

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ingeniería



CONCEPTOS DE PLANEACION APLICADOS
A LA LICITACION DE OBRAS

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
PRESENTA:
SERGIO DUEÑAS SANTOS

MEXICO, D. F.

1979.



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
ALFONSO

FACULTAD DE INGENIERIA
EXAMENES PROFESIONALES
60-1-127

Al Pasante señor SERGIO DUERAS SANTOS,
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Federico Alcaraz Lozano, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"CONCEPTOS DE PLANEACION APLICADOS A LA LICITACION DE OBRAS"

1. Licitación y contratación de obras.
2. Preparación de la propuesta.
3. Organización de obra.
4. Control de obra.
5. Conclusiones.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, 3 de Julio de 1979
EL DIRECTOR

ING. JAVIER JIMENEZ ESPRIU

JJE/OBLH/ser

I N D I C E

Introducción	1
Licitación y Contratación de Obras	3
Preparación de la Propuesta	16
Organización de la Obra	39
Control de Obra	51
Conclusiones	68

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

Un aspecto muy importante en la Ingeniería Civil es la Planeación, cuya finalidad es producir los datos básicos para la concepción y desarrollo de un proyecto de Ingeniería. El objeto del presente trabajo tiene como finalidad, aplicar algunos conceptos de Planeación en la Licitación y Contratación de Obras.

En la actualidad se requiere de una cuidadosa Planeación, de cada uno de los pasos de un proyecto antes de comenzar su construcción. Se analiza el proyecto para determinar los métodos de construcción mas adecuados, -- asi como la organización y el control de la obra en sus diferentes aspectos.

La exposición del contenido de cada uno de los capítulos, es el resultado de un esfuerzo realizado para organizar y determinar los conceptos básicos de los mismos, ilustrando con diagramas la exposición de los temas tratados.

Se divide la exposición de ésta tesis en cinco capítulos.

El capítulo I lleva como nombre Licitación y Contratación de Obras, tiene por objeto presentar los pasos -- fundamentales que implica un sistema de contratación de obras mediante la celebración de un concurso.

En el capítulo II se presentan los pasos principales en la preparación de una propuesta. Se ve la factibilidad de contratación a precios costeables para la empresa. Lleva como nombre Preparación de la Propuesta.

El capítulo III se refiere a la Organización de la Obra, se desarrolla considerando que se ha ganado el concurso o bien se obtuvo el contrato por asignación directa. Se efectúan las designaciones de Residente en jefe, Residentes y personal administrativo. Se establece de -- manera general un organigrama de obra. Se hace una descripción de lo que es el sistema obra, sus objetivos y -

tareas. Se estudian las funciones mas importantes a las que se enfrenta el Residente en jefe.

En el capitulo IV se estudia lo referente a Control de de Obra. Se hace énfasis en los conceptos que se deben controlar, los cuales son: Costo, Calidad y Tiempo.

En el capítulo V se trata lo referente a las Conclusiones.

CAPITULO 1

LICITACION Y CONTRATACION DE OBRAS

GENERALIDADES:

En la realización de obras de construcción, el aspecto económico de su contratación cobra un interés especial por lo que será necesario lograr la máxima cantidad de obras con la inversión realizada. La forma mas simple de lograrlo está en proyectar con requisitos mínimos y en consecuencia, reducir o limitar las especificaciones; sin embargo, una vez que se han fijado las especificaciones respectivas, no habrá otra forma de economía que la de obtener el precio mas bajo posible. La industria de la construcción, deber ser competitiva para poder colocar o vender su producto, la ejecución de obras en este caso. La competencia solamente puede realizarse mediante variaciones en la calidad y en el precio; la calidad la fija el cliente en el momento que determina las especificaciones correspondientes, por consecuencia el único elemento variable restante es el costo. Para determinar éste, se les dá la oportunidad de competir entre sí a los integrantes de la industria de la construcción, por medio del sistema de la licitación de las obras. Queda así establecido que el sistema adecuado para obtener el máximo rendimiento de las inversiones en ejecución de obras, y principalmente si éstas son de caracter público, es el de otorgarlas mediante licitación o concurso, con lo cual se logra establecer la competencia adecuada. Un sistema de contratación de obras mediante la celebración de concursos implica los pasos siguientes:

