

- Estructuras
- Muros
- Instalaciones hidráulicas y sanitarias
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones de control del medio ambiente
- Instalaciones de gas
- Instalaciones de sonido
- Recubrimientos
- Pisos
- Plafones
- Techos
- Carpintería
- Herrería
- Impermeabilizaciones
- Jardinería
- Limpiezas

d) Trazo de la Obra.

Se deberá comprobar, una vez que se hayan localizado las referencias y los bancos de nivel, que estos correspondan

al proyecto, para que los datos que se proporcionen sean correctos ; se debe verificar el trazo de ejes y trasladar los bancos de nivel fuera del área de construcción.

Se deben situar los límites del derecho de vía, de acuerdo con el proyecto y las necesidades de la obra.

e) Relaciones con las Autoridades Locales y otras Dependencias.

Es conveniente investigar quienes son los representantes de las diversas dependencias del Gobierno Federal, Estatal, Municipal y Organismos descentralizados, para tratar los asuntos que a cada uno correspondan, dentro de lo que las Leyes y demás disposiciones en vigor señalen en todo lo relacionado con las obras.

f) Organización de la Residencia.

Para cumplir con las funciones Técnicas y Administrativas, se debe organizar la Residencia tomando en cuenta al personal, mobiliario, equipo y vehículos que se requieran.

En cuanto a la distribución y organización para ubicar las oficinas y bodegas, se definirá conjuntamente con el representante de la Contratista, debiendo distribuir áreas para oficinas, bodegas, almacenamiento de materiales y equipo, así como zonas para habilitado de cimbra y acero de refuerzos, para elaborar concretos y para concentrar escombro.

g) Programa de Obra.

Con los datos obtenidos de la cuantificación y del ajuste de presupuesto puede ubicarse la programación real de la obra.

El programa de barras se utiliza como un elemento de control para la duración de la obra y de los distintos conceptos que la forman; las duraciones parciales de los distintos conceptos que lo integran y la duración total de la obra se determinan en la forma aproximada. Este tipo de programa no nos permite conocer en forma precisa, cuando los trabajos que se han atrasado, cuales y cuanto tiempo se requiere en cada uno de ellos, para que la obra este en

tiempo.

Con la programación mediante el uso de la ruta crítica, - se pueden subsanar las deficiencias anteriores, para lo - cual es necesario conocer la secuencia de actividades y de esta forma saber cuales dependen de otras y la influen - cia de alguna de ellas.

Conociendo las actividades críticas que noman la duración de la obra, se puede jerarquizar la supervisión y concen - trar nuestra mayor atención en las más importantes y com - plejas.

h) Libreta de Obra (Bitácora).

Es necesario para una buena supervisión, el registrar en su oportunidad, en una libreta foliada los aspectos sobre - salientes tanto técnicos como administrativos, tales como:

- Registro de instrucciones de la supervisión
- Modificaciones al proyecto
- Notificación de resistencias deficientes
- Atrasos en el programa

- Algunas otras que se consideren de relevancia

1) Trámites y Licencias.

Es muy importante, a efecto de iniciar la obra dentro de la legislación local en materia de construcción cubrir todos los trámites y licencias que se requieran. El reglamento de construcción vigente en la zona y las necesidades según proyecto determinan los trámites que deberán efectuarse para el inicio, durante y la terminación de la obra.

II.2 Acciones durante la ejecución de la Obra.

Es fundamental hacer notar que el éxito que pueda tener una obra depende en gran parte del proyecto, las observaciones a este y sus modificaciones a tiempo ya que pueden tener una trascendencia importante.

Ahora en cuanto a supervisión se refiere para que esta sea eficiente debe ser oportuna, es decir, que la mala ejecución y calidad se detecte y rechace precisamente cuando se esta ejecutando y no cuando este terminado el trabajo, ya que en ese caso, la labor de la supervisión se vuelve destructiva lo cual, no aporta ninguna utilidad benéfica a la obra.

Es necesario señalar la importancia de que exista una " Buena Coordinación " entre la supervisión y el contratista con el fin de solucionar en forma conjunta a los problemas que se presenten en obra y no solamente rechazar trabajos; posición que es muy comoda para la supervisión.

Al analizar y estudiar el proyecto se determinan las áreas que lo componen como se indica de manera desglosada en el cuadro siguiente.

P R O Y E C T O

ARQUITECTONICO

- ♦ BASICOS

- ♦ ALBAÑILERIA

- ♦ ACABADOS Y ESPECIFICACIONES

- ♦ PISOS

- ♦ PLAFONES

- ♦ CARPINTERIA

- ♦ HERRERIA

- ♦ MOBILIARIO

RESTAURACION

- ♦ BASICOS

- ♦ ACABADOS Y ESPECIFICACIONES

- ♦ PISOS

- ♦ PLAFONES

- ♦ RESTAURACION

ESTRUCTURALES

- ♦ CIMENTACIONES

- ♦ ESTRUCTURAS

- ♦ ARMADURAS

INSTALACIONES

- ♦ HIDROSANITARIAS

- ♦ ELECTRICAS

- ♦ AIRE ACONDICIONADO

- ♦ TELEFONOS

- ♦ INTERCOMUNICACION

- ♦ SONIDO AMBIENTAL

- ♦ SONORIZACION

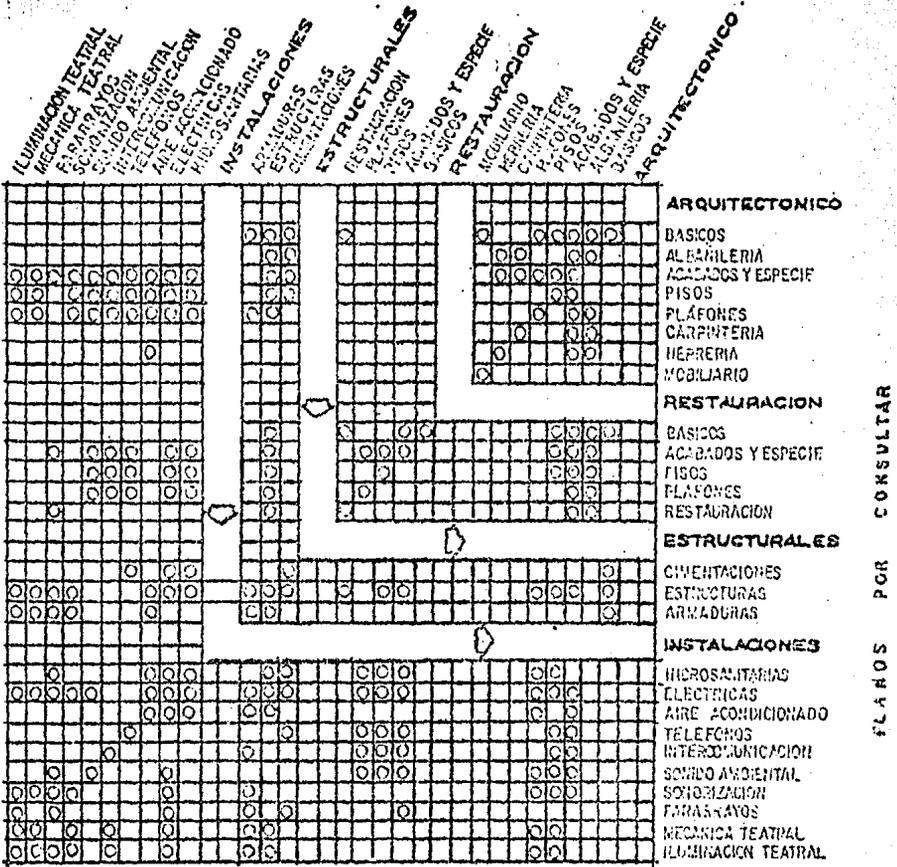
- ♦ PARA RRAYOS

- ♦ MECANICA TEATRAL

- ♦ ILUMINACION TEATRAL

Es de carácter imperativo no perder la interrelación de planos - que integran el proyecto para su ejecución o sea, que para la - ejecución de un determinado trabajo se deben consultar varios - planos en el cuadro siguiente se muestra la relación que existe entre ellos.

TRABAJOS POR EJECUTAR



INTERRELACION DE PLANOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

A) Supervisión de la Obra.

Se debe tener presente que la parte medular de las funciones de la supervisión es : La vigilancia de la ejecución de la obra de acuerdo con el proyecto, el cumplimiento de las especificaciones tanto técnicas como arquitectónicas y verificar el cumplimiento del programa.

a) Cumplimiento del Proyecto.

Se debe tener el cuidado necesario para que la obra se ejecute de acuerdo con el proyecto, verificando que se cumplan las especificaciones de ubicación, dimensiones y demás características de la obra.

Se indican a continuación algunos aspectos básicos para la supervisión de la ejecución del proyecto en cada una de sus áreas.

a.1) Proyecto Arquitectónico.

Dentro del todo el proyecto, en ésta área, o sea el proyecto arquitectónico es el que genera los -

planos básicos y a partir de los cuales se desarrollan los planos complementarios, los estructurales y los de instalaciones.

Los planos básicos son los siguientes :

Planos de trazo, planta de conjunto, plantas por niveles, cortes generales, fachadas, cortes por fachadas y detalles constructivos.

Dentro del aspecto arquitectónico, para la supervisión de la obra, es necesario extraer la información que los planos básicos aportan, dentro de lo cual se puede mencionar :

- Las referencias para el trazo y banco de nivel: dimensiones de las áreas o locales; ubicaciones y referencias de cortes y de los cortes por fachada a los planos respectivos, paños a respetar; niveles de piso y plafond de todas las áreas o entrepisos, rampas, desarrollo de escaleras, niveles para pendientes en azotea.

Referencias a planos estructurales y de instalaciones.

Los planos complementarios son los de albañilería, acabados y especificaciones, pisos, plafones, carpintería, herrería; estos planos proporcionan otro tipo de información tal como :

- Cotas de muros y de vanos para puertas y ventanas; acabados de los recubrimientos y pisos; tipos de material base, localización y referencia a los planos correspondientes tanto de cancelas, lambrines, mamparas, muebles de madera, puertas, así como de ventanas y pasamanos, tipo de cerrajería, vidriería, detalles de escaleras, acabados de azotea; detalles de secciones transversales.

Además de tener el cuidado necesario para que se cumplan todas las especificaciones del proyecto mencionadas anteriormente es necesario tomar en cuenta las siguientes - - observaciones :

- Comparar la poligonal del terreno con la del proyecto, en el caso de que no coincidan - realizar los ajustes necesarios.
- No olvidar la relación existente entre los - planos arquitectónicos con los estructurales y los de instalaciones, con el fin de pre - veer el paso de ductos o preparaciones y en los casos necesarios realizar las modificaciones necesarias..
- Realizar una investigación oportuna del mercado con el fin de verificar la existencia en la localidad de los materiales especificados, para que en caso necesario realizar las modificaciones necesarias oportunamente.
- Impermeabilizar el desplante de muros a nivel sótano y al mismo tiempo verificar trazo plomo y paños.
- Tener cuidado en prever las canalizaciones antes de ejecutar los recubrimientos.
- Los pisos se deben ajustar a los niveles - de proyecto previniendo las canalizaciones

antes de su ejecución, en pisos de madera esta debiera tratarse con preservativos cuando vaya a estar expuesta a la humedad.

- Respecto a plafones, es necesario verificar el correcto anclaje y galvanizado de los tirantes, alojar canalizaciones previamente a su ejecución y que además sean accesibles a su interior o registrables.

Hay que tomar en cuenta la ubicación de luminarias, rejillas, difusores y redistribuirlos en el plafond.

- En la elaboración de las puertas y verificar dimensiones de vanos en obra.
- En los elementos de herrería asegurarse que el material empleado sea susceptible de oxidarse, protegiendolo con capa de anticorrosivo.

a.2) Proyecto Estructural.

El proyecto estructural se divide en dos partes medulares, que son: cimentación y

estructura :

Planos de Cimentación : Dentro del proyecto de cimentación, se proporciona la siguiente información :

- Capacidad de carga del terreno
- Resistencias de concretos y aceros
- Longitudes de anclajes y traslades
- Recubrimientos mínimos
- Cantidades, separaciones y diámetros del acero
- Nomenclatura, localización y geometría de zapatas, contratrabes, trabes de liga y dados.
- Longitud de bastones y distribución de estribos.

Es necesario para la supervisión, tomar en cuenta los siguientes detalles : abatir el nivel freático en los casos necesarios ; apuntalar controlar o reforzar la cimentación de los inmuebles ; verificar niveles y cotas con los planos arquitectónicos; desplazar sobre terreno firme la cimentación; verificar la correcta colocación del refuerzo longitudinal y transversal; evitar traslapar en una misma sección más del 50 % del acero de refuerzo en un lecho; prever los pasos de ductos de instalaciones.