- 1.- Lanzar una convocatoria.
- 2.- Efectuar el registro y clasificación de los interesados.
- 3.- Realizar una selección previa para invitar a concursar.
- 4.- Efectuar la invitación a los seleccionados.
- 5.- Celebración física del concurso (recepción de proposiciones).
- 6.- Analizar las proposiciones presentadas.
- 7.- Dar el fallo correspondiente.
- 8.- Otorgar el contrato.
- 9.- Prever las excepciones al sistema.

10.- Crear el instructivo y las formas necesarias para su implantación.

Para cada uno de los puntos señalados, se procederá a establecer los criterios relativos, tanto en función de los elementos mínimos requeridos, como el sistema a seguir en cada caso.

CONVOCATORIA

Se entiende por convocatoria, el llamado público que se hace a las personas físicas y morales, que tengan interés en participar en los concursos que se realicen, para el otorgamiento de los contratos de obra respectivos.

Previo al lanzamiento de la convocatoria, es necesario convocar la obra o las obras por concursar, así como la programación -- que se haya hecho para su ejecución, toda vez que la convocatoria puede hacerse para uno o varios concursos de obras determinadas, o bien para concursos que se celebran dentro de un período determinado, período cuya duración se recomienda no exceda de un año a partir de la publicación de la convocatoria.

REGISTRO Y CLASIFICACION DE LOS INTERESADOS

Una vez recibidos los datos solicitados en la convocatoria, - presentados los trámites dentro de los plazos que la misma establece, la dependencia debe proceder a efectuar el registro de los interesados con base en el estudio de la documentación presentada.

SELECCION PREVIA DE CONCURSANTES

Es conveniente que la dependencia, para garantizar la ejecución satisfactoria de las obras, haga una selección entre los interesados que hayan quedado registrados, según lo establecido anteriormente de aquéllos que convenga invitar para participar en el o los concursos a que se refiere la convocatoria.

Para efecto de que exista la competencia adecuada en los concursos, es conveniente, que el número de seleccionados para cada concurso sea tal que, de acuerdo con la experiencia de la dependencia, resulten como mínimo 5 proposiciones para cada concurso.

INVITACION A LOS SELECCIONADOS

Una vez efectuada la selección de acuerdo con los criterios establecidos anteriormente, la dependencia, por medio de una comunicación escrita, debe invitar a los seleccionados para que parti-

cipen en el concurso de que se trate.

Se considera que todo invitado al recabar la documentación -- del concurso de que se trate, quedará inscrito para participar en el mismo. Dicha documentación debe contener todos los datos, condiciones y requisitos que necesitan conocer las empresas, para poder presentar proposiciones adecuadas y comparables a la dependencia.-- Mediante el estudio de cada proposición, ésta podrá elegir aquélla que en su conjunto resulte la más conveniente.

La dependencia deberá tomar en cuenta el tiempo necesario que requieran los invitados para la preparación correcta de sus proposiciones, para fijar la fecha en que éstos deben presentarlas. Así mismo, deberá estar pendiente de las aclaraciones que, con relación a los documentos para el concurso, le soliciten los invitados y contestar éstas por escrito, con una anticipación razonable a la fecha que se haya fijado para la entrega de proposiciones, enviando copia a todos y cada uno de los invitados inscritos dentro del mismo concurso, con objeto de brindarles igual oportunidad para la preparación de sus proposiciones.

CEREMONIA DE PRESENTACION DE PROPOSICIONES

En el lugar, día y hora señalados en la invitación respectiva la dependencia recibirá las proposiciones de los invitados y celebrará la ceremonia de acuerdo con las recomendaciones generales.

ANALISIS DE LAS PROPOSICIONES PRESENTADAS

Con objeto de que la dependencia esté en posibilidades de emitir un fallo, es necesario que efectúe un análisis cuidadoso de las proposiciones aceptadas y produzca un dictámen en el cual, tome en consideración los aspectos que se mencionan en el diagrama.

FALLO

Una vez que la dependencia haya producido el dictámen correspondiente al concurso de que se trate, debe dar a conocer su fallo lo cual deberá hacer en un acto público al cual se invite a todos los participantes en el acto de presentación de la proposición. La dependencia declarará cuál fué el concursante seleccionado para ejecutar la obra objeto del concurso, o en su caso, declarará desierto el concurso.

El fallo de la dependencia debe ser inapelable. En el acto en

que se dé a conocer el fallo, se señalará que el contrato se adjudica al concursante seleccionado, así como el término dentro del cual deberá firmar dicho contrato.

Se levantará un acta, de los hechos ocurridos durante el acto misma que deberán firmar todos los asistentes, a quienes se entregará copia de ella.

En la misma ceremonia la dependencia deberá devolver a los --postores los documentos relativos a las garantías que presentaran, salvo aquéllos que corresponden a la proposición del ganador del --concurso, ya que deberá retenerlos hasta que el postor firme el --contrato y constituya la garantía correspondiente.

OTORGAR EL CONTRATO

Si el adjudicatario no firma el contrato dentro del término --establecido, la dependencia está en posición de hacer efectiva la --garantía que el adjudicatario hubiere entregado para participar en el concurso. En este caso, si lo estima conveniente, sin convocar a nuevo concurso, adjudicará el contrato al participante siguiente y de negarse este concursante, se podrá adjudicar el contrato a --los subsecuentes, en el orden respectivo.

EXCEPCIONES AL SISTEMA DE LICITACION

En la ejecución de las obras públicas, es conveniente tener --establecido un sistema de licitación para las obras, el cual queda instituido con calidad de obligatorio. En consecuencia, es conve--niente prever todos aquéllos casos en que, por causas especiales, --sea necesario o conveniente eliminar, ya sea en forma total o parcial, el procedimiento antes descrito. Las causas más comunes son:

a) La urgencia de la iniciación y terminación de la obra, de tal manera que no permita disponer del tiempo necesario para cumplir con todos los requisitos que impone el sistema de licitación.

b) La oportunidad que pueda presentarse de aprovechar ciertos elementos con que se cuente en forma eventual en un lugar y tiempo determinado y de cuya utilización se obtengan mayores ventajas que las que se tendrían si se cumpliera con todos los requisitos de li citación.

c) La economía que puede presentar, el que el monto de la obra no justifique la erogación que, tanto la dependencia como las-

posibles empresas invitadas a concursar, tendría que realizar para la preparación del concurso.

d) La especialización que puede requerirse, para la ejecución de una obra por sus características particulares, en materia de experiencia, materiales, maquinaria o técnicas especiales, que solamente pueden proporcionar un número de empresas tan reducido, de tal manera, que no se justifique el cumplimiento de todos los requisitos establecidos para la licitación.

e) Alguna modalidad particular de la inversión necesaria para la ejecución de la obra, tal como la utilización de una determinada fuente de financiamiento, cuyas condiciones para su aprovechamiento resulten incompatibles con los requisitos establecidos para la licitación.

CELEBRACION DE LOS CONTRATOS

En materia de contratos, éstos pueden referirse a la ejecución de obras, o a la formulación de estudios y proyectos. En materia de estudios y proyectos resulta impropio, el sistema de licitación. En la mayor parte de los casos, los antecedentes y la confianza que las dependencias tengan de las compañías, será lo que determine a quién debe otorgársele el contrato, puesto que un análisis frío de aspectos cuantificables y susceptibles de recibir una calificación no puede llevarse a cabo.