Planos de Estructura : En el proyecto de la estructura, se extrae la siguiente información :

- Resistencias de concretos, aceros soldaduras.
- Orientación, localización, nomenclatura y geometría en columnas y trabes.
- Cantidad, separación y diámetro de varillas en columnas, trabes y losas.
- Longitudes y separaciones de bastones y columpios.
- Distribución de estribos.
- Estructuración o rigidización de muros perimetrales e interiores (castillos)

Es imperativo para la supervisión, no perder de vista los siguientes detalles : verificar cotas y niveles con planos arquitectónicos; tomar en cuenta espesor de recubrimiento de pisos para determinar nivel de fondo de la cimbra en trabes y losas; ahogar conalizaciones de instalaciones o dejar pasos para ductos antes de colar; prever refuerzo adicional en huecos de trabes y losas; ahogar varillas en losa después cimbrar, armar y colar trabes y losas.

a.3) Proyecto de Instalaciones :

Dentro del área del proyecto de instalaciones se encuentran las siguientes especialidades : Las instalaciones hidrosanitarias, las eléctricas, las de aire acondicionado, las instalaciones de pararrayos, las de teléfonos y las de intercomunicación.

a.3.1) Instalaciones Hidrosanitarias :

Entendemos por instalaciones hidrosanitarias al conjunto de tuberías, dispositivos y equipos, cuya finalidad es abastecer y distribuir agua potable o desalojar las aguas negras y pluviales de un edificio. Como el mismo nombre lo indica esta instalación se divide en : Hidráulica y Sanitaria .

- Planos de instalación hidráulica .- en base a todos estos

planos se obtiene la siguiente información :

- Trayectorias y diámetros de las redes de agua fría, - caliente, contra incendio y retorno de agua caliente.
- Localización y simbología de valvulas de compuerta, de retención, etc.
- Localización de cisterna y del sistema hidroneumático, sus dimensiones, relación y distribución del equipo.
- Localización de columnas de agua fría, caliente y contra incendio.
- Ubicación de gabinetes contra incendio.

De los planos de instalación sanitaria se obtiene:

- Localización y dimensiones de cárcamo de aguas negras equipo de bombeo, registros y coladeras.
- Cotas de terreno y de plantilla para desplantar registros.
- Ubicación y diámetro de las bajadas de aguas negras (B.A.N.), pluviales (B.A.P.) y tubo ventilador (.T.V.)
- Pendiente y diferentes tipos de material de las redes de aguas negras y pluviales.

En cuanto a las especificaciones complementarias de concurso, tratan lo relativo a : Ejecución y calidad del trabajo, generalidades sobre tuberías de acero galvanizado, de cobre y de fierro fundido, pintura, soportes y forros; en cuanto a las redes y sistemas de drenaje, especificaciones sobre tuberías, conexiones, materiales de unión, suspensiones y anclajes, válvulas, pruebas, pintura, desinfección de la tubería; especificaciones de equipo de bombeo, muebles y accesorios de baño.

Además de lo indicado en las especificaciones complementarias, es importante para la supervisión no perder los siguientes detalles durante la ejecución :

- Evitar trayectorias que pasen cercanas o sobre equipos eléctricos.
- Dejar preparaciones o pasos por losas antes de colar.
- Prever que tanto coladeras como tapones de registro queden al ras del nivel del piso terminado.
- Prever las alimentaciones y descargas de cada uno de los muebles con la separación y altura correcta.
- Tener especial cuidado para que las tuberías no que-

den en contacto con recubrimientos de yeso.

- Prever las instalaciones eléctricas para el equipo de bombeo.

a.3.2) Instalaciones Eléctricas :

Son el conjunto de ductos, tuberías conductores, dispositivos y equipos, cuya finalidad es el suministro y distribución de energía eléctrica en un edificio, en cuanto a alumbrado, contactos y fuerza motriz.

De los planos de instalaciones eléctricas se obtiene :

- Localización de la acometida.
- Ubicación de la subestación y planta de emergencia.
- Trayectorias aproximadas, diámetro y ubicación por losa, falso plafón o muro de las canalizaciones.
- Calibres y cantidad de conductores.
- Localización, número de circuitos y tipo de luminarias, así como para contactos.
- Ubicación de tableros de distribución y relación a los circuitos que controla.
- Alimentaciones para equipo de bombeo y de aire acondicionado.

- Del cuadro de cargas de los tableros, los circuitos que lo componen y sus cargas.
- Diagrama unifilar.

En cuanto a las especificaciones complementarias, se trata lo relativo a : Tipos de materiales y características para salidas de alumbrado y contactos, sistemas de sujeción y anclaje, características de unidades de iluminación, interruptores, canalizaciones y gabinetes metálicos de la subestación eléctrica.

Para la supervisión durante la ejecución, se hacen las siguientes observaciones :

- Prever y tramitar ante la Comisión Federal de Electricidad el suministro de energía, coordinar los trabajos de acometida y la ubicación de los medidores. Así como el permiso de uso de planta de emergencia.
- Las tuberías empotradas en muros deberán tener trayectorias verticales inclinadas evitando las horizontales.
- En tuberías con más de 20 metros de longitud...

bera tener un registro.

- Las canalizaciones subterráneas exteriores de asbesto cemento deberán tener una pendiente del 1% mínimo hacia los registros para evitar acumulación de agua.
- Previamente a la colocación de los conductores se se deberá sondear y limpiar la tubería; si el alambrado no se ejecutara de inmediato, los extremos de la tubería deberán taponarse.
- Los conductores se cortarán dejando las puntas con suficiente longitud para efectuar las conexiones. No se permitirán empalmes entre registros o cajas de conexión.
- Las unidades de iluminación se colocarán con una soportería independiente del plafond.

a.3.3) Instalaciones de Aire Acondicionado :

Denominadas también como instalaciones de control del medio ambiente, entendemos por este tipo de instalaciones al conjunto de equipos fijos o móviles que se instalan para que el aire circule en el interior de un edificio, en su condición propia normal o en una -

modificada convenientemente.

De los planos de estas instalaciones se extrae la información siguiente :

- Ubicación de los equipos de ventilación y extracción.
- Localización de interruptores y estación de botones.
- Trayectoria, vertical y horizontal de ductos, así como sus dimensiones y tipo de rejillas o difusores.
- Identificación de sistemas de ductos por inyección y extracción y las áreas a las que dará servicio.

Con respecto a las especificaciones complementarias - tratan lo relativo a : características de equipos de ventilación y extracción, de protección y control; en ductos, calibre de la lámina en función de la sección, - así como; sujeción, anclajes, dobleces; características de rejillas y difusores.

Como observaciones importantes para la supervisión -

durante la ejecución, se mencionan las siguientes :

- Evitar en ductos los codos en ángulo recto.
- Verificar tipo y separación de la soportería de ductos, no siendo esta mayor de 3.00 metros.
- Prever paso de ductos por losas y muros, en losa de azotea deberá llevar botaguas de lámina.
- Prever las alimentaciones e interruptores eléctricos.
- Considerar maniobras de elevación de equipos.

a.3.4) Instalaciones de Pararrayos :

Con estas instalaciones se crea un sistema de control de descargas atmosféricas, brindando protección al inmueble de efectos variados, mismos que pueden ocasionar daños materiales y personales.

Los planos de estas instalaciones nos proporcionan la siguiente información :

- Localización de puntas o elementos receptores.
- Trayectoria del conductor sobre la azotea, hacia las bajadas y posteriormente a fosas de tierra.

- Ubicación y características de geometría y del material de las fosas de tierra.

Como observaciones para la supervisión durante la ejecución, tenemos:

- Todas las puntas deberán estar interconectadas mediante el cable desnudo.
- La trayectoria de las bajadas deberá ser lo más vertical posible.
- Todo elemento metálico componente de una instalación o estructura que este dentro de un radio mínimo de 1.80 metros a una bajada, deberá interconectarse.
- Es recomendable durante la ejecución de este sistema, que las puntas se coloquen al final, para evitar una descarga sin el sistema de protección completo.

a.3.5.) Instalaciones de Telefonos e Intercomunicación:

Del proyecto de instalaciones de este tipo, se proporciona la información siguiente:

- Localización de la acometida y ubicación del con

mutador .

- Ubicación de registros de alimentación.
- Trayectoria y características de las canalizaciones.
- Localización de salidas para telefonos, así como su clasificación.
- Diagrama esquemático de conexiones.

Respecto a la ejecución, se hacen las siguientes especificaciones :

- En cercanía a cables de instalación eléctrica la separación mínima recomendable será de 80 cm.
- La longitud máxima de la tubería entre registros es de 20 metros.
- El registro de banqueta se colocará a una distancia de 80 cm del paño exterior de la construcción.

Es necesario hacer notar que la mayoría de todo este tipo de instalaciones, las realiza personal de Telefonos de México, (Tanto instalaciones como supervisión)

Es conveniente hacer notar que un Residente de Supervisión no puede abarcar o dominar todas las especialidades que implican cada una de las áreas del proyecto. Por lo que es necesario mencionar que cuando sea necesario puede recurrir a la Asesoría que se le puede brindar dentro de esta misma Dirección como son :

- Asesoría con los Departamentos u Oficinas de Arquitectura, Estructuras, Topografía, de Instalaciones en General, de Precios Unitarios y de Estimaciones.

En forma análoga se cuenta con la Asesoría de otras Direcciones Generales de la misma Dependencia o de otra Secretaría. Por mencionar algunas Oficinas con las cuales se cuenta con el Apoyo y Asesoría necesaria son :

- Mecánica de suelos y laboratorio
- Asuntos jurídicos y legislación
- Restauración de inmuebles

B.-) Cumplimiento de Especificaciones :

Se debe tener un cuidado especial con el fin de verificar - que se cumplan con los requisitos de calidad que establecen las especificaciones generales de construcción, así como las complementarias de la obra, razón por la cual el Supervisor deberá conocerlas y consultarlas frecuentemente.

El cumplimiento de especificaciones se tratará más ampliamente en el siguiente Capítulo.

C) Cumplimiento del Programa y Costo de la Obra :

Es necesario verificar que la obra se ejecute de acuerdo con lo estipulado, es decir, con el programa de obra. En el caso que no se cumpla, la supervisión debe realizar las observaciones necesarias al contratista, para que en caso necesario tome las medidas correctivas necesarias, para recuperar el tiempo defasado. Al mismo tiempo se debe tener especial cuidado de que la obra no resulte de inferior calidad a lo establecido en el Proyecto y sea lo más económica posible.

Se considera de carácter imperativo llevar un control de las

erogaciones de la obra, en base a las estimaciones realizadas, ya sean estas quincenales o mensuales.

El cumplimiento del programa y lo referente al costo de la obra, se tratara más ampliamente en el siguiente Capitulo.

D) Elaboración de Precios Unitarios :

La Supervisión debe solicitar al contratista los análisis de precios unitarios correspondientes a aquellos conceptos de obra no previstos en proyecto o por cambios de especificaciones.

Los precios unitarios tienen una importancia fundamental dentro de la construcción de cualquier obra ya que junto con los volúmenes de obra son los que determinan su importe total, razón por la cual se debe prestar una especial atención a su análisis.

Entendemos por precio unitario, el importe de la remuneración o pago total que debe cobrirse al contratista por unidad de obra terminada de cada uno de los conceptos que realiza.

La unidad de obra, es la unidad de medición base para cuantificar cada concepto de trabajo para fines de medición y pago. Entendemos por concepto de obra al conjunto de operaciones y materiales que integran cada una de las partes de una obra.

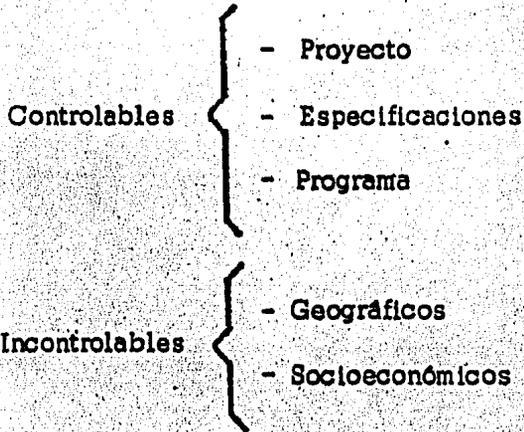
El análisis de los precios unitarios que forman parte de un contrato para la ejecución de obras públicas, se debe sujetar a los criterios fijados en la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas así como en su reglamento, razón por la cual y dado que todas las obras son adjudicadas por concurso y que la contratación es en base a precios unitarios se cuenta con la mayoría de estos desde el inicio de la obra, dichos análisis de precios, así como de indirectos forman parte de la proposición del contratista y sirven de base para formular todos aquellos análisis de conceptos omitidos o nuevos que genera la obra.

Los factores que determinan un precio unitario son :

- El medio geográfico : Topografía, geología y clima.
- El medio socioeconómico : Oferta y la demanda del personal, tipos y costos de materiales, comunicaciones, etc.
- Proyecto : Tipo magnitud de la obra, procedimientos constructivos.
- Especificaciones : Características de calidad en los materiales y ejecución, criterios de cuantificación.
- Programas : Tiempos y velocidades de ejecución, secuencia constructiva de actividades.