Los criterios que aquí se exponen, se refieren únicamente a los contratos para la ejecución de obras. Un contrato representa el acuerdo escrito de dos partes para realizar algo. Tratándose de obras públicas, debe prestarse atención principal al objeto del contrato y en consecuencia conceder una mayor influencia a la autoridad, todas ellas dentro de un marco de justicia que impida llegar a situaciones extremas, que resulten lesivas a la economía de la empresa, lo cual redundaría en perjuicio de la administración pública, pues el contratista y la dependencia deben considerarse como parte de un equipo, cuya meta principal es la de ejecutar obras de calidad y a un precio justo para ambas partes.

LICITACION Y CONTRATACION DE OBRAS

DATOS MÍNIMOS:

- DEPENDENCIA CONVOCANTE.
- ÓRGANO A TRAVÉS DEL CUAL SE REALIZARA EL CONCURSO.
- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.
- FECHAS DE REALIZACIÓN DE LA OBRA.
- REQUISITOS QUE DEBEN SATISFACER LOS INTERESADOS.
- LUGAR Y FECHAS LÍMITES PARA PROPORCIONAR LA INFORMACIÓN.
- PLAZO DE ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN.

SE COMUNICA A LAS DEPENDENCIAS QUE SE CONSIDERE CONVENIENTE TENGAN NOTICIAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LOS DATOS.

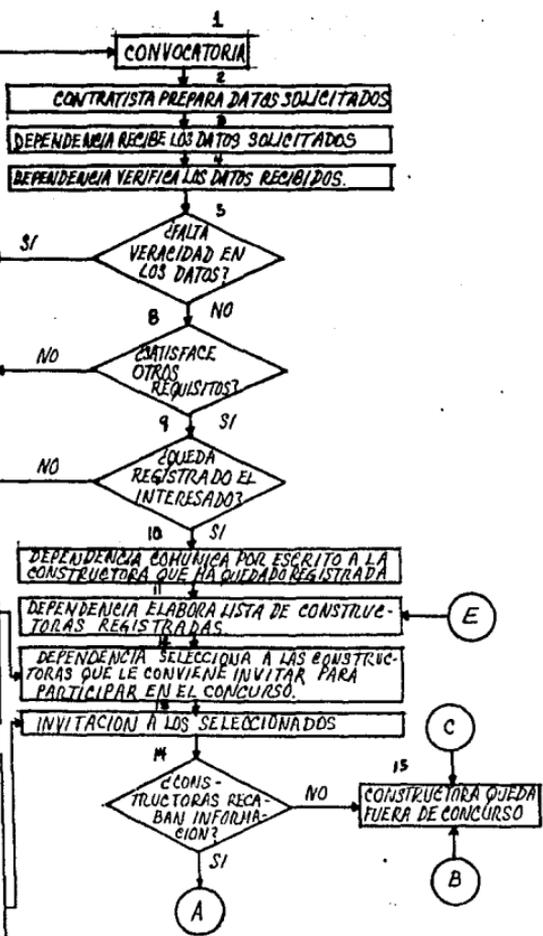
LA CONSTRUCTORA NO QUEDA INSCRITA

CARACTERÍSTICAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR LA EJECUCIÓN SATISFACTORIA DE LAS OBRAS:

- CAPACIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS INTERESADOS.
- EXPERIENCIA QUE TENGA EL PERSONAL CON QUE CUENTEN.
- DISPONIBILIDAD DE EQUIPO.
- ANTECEDENTES EN RELACION CON OBRAS EJECUTADAS ANTERIORMENTE.

CONTENIDO DE LA INVITACION:

- NOMBRE DE LA DEPENDENCIA
- NOMBRE Y DOMICILIO DEL ÓRGANO A TRAVÉS DEL CUAL LA DEPENDENCIA REALIZARA EL CONCURSO.
- NOMBRE Y UBICACION DE LA O LAS OBRAS MOTIVO DEL CONCURSO.
- LUGAR Y FECHAS LÍMITES DENTRO DE LAS CUALES PODRAN RECABAR LOS DOCUMENTOS NECESARIOS PARA PREPARAR SU PROPOSICION Y EN SU CASO EL IMPORTE DE LOS HISMOS.

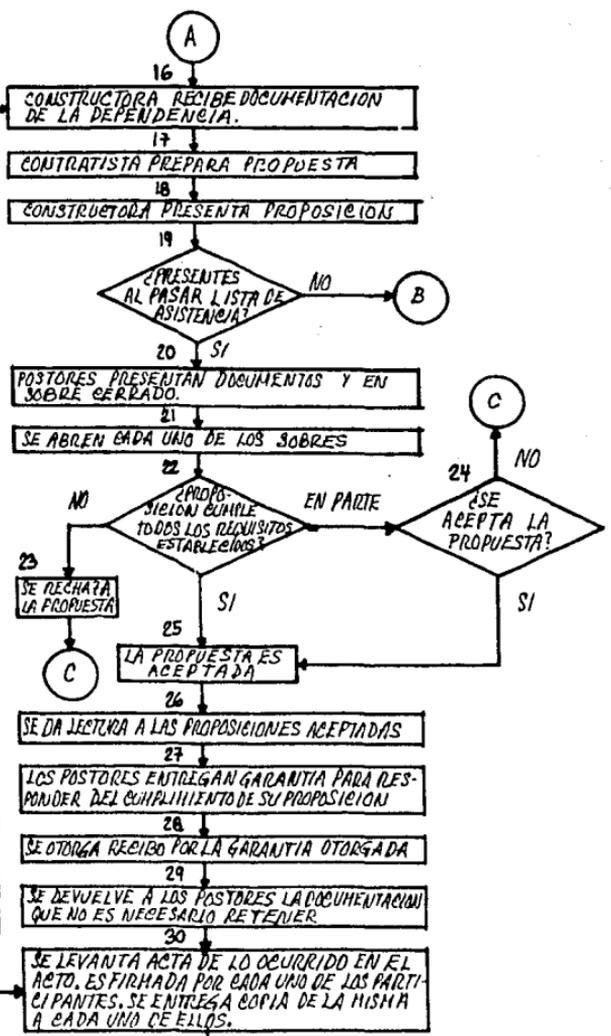


CONTENIDO DE LA DOCUMENTACION:

- + NOMBRE, DESCRIPCION Y UBICACION DE LA O LAS OBRAS.
- + FECHAS LIMITE PARA LA INICIACION Y TERMINACION DE LOS TRABAJOS.
- + LUGAR, FECHA Y HORA EN QUE SE RECEBIRAN LAS PROPOSICIONES Y SE CELEBRARA EL ACTO DE APERTURA DE LAS MISMAS.
- + TIPO, IMPORTE Y CONDICIONES DE LAS GARANTIAS QUE HABRAN DE OTORGARSE PARA RESPONDER DEL SOSTENIMIENTO DE LA PROPOSICION.
- + NOMBRE Y DIRECCION DEL ORGANISMO ANTE EL CUAL SE PODRAN SOLICITAR POR ESCRITO Aclaraciones RELACIONADAS CON LOS DOCUMENTOS DEL CONCURSO.
- + LISTA DE CONCEPTOS PARA LOS CUALES PRESENTARAN ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, INCLUYENDO INSTRUCTIVO PARA LA FORMA EN QUE HABRAN DE PRESENTARSE.
- + PLANOS DEL PROYECTO O LISTADO DE ESTOS Y LUGAR DONDE PUEDEN CONSULTARSE.
- + ESPECIFICACIONES TANTO GENERALES COMO PARTICULARES.
- + MODELOS PARA PRESENTAR PROPOSICION.

CONTENIDO DEL ACTA:

- + PROPOSICIONES ACEPTADAS Y MONTO.
- + PROPOSICIONES RECHAZADAS Y CAUSAS.
- + INCIDENTES DE IMPORTANCIA EN EL ACTO.