- Capacidad contratista : Organización administrativa - dirección y supervisión.

Estos factores se pueden dividir en :



Los cargos que integran el precio unitario son los siguientes :

- Directos : Mano de obra, materiales, maquinaria o herramientas.
- Indirectos: Instalaciones centrales y de obra, financiamiento.
- Utilidad : Ganancia del contratista.
- Otros cargos : Estipulados en contrato.

En forma esquemática se representan estos factores y cargos, en los siguientes cuadros.

PRECIO UNITARIO

FACTORES DE DEPENDENCIA

• CONTROLABLES

- Proyecto
- Especificaciones
- Programa

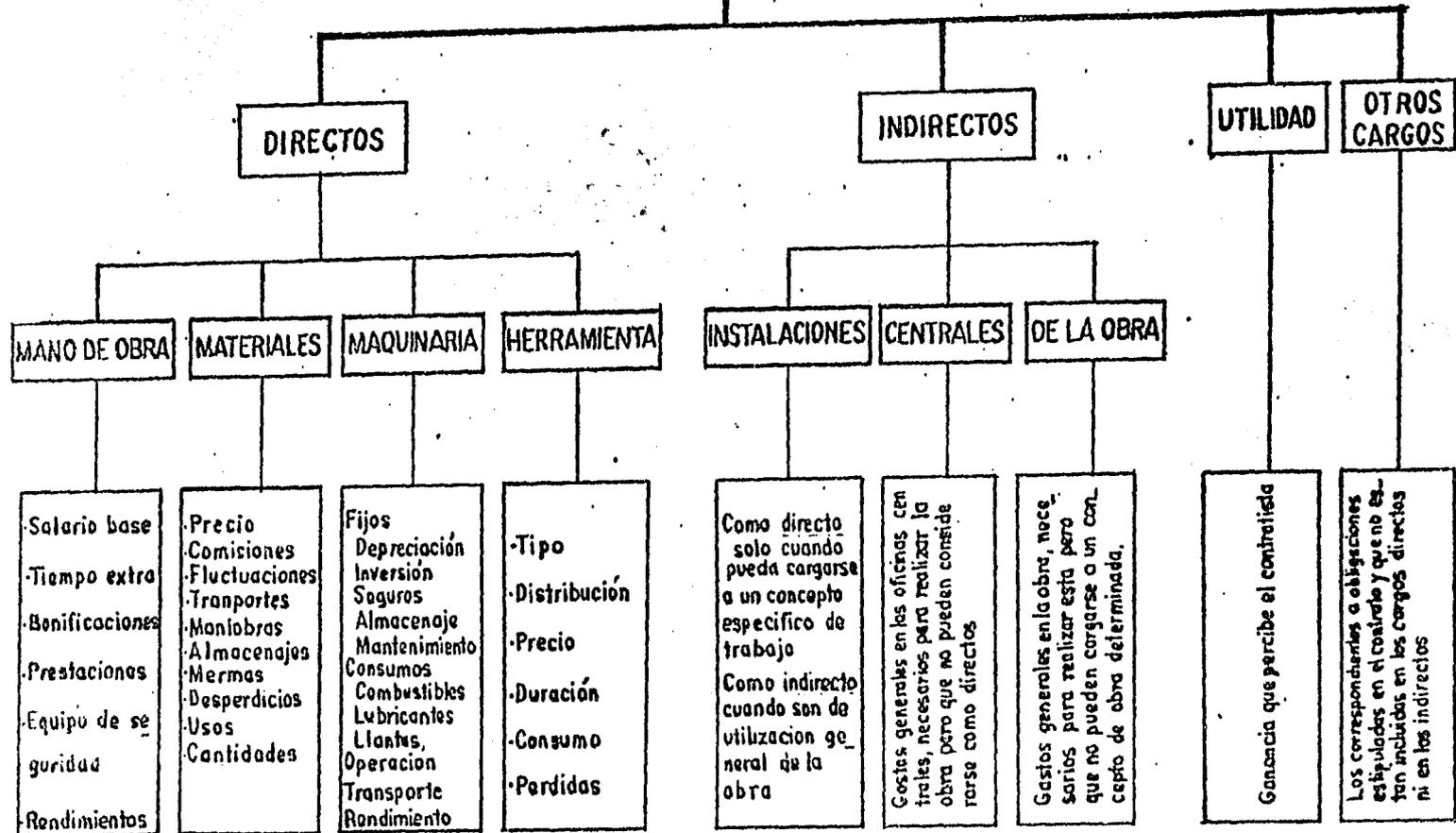
• INCONTROLABLES

- Topografía
- Geología
- Cond. legales y laborales
- Clima
- Oferta y demanda

FACTORES DE CONSISTENCIA

- DIRECTOS
- INDIRECTOS
- UTILIDAD
- OTROS CARGOS

PRECIO UNITARIO



Para la formulación de los análisis de precios unitarios, debe tomarse en cuenta los siguientes aspectos :

- La descripción del concepto es fundamental ya que mientras más detallada sea se comprende mejor el concepto y su análisis es más apegado a la realidad, en algunos casos es muy conveniente anexar croquis de detalle o fotografías; - ya que el análisis del precio unitario de cada concepto analizado en obra se envía a la oficina de precios unitarios de ésta misma Dirección Gubernamental, en donde se autoriza en forma definitiva o se vuelve a analizar.
- Es muy importante no pasar desapercibido lo siguiente : La cuantificación y el costo real de los materiales usados en la elaboración de cada uno de los conceptos junto con el volumen de obra real y total de este mismo; con el objeto de visualizar si este concepto de trabajo impacta o es representativo dentro del costo total de la obra.
- Con respecto al equipo se deben considerar los costos horarios incluidos en la proposición del contratista o en caso de no contar con ellos, analizarlos.

En el estudio de los análisis de precios unitarios existen dos tendencias bien definidas : La del contratista, de que el trabajo se

realice lo más económico posible y en el menor tiempo posible, - obviamente con el objeto de aumentar su utilidad y la de la supervisión buscando que los trabajos se realicen ajustándose a las especificaciones contractuales.

Dichas tendencias en ocasiones son muy opuestas y dan lugar a fricciones cuando existe exageración de las partes.

E) Elaboración de Numeros Generadores :

Otra de las acciones que deben realizarse durante la ejecución de la obra, es la obtención de los números generadores. La medición de los conceptos de obra, es la operación que para efectos de pago se realiza, para determinar la cantidad de obra ejecutada; esta cuantificación se llevará a cabo cuidando que los volúmenes de obra sean los más explícitos posible, referenciándolos a edificios, ejes, niveles, dimensiones y croquis.

Estas mediciones pueden hacerse en forma diaria, semanal o quincenal, todo esto en función de que deben realizarse con la oportunidad requerida, en especial en aquellos conceptos que pueden prestarse a confusión una vez que han sido ejecutados, como son : Las demoliciones, excavaciones, rellenos, aceros, concretos en cimentación, etc., -

que por su naturaleza quedarán ocultos o ya no existirán lo que impedirá efectuar rectificaciones posteriores.

Las mediciones es conveniente que se realicen en forma conjunta el representante de la contratista y el supervisor, ya que esto ahorrará futuras discusiones por discrepancias en cantidades, dejando para el gabinete la cuantificación final.

F) Elaboración de Estimaciones :

Las estimaciones son fundamentales para determinar el avance programado en toda obra, ya que si ésta no se encuentra al corriente en el pago de los trabajos realizados el contratista puede enfrentarse a problemas de liquidez, lo cual obviamente afectará el avance real de la obra. Al presentarse problemas de este tipo la supervisión no puede tener la autoridad suficiente para exigir al contratista que cumpla con el programa, razón por la cual el supervisor tiene la obligación de elaborar las estimaciones de los trabajos ejecutados en las fechas señaladas.

Además es conveniente mencionar que las estimaciones sirven como un control de la obra; anteriormente se mencionó en el primer capítulo, que en la propuesta de concurso

existe un programa de montos mensuales de obra, que junto con las estimaciones de campo, nos sirven para este control de obra; el cual se lleva a cabo comparando el importe de la o las estimaciones en el periodo indicado con lo manifestado en el programa de montos mensuales, se determina si la obra va dentro del programa y en caso necesario, aplicar las sanciones correspondientes. Sobre estas sanciones se tratará más ampliamente en el siguiente capítulo.

A continuación se muestra el formato de estimación y una descripción general de dicho formato, el cual está previsto para suministrar los datos necesarios que serán transcritos a tarjetas perforadas para ser procesadas por computadora.



DEPENDENCIA: DIRECCION GENERAL

CONTRATO No. 3100-01-00-016-4C-90

OBRA:

DE: VIVIENDAS

IMPORTE:

ESTIMACION No:

HOJA No. 1/3

OBRA:

TRABAJO:

DEL DE:

UBICACION:

CONTRATISTA:

AL DE DE 19:

DELEGACION	NO. CONTR.	COTE	CANTIDAD	CLASE OBRA	MON DE ESTIM.	MON DE CONTR.	MON DE COTIZ.	MON DE ESTIM.	MON DE CONTR.	MON DE COTIZ.	MON DE ESTIM.	MON DE CONTR.	MON DE COTIZ.	MON DE ESTIM.	MON DE CONTR.	MON DE COTIZ.
18	00	07	6	C	80											

CONCEPTO		INCISO	EN ESTA ESTIMACION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	OBSERVACIONES
CONC	CIMENT CH 200 RL	E0404A01A	2556	M3	210000	56,676.00
ACERO	4000 EST LOSA TRABE	E0506A01A	53009	KG	3111	167,651.46
CLMERA	COL Y TRABES	E0503C01A	1380	ML	72262	9,912.16
DEMOL	CONC CIMENT EDIF 23	D0312A01A	5000	M3	90000	DEDUCTIVO 45,000.00
DEMOL	CONC CIMENT EDIF 23	E0312A01A	5000	M3	95000	
CIMENT	HALL HORT 1:4 E 23	E0401A01A	3000	M3	150000	DEDUCTIVA 45,000.00
CIMENT	HALL HORT 1:4 E 23	E0401A01A	3000	M3	195000	
DETECTOR	HUHO DI- TABA DD4E10E0001		2000	PZA	771132	154,226.40
OPRAS	POR ADMINISTRACION	X02E0001	200	LOT	200000	4,000.00
PAGO	POR ORDEN SAROP	Y02E0001	300	PZA	150000	4,500.00

ESTIMO

RESIDUO DE SUPERVISOR

LUGAR

FECHA (DEL AL FIRMADO)

ACEPTO:

CONTRATISTA

RESIDUO DE SUPERVISOR

DESCRIPCION GENERAL DEL FORMATO DE ESTIMACIONES.

- EL ENCABEZADO CONSTA DE :

- a) Dependencia
- b) Obra
- c) Ubicación
- d) Número de contrato
- e) Importe del contrato
- f) Tipo de trabajo
- g) Nombre del contratista
- h) Número de estimación
- i) Período de la estimación
- j) Recuadro con claves para identificación de la obra

- CONCEPTO :

Esta columna se compone de 25 espacios, donde se anotan los datos del trabajo realizado, sintetizando o comprimido, dejando un espacio libre entre palabras que describen el concepto, y en cuya columna caben 22 conceptos (renglones) por hoja.

- INCISO :

¿ Que es el Inciso ?
Es la clave numerica y alfabetica convenidas por S.A.H.O.P., según especificaciones generales de construcción parte XI, con la que se define o identifica un concepto de la estimación y - la cual no debe repetirse.

- EN ESTA ESTIMACION :

En esta columna de 8 espacios se anota el volúmen o cantidad de trabajo desarrollado en el periodo que ampara dicha estimación.

- UNIDAD :

Columna de 4 espacios para anotar la medida para cuantificar el volúmen de obra.

- PRECIO UNITARIO :

Es la suma del costo directo más el costo indirecto más la utilidad de un determinado concepto de obra y su unidad.

- DEDUCTIVAS :

Son las restas o anulación total de la cantidad de un concepto ya estimado : Por ajustes en la cantidad de obra, o cuando algún concepto se pago con precio unitario provisional (sin tarifa).

En el primer caso se hace la deductiva por la diferencia; ejemplo :

<u>CANT. ESTIMADA</u>	<u>CANTIDAD REAL</u>	<u>DEDUCTIVA</u>
1,200.00 M2.	1,000.00 M2	200.00 M2

En el segundo caso se hace la deductiva por la cantidad total, y una aditiva con el precio unitario definitivo (Tarifado)

¿ COMO SE INDICA UNA DEDUCTIVA ?

En la columna No. 59, se indica con rojo el signo negativo (), en la parte superior del dígito correspondiente, y en la columna de observaciones entre el precio unitario y el importe parcial - se anota la palabra " DEDUCTIVA "

- ADECUACIONES DE PRECIO UNITARIO

Quiere decir actualizar los precios unitarios por la diferencia - (Incremento) de los precios en materiales y mano de obra, de la fecha en que se autorizo el precio unitario, al tiempo de ejecución del concepto en obra. A consecuencia de esto., un mismo concepto , tendrá varios precios y será necesario cambiar incisos : ejemplo :

<u>INCISO ORIGINAL</u>	<u>1a. ADECUACION</u>	<u>2a. ADECUACION</u>	<u>3a. ADECUACION</u>
1978	1979	1980	1981
E-08E CAB3 A	E-08 P CA63A	E-08R CA63 A	E-08 S CA63A

- ESTIMACION POR OBRA NO EJECUTADA :

Este tipo de estimaciones las puede realizar la Residencia de obra bajo la autorización de la superioridad, después que el contratista ha presentado una carta compromiso exponiendo los motivos no imputables a la misma por los cuales no le es posible la ejecución de los trabajos, comprometiéndose a realizarlos en cuanto las condiciones de obra se lo permitan.

NOTA : Nunca deben existir en una obra porque la S.A.H.O.P., paga únicamente obra terminada. (Teóricamente)

- SOBRE-ESTIMACIONES :

Sobre-Estimación es o se realiza cuando las cantidades de proyecto están ejecutadas parcialmente y se encuentran estimadas en su totalidad. Para no perder la partida autorizada en el año.

- ESTIMACIONES DE LIQUIDACION : (Resultado de la Experiencia)

Si esta estimación durante su revisión y proceso, es alterada en cuanto a cantidad de obra se refiere o en su signo aditivo o reductivo en algún concepto sin autorización de la supervisión o residencia, deja de tener valor la firma de la estimación de campo.

Si el contratista se niega a firmar la estimación, esta se envía a la oficina de estimaciones y el contratista presentará una carta de inconformidad dirigida a la superioridad.

Se deben anular los espacios sobrantes con el fin de evitar aumentos de conceptos a la estimación.

- HOJAS CON QUE CUENTA UNA ESTIMACION DE CAMPO :

Blanca - Oficinas Amarilla - Supervisor Amarilla - Residencia
Rosa - Contratista Azul - Archivo

G) Elaboración de los Ajustes al Presupuesto :

Es necesario realizar con la oportunidad requerida los - - ajustes al presupuesto que sean necesarios, originados - por la variación en las cantidades de obra y la inclusión de nuevos conceptos no previstos en proyecto, en tal forma que se precise el costo real de la obra a medida que se va ajustando el presupuesto, con el objeto de informar a la superioridad para en caso necesario tomar las medidas convenientes.

H) Elaboración de Informes Mensuales :

El mantener informada a la superioridad de esta Dependencia de los aspectos generales de la obra, tales como : - avance físico de la obra, copias de bitácora, datos técnicos y financieros y un informe fotográfico, es una de las acciones a realizar durante la ejecución de la obra.

En toda obra dentro del local que ocupa la Residencia, se debe tener en un lugar visible el programa de obra y la gráfica de control financiero ya que estos nos da una idea clara y objetiva del avance de la obra, sobre esta gráfica se tratará más ampliamente en el siguiente capítulo.

Los informes generalmente se realizan en forma mensual, los cuales deben ser claros, precisos y con la información más sobresaliente de la obra con el objeto de dar una idea general de los problemas más importantes que se presenten.

A continuación se muestra un formato de los informes mensuales que se presentan.

II.3) Acciones Posteriores a la Ejecución de la Obra :

Son aquellas con las que se recibe y entrega la obra para su operación tales como :

- Revisiones a la obra
- Recepciones parciales
- Pruebas de instalaciones y equipos
- Recepción final
- Entrega de la obra

Sobre los aspectos mencionados, se tratará cada uno en forma más amplia en el siguiente capítulo.

Dentro de las actividades posteriores a la realización física de obra, es efectuar la actualización del proyecto, es decir, elaborar un informe detallado de las modificaciones realizadas al proyecto original, en los casos en que hubiese sido necesario o más conveniente; además es necesario programar en forma bien definida el mantenimiento general a la obra.

**CAPITULO III.- CONTROL DE CALIDAD, PRESUPUESTO Y
AVANCE DE LA OBRA.**

III.1 Control de Calidad.

A) Normas de Calidad de los Materiales :

- a) Agregados
- b) Agua
- c) Cemento portland
- d) Acero de refuerzo
- e) Concreto

B) Normas en la Construcción :

- a) Acero de refuerzo para estructuras de concreto
- b) Concreto

III.2 Control del Presupuesto.

III.3 Control del Avance de la Obra.

- a) Gráficas de avance
- b) Sanciones por incumplimiento en el avance de la obra

CAPITULO III.- CONTROL DE CALIDAD, PRESUPUESTO Y AVANCE DE LA OBRA

La necesidad de construir trajo consigo requerir de especificaciones que abarcarán los aspectos de construcción y fijarán las normas de los materiales por emplear, así como las bases del muestreo y las pruebas a que deben someterse para decidir su aceptación.

El dar cumplimiento a las normas de calidad de los diversos materiales que se utilicen en la construcción de las obras, conjuntamente con los procedimientos de construcción, servirán para asegurar la calidad y el buen comportamiento de la obra por ejecutar.

Los materiales que se utilicen en la ejecución de las obras, deberán cumplir en general con lo que corresponda aplicar de las normas de materiales señalados en la parte octava y tendrán las características indicadas en la parte undécima de las especificaciones generales de construcción de la S.A.H.O.P. Las normas de calidad señalados, se comprobarán mediante los métodos de muestreo y ensaye indicados en la parte novena de dichas especificaciones.

Las especificaciones generales de construcción son el conjunto de

disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que la Secretaría estipula para la contratación y ejecución de obra, las cuales comprenden once partes que son :

- Parte Primera - Generalidades
- Parte Segunda - Terracería
- Parte Tercera - Obras de drenaje, estructuras y trabajos diversos.
- Parte Cuarta - Sub-base, bases y carpetas de pavimentación.
- Parte Quinta - Construcción de vías ferreas
- Parte Sexta - Señalamiento de caminos
- Parte Séptima - Señales ferroviarias
- Parte Octava - Normas de materiales
- Parte Novena - Muestreo y pruebas de materiales
- Parte Décima - Señalamiento e iluminación de aeropuertos
- Parte Undécima - Edificios

Como se puede apreciar lo relativo al control de calidad queda comprendido en las partes octava y novena, así como la undécima como complemento por tratarse de obras de edificación, como es

este caso. En forma más amplia se desarrollará a lo largo de este capítulo.

En lo concerniente al control del presupuesto, su objetivo fundamental, es el de que las obras concluyan con un grado de aproximación de un 20 % del presupuesto base o actualizado, ya que todas las obras están sujetas a modificaciones durante su construcción, lo que origina variaciones en el presupuesto. También es de carácter imperativo el llevar un control del avance de la obra, ya que en casos de incumplimiento del programa es un indicador para tomar las medidas correctivas y oportunas necesarias. Este tipo de control se desarrollará más ampliamente a lo largo de este capítulo.

III.1 Control de Calidad,

A) Normas de Calidad de los Materiales.

Es necesario cumplir las normas de calidad de los diversos materiales que se utilicen en la construcción de las obras, para asegurar la calidad y el buen comportamiento de la misma.

En la ejecución de obra es necesario programar la Intervención del laboratorio ya que es importante efectuar un muestreo representativo de los materiales para que mediante los ensayos correspondientes, se asegure que satisfacen las normas de calidad en cada material y en caso necesario se indicarán las correcciones o sustitución del material oportunamente.

En vista de que los procedimientos de muestreo y ensayo de laboratorio son muy extensos, únicamente se enunciarán las pruebas a que son sometidos los materiales, así como la información proporcionada por el laboratorio.

En cuanto a obras de edificación se deben muestrear todos los materiales por utilizar. Para los fines de este trabajo, se tratarán únicamente los materiales mas usados desde el

punto de obra civil, como son : Agregados finos y gruesos, agua, cemento, acero de refuerzo y concreto.

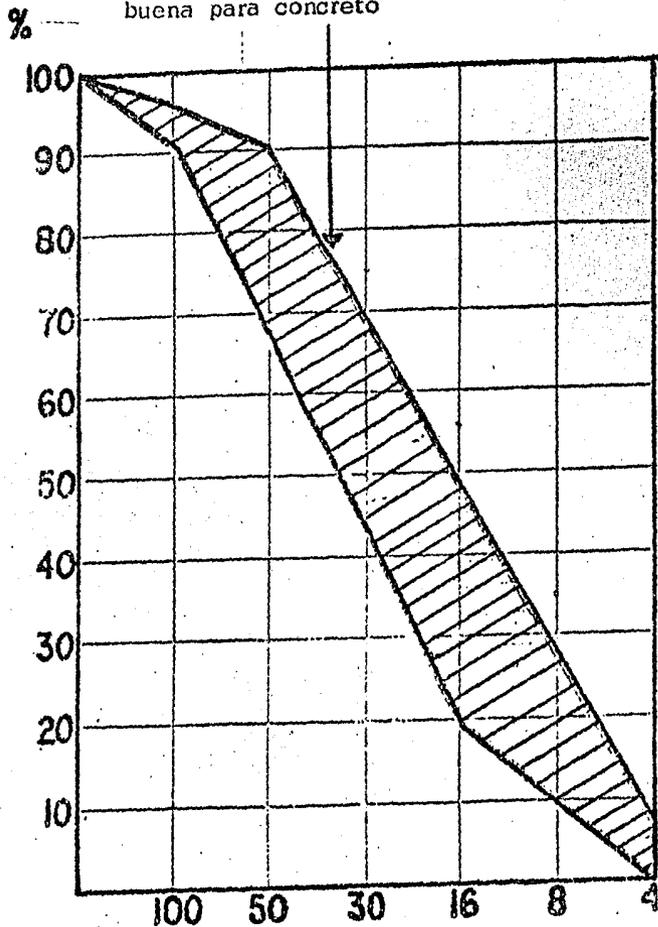
a) Agregados :

Debido a su granulometría los materiales se clasifican en gravas, arenas y finos. Las gravas son las que se quedan detenidas en la malla No. 4, las arenas las que pasan la malla No. 4 y los que se detienen en la malla No. 200 y los que pasan ésta son los finos - - (Limos y arcillas).

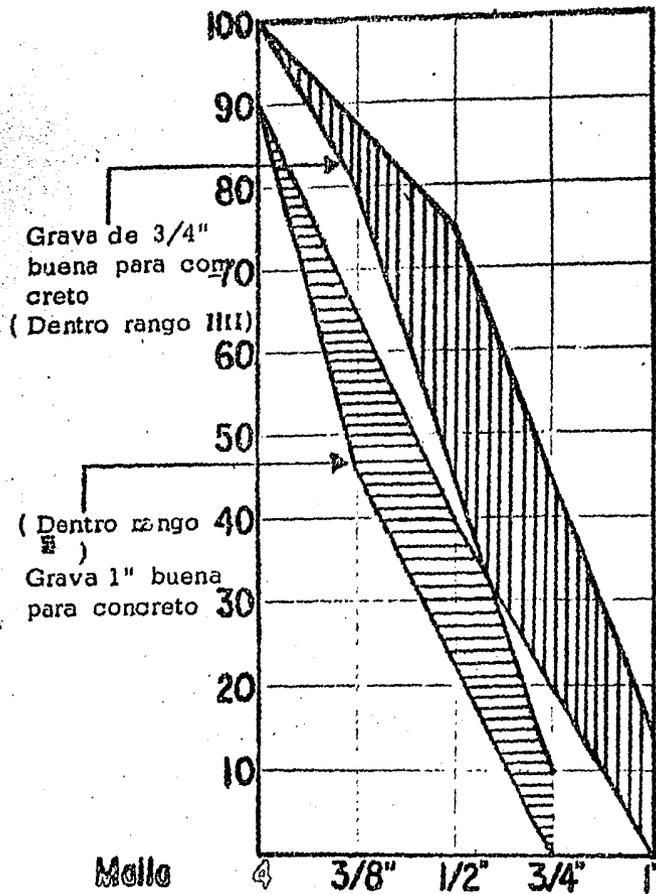
En las gráficas siguientes, se muestra un criterio de la sociedad de materiales de E.U., las cuales nos indican si es buena arena o buena grava para la elaboración de un concreto bueno.

Arena

Arena dentro de este rango
buena para concreto



GRAVA (Max. 1")



Grava de 3/4"
buena para concreto
(Dentro rango III)

(Dentro rango
II)

Grava 1" buena
para concreto

Las pruebas a que se someten los agregados son las siguientes :

- a) Granulometría
- b) Prueba decantación
- c) Impurezas orgánicas
- d) Prueba colométrica
- e) Resistencia a la compresión
- f) Resistencia a la flexión
- g) Interperismo acelerado
- h) Grumos de arcilla
- i) Partículas ligeras
- j) Peso de la escoria
- k) Módulo de finura
- l) Partículas suaves
- m) Reactividad de agregados
- n) Congelación y descongelación
- o) Prueba de abrasión de los angeles

Es conveniente mencionar que el agregado grueso no deberá ser de forma alargada o lejeada. En el informe del ensayo de laboratorio se indican como datos : el uso que se dará al material (concreto o mortero), y el tamaño máximo de

este, se obtiene como resultado las características del material : peso volumétrico suelto y compacto, densidad aparente, porcentaje de absorción, así como la composición y gráficas en las que se indican los límites granulométricos especificados. Al final se hacen observaciones y recomendaciones sobre el material ensayado.

b) Agua.

En la fabricación del concreto debe usarse agua limpia, que no contenga elementos que pueden ser perjudiciales; deben eliminarse las materias orgánicas, la arcilla, las sales y - sobre todo, los sulfatos y cloruros.

El agua influye en un concreto porque esta puede hacerlo - permeable, ya que llena muchos huecos en el concreto. Debido al calor y el aire, el agua se evapora quedando un - concreto permeable que cuando contiene agua en los poros y ésta se cristaliza, el concreto se desintegra total o parcialmente.

c) Cemento Portland.

Es el producto obtenido por fina pulverización de una escoria llamada Clinker, producida por calcinación hasta la fu-

sión incipiente de una íntima mezcla proporcionada debidamente de material arcilloso y de material calcáreo, sin adición subsecuente a la calcinación, excepto agua o yeso calcinado o sin calcinar.

Las pruebas que debe pasar el cemento, son las siguientes:

- a) Análisis químico
- b) Finura con turbidímetro
- c) Finura por permeabilidad de aire
- d) Expansión en autoclave
- e) Tiempo de fraguado mediante aguja de Gillmore y mediante aguja de Vicat
- f) Contenido de aire del mortero
- g) Resistencia a la compresión y a la tensión

Es necesario mencionar que el cemento es un producto elaborado en plantas con un control estricto de calidad, en sí las deficiencias son ocasionadas por el mal manejo y descuido en el almacenaje.

d) Acero de refuerzo.

El hierro es un metal de color gris que presenta grandes -

calidades como su maleabilidad, conductibilidad y ductibilidad, entre otras; siendo esta última propiedad la que nos permite usar el hierro como acero de refuerzo para construcciones.

El acero de refuerzo para construcciones se presenta comercialmente en forma de varilla, que se clasifica de acuerdo a su textura en : Lisa, corrugada y torcida en frío. Por su grado de dureza puede ser : Normal o de alta resistencia; y por último se agrupa de acuerdo a la gran diversidad de diámetros que presenta.

Las pruebas a que se someten las varillas son :

- a) Determinación de sus dimensiones
- b) Peso unitario
- c) Características de corrugación
- d) Composición química
- e) Resistencia a la tensión
- f) Alargamiento
- g) Doblado
- h) Inspección metalúrgica microscópica

e) Concreto.

El concreto es una piedra artificial compuesta por un agregado grueso, un agregado fino, un aglutinante (Cemento portland) y agua. Todos estos materiales deben estar sujetos a especificaciones.

Las pruebas a que se somete el concreto se dividen en dos partes fundamentales :

a) En base a su comportamiento como fluido

b) En base a su estado sólido

1.- En base a su comportamiento como fluido.

El concreto deberá tener el reventimiento indicado en el diseño de la mezcla, para los diferentes elementos estructurales, recordando que el reventimiento nos dará una indicación valiosa de la cohesión, trabajabilidad y colocabilidad de la mezcla.

En el momento de su elaboración de la mezcla se debe tener especial cuidado el consumo agua-cemento, ya que el reventimiento se puede alterar por esta causa y por consiguiente no obtener las resistencias de proyecto.

2.- En base a su estado sólido.

Para asegurar que el concreto fabricado sea de la resistencia indicada, se deben tomar muestras representativas de los elementos estructurales y obviamente un control tanto de las probetas, como de los elementos que representan.

Es importante no descuidar el buen manejo de las probetas y de su preparación para su ensaye, como es el curado y el cabeceo de la muestra.

- Prueba a Compresión : Se puede decir que esta prueba de carga axial es el indicador más importante para conocer el comportamiento del material, en este caso conocer su $f'c$.

Para concreto normal (Tipo I), se recomienda en sayarlas a los 7, 14 y 28 días, a los 28 días que es cuando se alcanza el 80 % del total de su capacidad, pero cumpliendo con el 100 % de la $f'c$ de proyecto. Dentro de estas edades es en las cuales se esperan unos porcentajes de resistencias del orden del 55 al 100 respectivamente.

El objeto de que se ensayen probetas a los 7 días de edad es para contar con un parametro el cual nos indicará si el concreto muestreado alcanzará la resistencia de proyecto y en caso necesario tomar las medidas necesarias sin esperar a que se cumplan los 28 días.

En los casos en que el concreto no cumpla con la resistencia a los 28 días se puede optar por alguna de las alternativas siguientes :

- Ordenar la demolición y reposición del elemento.
- Aceptar el concreto, con anuencia del estructurista, y obviamente este concreto se castiga en precio. Naturalmente, que esta alternativa esta en función del porcentaje obtenido en la prueba.
- Pruebas de Tensión : a manera de mencionarlas - existen dos tipos de pruebas a tensión del concreto que son :

a) Prueba de tensión directa (Brasleña)

b) Prueba del módulo de rotura

Aproximadamente con la primera prueba se obtiene el 10 % del $f'c$ y con la del módulo de rotura, mas o menos el 15 %.

B) Normas en la Construcción.

Dentro del proceso constructivo del concreto armado, existen aspectos muy importantes que es necesario tener especial cuidado en cada uno de ellos, como los que a continuación se tratarán.

a) Acero de Refuerzo para Estructuras de Concreto.

El acero en estructuras de concreto armado tiene un papel fundamental dentro de las condiciones de servicio a las que va a trabajar la estructura. Razón por la cual debe existir una especial atención en todos los aspectos constructivos que a continuación se indican con el fin de que la estructura cumpla con las condiciones de servicio para las que fué diseñada.

- El refuerzo debe estar antes de su colocación, libre -

de moho o de cualquier recubrimiento que perjudique la adherencia.

- En los casos en que deban dejarse varillas de refuerzo libre a la interperie, como provisión para ligarlas con ampliaciones futuras, deben protegerse a fin de evitar la corrosión de las mismas.
- Si hay necesidad de doblar el fierro, esto puede hacerse con grifos, o en su defecto utilizar pernos o algún otro elemento. En ningún caso debe recurrirse a calentar la varilla para facilitar el doblado. Se debe vigilar que toda la varilla sea recta, admitiendo que sea doblada solo en aquellas partes que los cálculos lo indiquen.
- Debe exigirse que la distancia entre varilla y varilla sea como mínimo de dos veces el diámetro de la misma.
- En los casos de varillas empalmadas deberán llevar un traslape mínimo de 30 diámetros cuando se trate de varilla corrugada o 50 diámetros si es varilla lisa y no deberán traslaparse en una misma sección más del 50 %

del acero de un lecho. Los traslapes de la malla soldada serán, cuando menos, en la longitud de una rejilla.

- Para cada elemento de la estructura, se debe verificar que se cumplan las especificaciones de cada proyecto en particular, tales como : separaciones entre varillas, recubrimientos mínimos, dobles de varillas, etc.

b) Concreto.

Dado que el concreto desempeña un papel fundamental en el comportamiento de toda estructura a base de concreto armado, es de carácter necesario tener un especial cuidado, en el proceso constructivo de este elemento. A continuación se indican los aspectos en los cuales se debe tener una atención especial.

Los cambios de temperatura, sequía y humedad en el ambiente, originan en los materiales de construcción contracciones y dilataciones que no son de la misma magnitud en todos los elementos; por es

ta razón cuando el concreto no es uniforme y homogéneo, al presentarse cambios de volúmen entre sus componentes, no siendo estos capaces de absorber dichos cambios, sufren la aparición de grietas por la desintegración de la estructura interna del concreto. Una medida para evitar estas grietas es la medida de rapidez de la mezcla en los colados.

Si es importante el cuidar todos y cada uno de los materiales que se necesitan para fabricar concreto, mucho más necesaria es la vigilancia de la relación agua-cemento. El aumento del agua requerida por resultado la disminución de la resistencia del concreto a los 28 días.

El mezclado de concreto puede ser: a mano o en revolvedoras mecánicas. Con el fin de evitar que una vez agregada el agua a la revoltura, por morosidad en el colado, esta empiece a fraguar, no se permitirá que transcurran más de veinte minutos entre la operación de agregar agua y depositar la

revoltura en los moldes. Asimismo, después de haber depositado el agua necesaria, no debe permitirse que se le adicione agua extra.

Las mezclas hechas en revolvedoras mecánicas no deben durar menos de minuto y medio en el tambor, antes de vaciar un concreto es conveniente, medir su reventamiento.

El vaciado o colado del concreto puede hacerse a cualquier hora del día o de la noche. Sin embargo, debe preferirse que todos los colados se hagan a la luz del día, colando de noche solo cuando sea completamente indispensable.

Cuando por causas ajenas, o por razones de trabajo, sea preciso interrumpir el vaciado de concreto, deben preverse juntas de construcción verticales; normal a la dirección de los esfuerzos principales, localizando estas juntas donde el esfuerzo cortante es nulo.

El concreto debe depositarse en los moldes (cimbra) de tal manera que se evite la segregación y en capas

no mayores de veinticinco centímetros de espesor, - una a continuación de otra, sin dar tiempo a que empiece el fraguado; cada capa se debe vibrar preferentemente o picar con varilla.

Una vez que el concreto empieza a fraguar se debe dejar reposar como mínimo ocho horas, en este lapso se vigilará que sobre el elemento colado no se coloquen cargas; asimismo se cuidará que no se transite sobre su superficie.

En el colado de elementos de concreto armado se cuidará que el acero quede perfectamente ahogado en el concreto, con el espesor mínimo de proyecto como recubrimiento.

Al reanudar, el vaciado en colados interrumpidos, en las uniones que se hagan en la sección suspendida, deberá tratarse la junta dejada previamente, raspandola y quitandose el polvo que se haya adherido a su superficie, limpiandola perfectamente y rociandola con abundante lechada de cemento.

En castillos el colado debera hacerse en tramos de 1.50 m. de altura, picando el concreto para evitar vacios, se cuidara especialmente que las varillas queden perfectamente a plomo al ejecutarse el colado.

Toda columna debera colarse de una sola vez, cualquier que sea su altura, cuando esta sea excesiva, el contratista tomara las providencias necesarias de picado, vibrado, etc., para que quede correcto el colado desde la base.

Como un adelanto más de la técnica constructiva actualmente se cuenta con el concreto premezclado que, entre otras cosas, tiende a librar a los operarios de una de las tareas mas difíciles y mas pesadas de la construcción, como es el mezclado y además, con la gran ventaja de tener un concreto perfectamente dosificado, así como de evitarse la molestia de almacenar los ingredientes del concreto, al mismo tiempo se tiene la seguridad de incrementar considerablemente el número de M3 por colar.

El bombeo del concreto premezclado, al lugar mismo -

por colar, impide el aumentar, indebidamente, agua o agregados a mezclas dosificadas de antemano, que al terarian su consistencia.

III.2 Control del Presupuesto.

Es necesario llevar un control del presupuesto, con el objeto de que las obras se terminen con un costo total de - aproximadamente un 20 % de lo presupuestado, para que - en caso necesario se tomen las medidas necesarias según las circunstancias.

La mayoría de las obras están sujetas a modificaciones - durante su construcción, lo que obviamente origina variaciones en el costo real de la obra, razón por la cual es indispensable llevar un control sobre el presupuesto y el costo real.

Estas modificaciones pueden originarse desde el proyecto, con modificaciones en el mismo y alteraciones en los volúmenes de obra, al cambiarse las especificaciones, obviamente se alteran los precios unitarios y por consiguiente el costo, al modificar la intensidad de ejecución de los trabajos o sea el programa de obra. Estas modificaciones repercuten en el importe de estimaciones y consecuentemente en el costo total de la obra, razón por la cual se le deben tener un control rutinario.

El control del presupuesto se puede llevar de las siguientes maneras :

- En base a la obra ejecutada y a la faltante por ejecutar, es decir, comparando el presupuesto actualizado con lo realmente ejecutado concepto por concepto; por partidas (cimentación, estructura, muros, etc.); por la comparación del programa de montos mensuales (programa de erogaciones) contra las estimaciones mensuales.

Para tal efecto existe un concentrado de conceptos estimados, el cual se le conoce por listado. Este listado se obtiene al procesar las estimaciones en computadoras, dicho concentrado nos proporciona todos los datos necesarios para llevar este control, tales como : conceptos de obra, cantidades de proyecto, cantidades de estimación acumulada por concepto, importe de presupuesto por concepto, así como importe acumulado por concepto, saldo faltante por estimar según proyecto en cada concepto, indica si los precios unitarios son definitivos (aprobados y tarifados) o si son precios pro

visionales, importe total del contrato,, subtotales por partidas (de proyecto y estimados acumulados),, hasta que estimación y fecha abarca dicho listado; este listado se compara con la relación de estimaciones de campo, la cual se debe llevar actualizada en la residencia de supervisión.

A continuación se ejemplifica, este control del presupuesto, con un listado procesado y con la relación de estimaciones de campo.

RELACION DE ESTIMACIONES

OBRA : MUSEO DE ARTE MODERNO
UBICACION : MEXICO, D. F.

contrato BIOU-06	monto	acumulado	est. campo nº periodo	monto	acumulado	liq.	est. proces. nº periodo	monto	acumulado
00-061-CC 80	5'791,220								
PERIODO	Jul-Sep-80		1ª-14 Jul.	859,000	859,000		1ª-14 Jul.	849,997	849,997
			15-30 Jul.	971,000	1' 821,000		15-30 Jul.	969,998	1' 819,995
			1ª-15Agost	1'100,000	2' 921,000		1ª-15Agost	1'099,999	2'919,994
			16-31Agost	500,000	3' 421,000		16-30Agost	499,997	3'419,991
			1ª-15 Sept.	349,712	3' 770,712		1ª-15 Sept.	350,720	3'770,711

DIRECCION GENERAL DE EDIFICIOS
 CONTRATO NO. P101-05-00-01-00-00
 TRABAJO ACABAROS EN EL MUSEO DE ARTE MODERNO
 OBRA MUSEO DE ARTE MODERNO

IMPORTE *

5,791,200.00

HASTA LA

CONTRATISTA
 RESIDENTE
 ESTIMACION NO
 UBICACION

EDIFICADORA AJUSCO, S.A.
 INC. RAFAEL LOPEZ R
 MEXICO, D.F.

15 DE SEPTIEMBRE DE 1980
 HOJA 01

INCISO	CONCEPTOS	CANT. PROY.	UNID	PRECIO UNIT	IMP. PRE SUPUESTO	CANT. EST. AC	IMPORTE AC	CUMULADO	SALDO CANTIDAD
D04EC001A	DESMONT LAMINAS ASBESTO	7.00	PZA *	50.00 *	350.00	7.00 *	350.00	150.00	0.00
D04EC001B	ARME PISO REJ PERIMETRAL	1.000.00	PZA *	200.00 *	200,000.00	1.000.00 *	200,000.00	200,000.00	0.00
D04EC001C	POSTES P/REJA 1 1/2	30.00	PZA *	1,000.00 *	30,000.00	30.00 *	30,000.00	30,000.00	0.00
D04EC001D	DESMONT ACRILICO	1.200.00	M2 *	1.00 *	1,200.00	1.200.00 *	1,200.00	1,000.00	0.00
D04EC001E	HUECO LOSA 40X40 CM	1.00	PZA *	1,500.00 *	1,500.00	1.00 *	1,500.00	1,500.00	0.00
D04EC001F	HUECO MURO 100X167 CM	2.00	PZA *	500.00 *	1,000.00	2.00 *	1,000.00	1,000.00	0.00
D04EC001G	HUECO PISO 40X40X40 CM	70.00	PZA *	50.00 *	3,500.00	70.00 *	3,500.00	3,500.00	0.00
D04EC001H	DESMONT PLAF ESCALERA	30.00	M2 *	200.00 *	7,200.00	30.00 *	7,200.00	7,600.00	0.00
D04EC001D	DESMONT PLAF MALLA ALAMB	48.00	M2 *	16.00 *	768.00	48.00 *	768.00	7,789.92	0.00
	SUB-TOTALES				253,529.92		253,529.92		
D04EC001B	PASES PARA POSTES REJA	30.00	PZA *	200.00 *	6,000.00	30.00 *	6,000.00	6,000.00	0.00
	SUB-TOTALES				6,000.00		6,000.00		
D04EC001C	REV Y REP LAMP SLIM 7CM	704.00	PZA *	157.00 *	123,008.00	704.00 *	123,008.00	123,008.00	0.00
D04EC001A	DESMONT LAMP CAB 30X45CM	15.00	PZA *	60.00 *	900.00	15.00 *	900.00	900.00	0.00
D04EC001B	DALASTRA 2X10	2.00	PZA *	450.00 *	900.00	2.00 *	900.00	1,500.00	0.00
D04EC001C	REVISION INSTA ELECTRICA	1.00	LOT *	15,000.00 *	15,000.00	1.00 *	15,000.00	1,844.00	0.00
D04EC001F	REV Y REP LAMP EXT	15.00	PZA *	125.00 *	1,875.00	15.00 *	1,875.00	1,844.00	0.00
D04EC001A	SUM Y COLOC LAMP CURVALUM	15.00	PZA *	600.00 *	9,000.00	15.00 *	9,000.00	9,000.00	0.00
D04EC001B	DALASTRA 2X24	8.00	PZA *	472.00 *	3,776.00	8.00 *	3,776.00	5,776.00	0.00
D04EC001C	DESMONT INSTA PROXIONAL	1.00	LOT *	6,200.00 *	6,200.00	1.00 *	6,200.00	6,200.00	0.00
D04EC001D	TUBO SLIM LINE 3X300	39.00	PZA *	50.00 *	1,950.00	39.00 *	1,950.00	2,262.00	0.00
D04EC001E	TUBO SLIM LINE 1X7CM	80.00	PZA *	78.00 *	6,240.00	80.00 *	6,240.00	6,451.00	0.00
D04EC001A	SUM Y COLOC ACRIL KSH-10	1.350.00	PZA *	650.60 *	878,310.00	1.350.00 *	878,310.00	1,049,461.60	0.00
	SUB-TOTALES				1,049,461.60		1,049,461.60		
D17EC001M	PUL Y BARN PISO MADERA	300.00	M2 *	293.82 *	87,146.00	300.00 *	87,966.00	87,966.00	0.00
D17EC001P	NIVELAR PLAFON	1.200.00	M2 *	15.00 *	18,000.00	1.200.00 *	18,000.00	18,000.00	0.00
D17EC001Q	FERRAS PTA C/WILSON DOOR	4.00	PZA *	1,600.00 *	6,400.00	4.00 *	6,400.00	6,400.00	0.00
D17EC001T	TIROL RUSTICO FALSO PLAF	40.00	M2 *	246.30 *	9,852.00	40.00 *	9,852.00	11,836.33	0.00
	SUB-TOTALES				124,202.33		124,202.33		
D1401A029	SUM E INST ALFOM MOHAWK	450.00	M2 *	326.74 *	147,033.00	450.00 *	147,033.00	147,033.00	0.00
	SUB-TOTALES				147,033.00		147,033.00		
D170401T	LOSA CONC ARM	1.00	PZA *	4,000.00 *	4,000.00	1.00 *	4,000.00	4,000.00	0.00
D17EC001D	FALSO PLAF TABLA ROCA	40.00	M2 *	580.27 *	23,210.80	40.00 *	23,210.80	27,210.80	0.00
D17EC001D	ABRIR HUECO PLAF P/LAMP	15.00	PZA *	261.25 *	3,918.75	15.00 *	3,918.75	3,918.75	0.00
	SUB-TOTALES				35,818.13		35,818.13		
D17EC002H	PUL Y BARN BARANDAL	10.49	M2 *	216.00 *	2,274.23	10.49 *	2,274.23	2,274.23	0.00
D17EC003B	BARNIZ PUERTA	13.32	M2 *	216.00 *	2,877.76	13.32 *	2,877.76	2,877.76	0.00
D17EC0043	BARNIZ PLAF BANOS	1.96	M2 *	216.00 *	424.93	1.96 *	424.93	424.93	0.00
D17070010	PUL Y BARN PISO PARMULT	600.00	M2 *	279.10 *	167,500.00	600.00 *	167,500.00	167,500.00	0.00
	SUB-TOTALES				173,094.94		173,094.94		
E02EC001S	SELLAR MANG ALUM VENTANAS	2,237.05	ML *	62.00 *	138,697.10	2,237.05 *	138,697.10	138,697.10	0.00
E02EC001S	CAMBIAZ VENTANAS CAJCEL	1,110.00	ML *	45.00 *	50,000.00	1,110.00 *	50,000.00	50,000.00	0.00
E02EC002	AJUSTAR ALABERAS PUERTAS	8.00	UGO *	269.16 *	2,153.28	8.00 *	2,153.28	2,153.28	0.00
E02EC005	AJUSTAR PUERTAS	8.00	PZA *	1,166.02 *	9,328.16	8.00 *	9,328.16	9,328.16	0.00

INCISO	CONCEPTOS	CANT.	PROY.	UNID	PRECIO	UNIT	IMP. PRESUPUESTO	CANT. EST. AC	IMPORTE ACUMULADO	SALDO	CANTIDAD
0204E0001S	AJUSTAR CHAPAS	1.00		PZA *	440.58	*	440.58	1.00	440.58	0.00	0.00
0204E0007S	CAMBIAZ LAMINAS BISAS HID	4.00		PZA *	807.42	*	3,229.68	4.00	3,229.68	0.00	0.00
	SUBTOTALES					*	206,300.01		206,300.01		
0210E0001	JUNTA ELASTICA PRET DOMO	32.34		ML *	107.95	*	7,691.20	0.00	0.00	32.34	32.34
0210E0002	JUNTA ELASTICA PRET Y DUC	401.40		ML *	107.05	*	94,761.59	0.00	0.00	401.40	401.40
0210E0003	BAP TRATADAS ESPEC ESPEC	0.00		PZA *	171.50	*	1,534.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0210E0004	IMPER AZOT IMPERHUMDI 20	4.076		ML *	171.45	*	698,030.00	4.076	698,030.00	0.00	0.00
0210E0005	BAP TRATADAS ESPEC ESPECI	64.00		PZA *	170.40	*	12,192.00	64.00	12,192.00	0.00	0.00
0210E0006	JUNTA ELASTICA PRET Y DUC	02.14		ML *	107.95	*	3,868.60	0.00	3,868.60	0.00	0.00
0210E0007	JUNTA ELASTICA PRET DOMO	2,077.75		ML *	107.95	*	406,631.07	2,077.75	406,631.07	0.00	0.00
0210E0008	JUNTA ELAST DOMO HICH DES	133.60		ML *	254.00	*	33,734.40	133.60	33,734.40	0.00	0.00
0210E0009	PROTEC IMPER C/FI'NO MARM	100.00		M2 *	57.35	*	5,735.00	100.00	5,735.00	0.00	0.00
	SUBTOTALES					*	1,267,969.96		1,267,969.96		
0220E0001P	PINT ESMAL REJA PERIMETRA	795.00		M2 *	317.44	*	97,762.70	795.00	97,762.70	0.00	0.00
0220E0002P	PINT ESMALTE COLUMNAS	91.40		M2 *	24.04	*	2,197.76	91.40	2,197.76	0.00	0.00
0220E0003P	PINT VINIL COLUMNA	268.00		M2 *	24.92	*	6,678.16	268.00	6,678.16	0.00	0.00
0220E0004P	PINT VINIL POSITS	30.00		PZA *	28.76	*	1,200.00	30.00	1,200.00	0.00	0.00
0220E0005P	PINT VINIL MAMPARAS	1,001.10		M2 *	28.76	*	5,171.81	1,001.10	5,171.81	0.00	0.00
0220E0006P	PINT VINIL ZOCLO MAMP	396.40		M2 *	11.10	*	4,401.75	396.40	4,401.75	0.00	0.00
0220E0007P	PINT VINIL PLAFON	225.00		M2 *	24.46	*	25,466.50	225.00	25,466.50	0.00	0.00
0220E0008P	PINT VINIL ALEROS EXT	555.00		M2 *	27.46	*	27,450.30	555.00	27,450.30	0.00	0.00
	SUBTOTALES					*	224,382.44		224,382.44		
024E0001J	PODA DE PASTO	7,000.00		M2 *	28.80	*	202,160.00	7,000.00	202,160.00	0.00	0.00
	SUBTOTALES					*	202,160.00		202,160.00		
0250E0001L	LIMP ACRILICO LECHEOSO	600.00		M2 *	12.00	*	7,200.00	600.00	7,200.00	0.00	0.00
0250E0002L	LIMP PLAFON	900.00		M2 *	13.00	*	13,500.00	900.00	13,500.00	0.00	0.00
0250E0003L	LIMP Y COLOC ACRILICOS	300.00		M2 *	24.04	*	7,212.00	300.00	7,212.00	0.00	0.00
0250E0004L	LIMP MARMOL	20.00		M2 *	20.00	*	400.00	20.00	400.00	0.00	0.00
0250E0005L	LIMP LAMBRIN CINTILLA	470.00		M2 *	24.04	*	23,511.12	470.00	23,511.12	0.00	0.00
0250E0006L	LIMP MARMOL	10.00		M2 *	60.00	*	600.00	10.00	600.00	0.00	0.00
0250E0007L	BRILLADO PISO GRANITO	4,076.00		M2 *	35.56	*	144,942.56	4,076.00	144,942.56	0.00	0.00
0250E0008L	LIMP SUP POR IMPER					*					
	SUBTOTALES					*	177,365.68		177,365.68		
	TOTALES					*	3,887,318.01		3,770,713.32		

Es muy importante y necesario, este control ya que en base a este, se puede prever hasta donde puede alcanzarse el presupuesto en caso de modificaciones, y en caso necesario prever oportunamente nuevos convenios adicionales, para concluir la obra y evitar interrupciones durante el proceso constructivo de la obra por falta de liquidez. Ya que estas interrupciones a la obra son en perjuicio de la misma y además ocasiona un encarecimiento de la misma, por esta causa.

III.3 Control del Avance de la Obra.

Es necesario estar consciente de que las obras deben ejecutarse en el mínimo tiempo posible sin detrimento de la calidad de los trabajos. Independientemente, que el cumplimiento del programa de obra es una manifestación de la capacidad del constructor.

Para poder llevar un mejor control del avance de la obra, es necesario apoyarse en el programa de barras o de grantt el cual es utilizado como un elemento de control para la duración de los distintos conceptos de obra que se compromete a ejercer el contratista.

Para poder llevar un registro real de la obra ejecutada mensualmente y determinar el atraso en ese período, hay que auxiliarse con colores mismos que se asignaran a cada mes, de tal suerte que el avance realizado de cada concepto se indique como una barra, con el color correspondiente al mes y con una magnitud equivalente al porcentaje ejecutado con respecto a lo programado.

A continuación se ejemplifica una forma en la cual se puede llevar control de las erogaciones mensuales, así

como un control visual del atraso de la obra con respecto a lo programado, el cual es el caso más preocupante, con el fin de tomar las medidas necesarias para realizar el tiempo defasado.

RESUMEN DE PARTIDAS				PROGRAMA Y MONTOS MENSUALES							TOTAL
No	DESCRIPCION	PRESUPUESTO		ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PRESUPUESTO	
		U.	CANT.	P. U.	▨	▨	▨	▨	▨		
1	Trazo y nivelación	m2	2 500	6.7						16,825.00	
2	Excavación p/cimenta .	m2	548	29.5						16,171.48	
3	Plantilla p/cimentación	m2	513	50.8						26,065.53	
4	Concreto zapatas y dados	m3	250	685.5						171,392.50	
5	Concreto columnas	m3	200	724.9						144,990.00	
6	Relleno compactado	m3	298	108.9						32,467.10	
7	Acarreos Tepetate	m3	298	18.2						5,435.52	
8	Relleno compactado	m3	332	788.5						261,806.56	
9	Dalas y castillos	m1	300	78.7						23,619.00	
10	Muros de tabique	m2	265	114.2						30,281.55	
TOTALES		MENSUAL		114,86	175,32	138,99	95,66	105,63	98,55	729,056.24	
		ACUMULADO		114,86	290,20	429,19	624,88	630,49	729,05		

a) Gráficas de Avances.

Dentro de los controles de la obra, existe la gráfica de control financiero o de programa-estimaciones rescisión, la cual se elabora a base de ejes cartesianos considerando en la ordenada cantidades de pesos según el importe del contrato y en el eje de las abscisas los meses del periodo de ejecución programado.

En este sistema de ejes cartesianos, se grafican las curvas programadas y montos mensuales, la de estimaciones acumuladas y la curva de rescisión.

La curva de rescisión se origina con los porcentajes mínimos de obra indicados más adelante y se obtiene tomando en cuenta el importe de la obra hasta el mes correspondiente al que deba haberse realizado, en los términos del programa de trabajo aprobado, el contratista debe alcanzar los siguientes porcentajes: Primer mes 10%, Segundo mes 20%, Tercer mes 30%, Cuarto mes 40%, Quinto mes 50%, Sexto mes 60%, Séptimo mes y siguientes 70%. El no dar cumplimiento al programa de trabajo en los términos señalados ante

riamente, puede ser causa de rescisión del contrato.

Esta gráfica nos proporciona un índice de avance de la obra, como de un posible incumplimiento del contratista que en un momento dado podría ocasionar la rescisión del contrato. A continuación se muestra la--: ejemplificación de esta gráfica.

PROGRAMA Y MONTO MENS.		ESTIMACIONES		RESCISION		
mensual	acumulado	mensual	acumulado	% minimo	acumulado	mes
1'400		1'000				
	1'400		1'000	10	1'140	1
2'100		1'500				
	3'500		2'500	20	2'700	2
2'300		1'800				
	5'800		4'400	30	3'740	3
1'800		2'100				
	7'600		6'500	40	5'040	4
2'600		2'800				
	10'200		9'300	50	6'100	5
2'200		3'100				
	12'400		12'400	60	7'440	6
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

NOTAS:

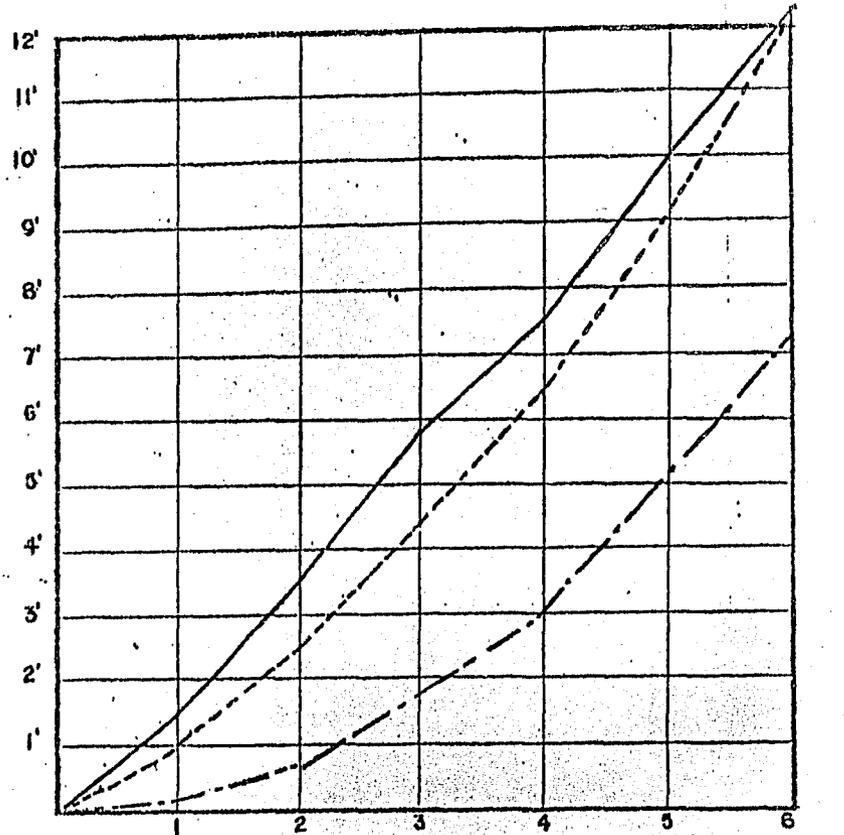
- DEL CUADRO

⑤ = dato del contrato cláusula XIX inciso 4

⑥ = columna ② x columna ③

DE LA GRAFICA

- curva programa y montos mensuales.
- curva de estimaciones
- curva de rescision



TIEMPO
(meses)

GRAFICA PROGRAMA ESTIMACIONES RESCISION

b) Sancciones por Incumplimiento en el Avance de Obra.

Además, al comparar el importe mensual programado con el estimado, se obtiene si es el caso, las retenciones o sanciones por incumplimiento al programa, - mismas que se aplicarán en la estimación de campo - correspondiente.

Si como consecuencia de la comparación a que se refiere el párrafo anterior, el importe de la obra realmente ejecutada es menos que el de la que debió realizarse, se retendrá el 1 % de la diferencia de dichos importes multiplicado por el número de meses transcurridos desde la fecha programada para la iniciación de las obras, hasta la de la revisión. Por lo tanto, mensualmente se hará la retención o devolución que corresponda a fin de que la retención total sea la indicada.

Si de acuerdo con lo estipulado anteriormente, al efectuarse la comparación correspondiente al último mes del programa, procede hacer alguna retención, su importe se aplicará en beneficio del erario federal, a título de pena convencional por el simple retardo en el incumplimiento de las obligaciones.

Si el contratista no concluye la obra en la fecha señalada en el programa, también como pena convencional deberá cubrir mensualmente y hasta el momento en que las obras quedan concluidas una cantidad igual al 1 % del importe de los trabajos que no se hayan realizado en la fecha de terminación señalada en el programa.

A continuación se ejemplifica, este cálculo de las sanciones por incumplimiento al programa y montos mensuales de obra.

CALCULO DE LAS SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO AL PROGRAMA
Y MONTOS MENSUALES DE OBRA

OBRA :
 CONTRATO : IMPORTE \$ 143'000,000.00
 CONTRATISTA :
 FECHA : 31 DE MAYO DE 1982 (OBRA EN PROCESO)

a)

MONTOS MENSUALES DE OBRA	ENERO - MAYO	PROGRAMA
EST. # 1 11'5	31 ENERO - 82	3'
EST. # 2 17'8	26 FEBRERO-82	7'
EST. # 3 45'7	31 MARZO - 82	26'
EST. # 4 8'6	30 ABRIL - 82	39'
EST. # 5 6'0	31 MAYO - 82	40'

SUMA EST. \$ 89'6 115'

b) MATERIALES DE OBRA .-

ARENA 1'
 GRAVA .5
 TABIQUE 1'0
 VARILLA 2'
 HERRERIA 1'

SUMA 5'5

c) SUSPENSION DE OBRA .-

EN EL MES DE MAYO LLUVIAS
 2 DIAS IMPORTE :
 40' X 2 dias = 2'68
 30 dias

d) DOCUMENTOS DE PAGO .-

APROBADO POR LA DIRECCION
 RECIBO DE ANTICIPO

ARMADURAS	\$ 0'32	
- Importe obra ejecutada	99'10	<u>115'0</u>

e) SUMAS TOTALES

Es la suma de los incisos anteriores \$ 98'10

IMPORTE OBRA SEGUN PROGRAMA	\$ 115'
IMPORTE OBRA EJECUTADA	<u>98'10</u>
OBRA FALTANTE	\$ 16'9

RETENCION POR INCUMPLIMIENTO AL PROGRAMA DE OBRA SEGUN
MARCA LA CLAUSULA QUINTA DEL CONTRATO EN VIGOR.

$\$ 16'900,000.00 \times 0.1 \times 5 \text{ (MESES)} = \$ 850,000.00$

NOTA : EL CUADRO ANTERIOR SE ANOTA EN LA ESTIMACION.

IMPORTE OBRA SEGUN PROGRAMA	143'
IMPORTE OBRA EJERCIDA	105'
OBRA FALTANTE POR EJECUTAR	38'

MULTA POR INCUMPLIMIENTO AL PROGRAMA DE OBRA SEGUN
 CLAUSULA QUINTA FRACCION II DEL CONTRATO EN
 VIGOR :

\$ 38'000,000.00 X .01 X 6 (MESES) =	\$ 2'280,000.00
MENOS RETENCION ANTERIOR	<u>850,000.00</u>
IMPORTE DE LA DEDUCTIVA A LA EST.	\$ 1'430,000.00

§

CAPITULO IV RECEPCION FINAL Y ENTREGA DE OBRA.

IV.1) Recepción Parciales

IV.2) Liquidación

IV.3) Recepción Final

IV.4) Entrega de la Obra

CAPITULO IV RECEPCION FINAL Y ENTREGA DE OBRA.

Al concluir los trabajos correspondientes a la ejecución de las obras dentro del Sector Público, se realiza una secuencia necesaria de actividades finales administrativas, con el objeto de llevar a cabo; La recepción, liquidación y entrega de la obra. Misma secuencia que se seguirá en el desarrollo de este capítulo.

IV.1 Recepciones Parciales.

Estas recepciones parciales las realiza la supervisión por instrucciones de sus superiores ya sea por la terminación de tramos continuos o zonas definidas de la obra. Obviamente se levantan las actas correspondientes a estas recepciones parciales.

Independientemente de las recepciones parciales al concluir la totalidad de los trabajos, se debe realizar una revisión de la obra ejecutada contra lo estimado. Esta revisión se efectúa con el objeto de cerciorarse y ajustar lo realmente ejecutado y así poder obtener la liquidación correspondiente.

IV.2 Liquidación.

Para efectuar la liquidación de obra, es necesario reali -
zar una revisión cuidadosa de la obra ejecutada, así co -
mo de las estimaciones formuladas con el objeto de verifi
car que se cumplan los siguientes puntos :

- Que no quede algún concepto pasado en exceso,
ya sea en precio o en cantidad de obra.
- Que no exista duplicidad de pago en algún con -
cepto de obra.
- Que no quede pendiente de ajuste algún concepto
pagado con precio provisional.
- Que no queden conceptos sin pagar.

Previo a la recepción de las obras, se debe realizar un
recorrido por ésta, con el objeto de percatarse de que los
trabajos se encuentren ejecutados con la calidad deseada,
además de complementarse con las pruebas a las instala -
ciones y equipos, además de las pruebas de carga en los
casos necesarios.

Las pruebas a las instalaciones y equipos, son pruebas -

que se deben realizar con el fin de verificar que éstas y los equipos cumplan con las condiciones de servicio requeridas; las pruebas de carga de una estructura se deben realizar en los casos de edificios para espectáculos deportivos, salas de espectáculos, centros de reunión, clubes deportivos y todas aquellas construcciones en las que pueda haber frecuente aglomeración de personas. Para realizar esta prueba se seleccionaran la forma de aplicación de la carga de prueba y la zona de la estructura sobre la cual se aplicará. La intensidad de la carga de prueba deberá ser igual a la de diseño. La zona en que se aplique la carga será la necesaria para producir en los elementos o conjuntos seleccionados los efectos más desfavorables.

Si durante la realización de este recorrido y las pruebas correspondientes se detecta alguna deficiencia, el contratista debe corregirla para poder llevar a cabo la recepción final.

IV.3 Recepción Final.

Posteriormente a la realización del recorrido físico de la obra y de las pruebas correspondientes mencionadas con anterioridad, la supervisión procede a la recepción final de la obra.

Dicha recepción se efectúa en los siguientes casos:

- Cuando la obra se encuentre terminada totalmente.
- Cuando se haya agotado el importe del contrato adicional.

Para realizar esta recepción desde el punto de vista administrativo se debe seguir una secuencia de pasos, actas y oficios necesarios como son:

- La formulación del acta de recepción de los trabajos, en la cual intervienen; Los representantes de la Dependencia contratante, del contratista y de la Secretaría de Programación y Presupuesto.
- Envío de forma y oficio de " Aviso de Terminación y/o recepción de obra ", al Departamento de Contratación de esta Dirección General.

- Posteriormente al acta de recepción se envía un -
oficio a la Dirección General de Administración,
con el objeto de reintegrar al contratista el 5% -
retenido.

A continuación se presentan los formatos de las -
actas y oficios mencionados.

Además, es conveniente mencionar que después de
un año de haber realizado esta recepción de obra
se cancela la fianza objeto de la contratación de
estos trabajos. Lo relativo a las garantías o sea
las fianzas, se desarrollo en forma más amplia en
el primer capítulo.

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE EDIFICIOS

UNIDAD DE ADAPTACIONES

CONTRATO No. :

FECHA :

CONTRATISTA :

I.- OBJETO :

- 1.1.- La presente acta es formulada para recibir totalmente los trabajos ejecutados por el contratista de acuerdo con lo indicado en el contrato de referencia y sus documentos complementarios .

II.- INFORMACION INICIAL :

- 2.1.- Nombre de la Dependencia : Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras -
Públicas.
- 2.2.- Dirección encargada de la Obra : Dirección General de Edificios.
- 2.3.- Nombre y localización de la obra :
- 2.4.- Entidad Federativa donde se realizarón los trabajos :
- 2.5.- Número de Contrato en la S.A.H.O.P., fecha y monto :
- 2.6.- Número de Registro de Contrato en la S.P.P. :
- 2.7.- Contratista que ejecutó los trabajos :
- 2.8.- Número de Registro de Contratista en el Padrón de Contratistas del Gobierno Federal de la S.P.P. :
- 2.9.- Lugar y fecha y hora de la Recepción :

III.- DE LOS ANTECEDENTES :

- 3.1.- Autorización de inversión de la Secretaría de Programación y Presupuesto :
- 3.2.- Concurso No. :
- 3.3.- Fecha de iniciación de los trabajos según contrato :
- 3.4.- Fecha real de iniciación :
- 3.5.- Número y fecha del aviso de iniciación enviado a la S.P.P. :

- 3.6.- Fecha de terminación de los trabajos según contrato :
- 3.7.- Fecha de terminación de los trabajos según prórroga :
- 3.8.- Número y fecha del aviso de prórroga enviado a la S.P.P. :
- 3.9.- Fecha real de terminación de los trabajos :
- 3.10.- Fecha de envío del aviso de terminación a la S.P.P. :
- 3.11.- Número y fecha del oficio de solicitud de Representante :

IV.- DE LA PERSONALIDAD DE LOS QUE INTERVIENEN :

- 4.1.- Por la Dependencia :
- 4.2.- Por el Contratista :
- 4.3.- Por la Secretaría de Programación y Presupuesto :

5.1.- Descripción de los aspectos principales :

VI.- DE LAS MODIFICACIONES :

VII.- DE LAS GARANTIAS :

- 7.1.- Datos generales de la fianza :
- 7.2.- Datos generales de otras garantías :

VIII.- DE LAS ESTIMACIONES :

ESTIMACION	P E R I O D O	IMPORTE
------------	---------------	---------

IX.- DE LAS SANCIONES :

X.- LIQUIDACION :

- 10.1.- Créditos a favor del Contratista :
- 10.2.- Cargos al contratista :
- 10.3.- Saldo que se cancela :

XI.- TERMINOS BATO LOS CUALES SE EFECTUA LA RECEPCION :

- 11.1.- La Dependencia dentro de los términos del contrato recibidos los trabajos -
descriptos, reservándose el derecho de hacer posteriormente, las reclamacio-
nes que estime conveniente por obra faltante, mal ejecutada, mala calidad
de los materiales empleados, pagos indebidos o vicios ocultos.
- 11.2.- Por su parte el contratista manifiesta que no tiene reclamaciones ;
- 11.3.- El representante de la S.P.P. cuya personalidad se ha acreditado intervie-
nen para certificar la realización del presente acto, de conformidad con -
las facultades que su representante confieren la fracción XVI del artículo
32 de la Ley de la Administración Pública Federal, La Ley de Inspección
de contratos y Obras Públicas y las disposiciones legales aplicadas.

XII.- OBSERVACIONES :

XIII.-

LUGAR _____

CONTRATISTA _____

FECHA _____

REPRESENTANTE DE LA SECRETARIA DE
PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

EL RESIDENTE GENERAL

Vo. Bo,
EL JEFE DE LA UNIDAD DE ADAPTACIONES

EL SUPERVISOR



SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE EDIFICIOS
DEPARTAMENTO DE ADAPTACIONES
408-1.2'VCG

FORMA 26-1-A

México, D. F., a

" AÑO DEL GENERAL VICENTE GUERRERO "

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
CONTRATACION.
P r e s e n t e .

Me refiero al Programa de Estaciones Transmisoras de T. R. M.,
y en especial a la del Ajusco, D. F.

C/ANEXO

Al respecto anexo remito a usted, la forma de " Aviso de Termina -
ción y/o Recepción de Obra " correspondiente a los convenios -
No. debidamente firmados.

A t e n t a m e n t e .

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO.

c.c.p.- C. Subdirector de Programación y Planeación.
c.c.p.- C. Coordinador del Programa.
c.c.p.- C. Residente de Obra.



SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
Y OBRAS PÚBLICAS

DIRECCION GENERAL DE EDIFICIOS
SUBDIRECCION DE PLANEACION Y PROGRAMACION
DEPARTAMENTO DE CONTRATACION
Sección de Iniciación y Terminación de Obras
408-4-RAA

FORMA C.C. 1A

Se solicita la devolución del 5 %
retenido en garantía al Convenio.

México, D. F.
"AÑO DEL GENERAL VICENTE GUERRERO "

C. DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACION
Departamento de Operación del Presupuesto
P r e s e n t e .

En oficio No. _____ esa Dirección nos comunicó que
ha cumplido con el pago del importe correspondiente a
Obras y Servicios de Beneficencia Social y Regional del Contrato
No. _____

Sobre el particular y en vista de que los trabajos de
han sido recibidos satisfactoriamente, encarezco a usted le sea -
reintegrado a la Compañía mencionada, el 5 % retenido.

A t e n t a m e n t e .
SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.
EL SUBDIRECTOR.

c.c.p.- C. Director General.- Presente.
c.c.p.- C. Jefe de la Unidad de Adaptaciones.- Presente.
c.c.p.- C. Jefe del Departamento de Contratación.- Presente.
c.c.p.- La Contratista.- Presente.

IV.4 Entrega de la Obra,

Una vez concluida la obra o parte utilizable de la misma, se puede verificar que la Dependencia o unidad que deba recibirla; reciba oportunamente de la dependencia responsable de su realización, el inmueble en condiciones de operación, los planos actualizados, las normas y especificaciones que fueron aplicadas en la ejecución, así como los manuales e instructivos de operación, conservación y mantenimiento correspondientes.

Las Dependencias bajo cuya responsabilidad quede una obra pública después de terminada, es su obligación mantenerla en niveles apropiados de funcionamiento y vigilar que su uso, operación, mantenimiento y conservación se realice conforme a los objetivos y acciones de los programas respectivos.

Como es obvio, en estas acciones de entregas de obras a otras dependencias, se levantan las actas correspondientes las cuales fundamentalmente contiene lo siguiente : Representantes de las dependencias que intervienen.

el estado físico de la obra, relación de detalles faltantes en caso que existiesen, relación de planos y manuales entregados.

El hecho de efectuar la recepción y entrega de la obra, no implica que cesen las responsabilidades tanto de los supervisores y de la contratista que tuvieron a su cargo la realización de la obra.

C O N C L U S I O N E S

La ejecución de obras en el Sector Público implica una gran responsabilidad, para el supervisor ya que éste es el representante de la Dependencia ante el contratista y ante las autoridades locales. Es el responsable de que se de cumplimiento a la cláusulas contractuales, que los trabajos se ejecuten conforme a programas y convenios estipulados, que las estimaciones se formúlen con los precios unitarios aprobados y con los volúmenes de obra reales y que los conceptos hayan sido ejecutados dentro de lo especificado o sea que las obras se realicen dentro del tiempo, costo y calidad.

Razón por la cual es de suma importancia para el supervisor de tener un conocimiento amplio de las condiciones de contratación y sus programas a cumplir, de los precios unitarios de los conceptos que componen el proyecto, del proyecto mismo en toda su magnitud y de las especificaciones.

En el desarrollo de este trabajo se pretende mostrar la mecánica y secuencia necesaria tanto técnica como administrativa que se debe efectuar, para poder ejecutar obras de edificación dentro del Sector Público. Con el fin de que el Ingeniero Civil puede desarrollarse profesionalmente en esta área.

Así mismo, en el desarrollo de este trabajo no ha sido la intención - definir la supervisión desde el punto de vista literal, sino la de su aplicación a la ejecución de obras con apoyo de la técnica.

El mejorar o perfeccionar la ejecución, de obras debe ser obligación de la Dependencia, por lo que a manera de sugerencia, a continuación se mencionarán algunos aspectos los cuales sería conveniente modificarlos con el objeto de una mejor ejecución de las obras :

- Que los pagos a los contratistas fueran en una forma más ágil, con el fin de que estos tengan mayor liquidez, además de evitar mayor encarecimiento de la obra al no tener que pagarse adicionalmente este financiamiento.
- Que los supervisores tengan la capacidad " suficiente " tanto técnica como administrativamente, para poder realizar las modificaciones necesarias en campo y con mayor brevedad. Ya que la realidad es que los supervisores están reprimidos y tienen que solicitar la autorización con sus superiores y esperar a que les contesten, dicho burocratismo es en perjuicio de la ejecución de las obras.
- Que los números generadores, se realicen en forma conjunta supervisión-contratista, con el fin de evitar discrepancias y agili-

- zar las liquidaciones. Además, de que es muy importante que dichos generadores estén firmados por ambas partes, para evitar conflictos posteriores.
- Que sería conveniente que en todas las obras, existiese un Director responsable de obra, para cumplir con el reglamento de construcciones. Esta acción en la realidad no se lleva a cabo.
- Sería conveniente que las obras que realiza esta Dependencia siguiera los lineamientos fijados en el reglamento de construcciones para obtener licencia de construcción, esta es otra de las acciones que en la realidad no se realizan.

Todas las bases técnicas y administrativas tratadas en el desarrollo de este trabajo son con el fin de que se ejecuten las obras con una correcta aplicación de los recursos en el tiempo establecido y con la calidad especificada.

Es decir y resumiendo en unas cuantas palabras en la ejecución de cualquier obra, es de carácter imperativo el verificar que se cumpla con el " Tiempo, costo y calidad " especificado en proyecto y en contrato.

B I B L I O G R A F I A

- REGLAMENTO INTERIOR DE LA S.E.D.U.E.
México, Marzo 1983.
- LEY DE OBRAS PUBLICAS
México, 1980.
- REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS
México, 1981.
- INSTRUCTIVO DE FUNCIONES PARA RESIDENTES
Secretaría de Obras Públicas, México 1969.
- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO
FEDERAL.
México, 1982.
- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION
Secretaría de Obras Públicas 1957, 1983.
- NORMAS Y COSTOS DE PRODUCCION
Plazola, 1981.