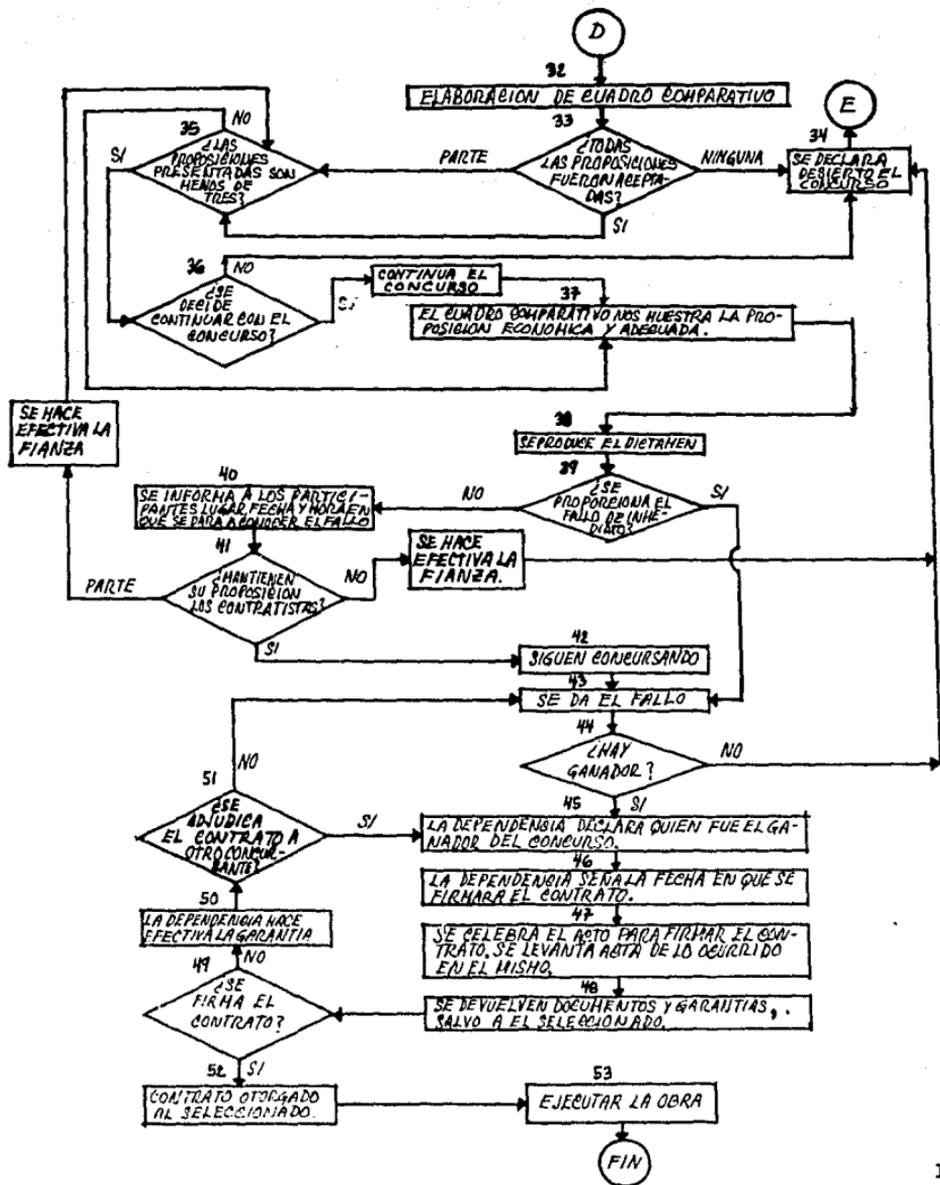


CONSIDERACIONES EN EL ANALISIS DE PROPOSICION:

- + SI A LA FECHA DEL ANALISIS LOS CONCURSANTES MANTIENEN LA MISMA CAPACIDAD TECNICA Y ECONOMICA Y DISPONIBILIDAD DE EQUIPO DE CUANDO FUE INVITADA.
- + SI LOS PROGRAMAS DE OBRA Y DE UTILIZACION DE MAQUINARIA PRESENTADOS SON FACTIBLES Y SATISFACTORIOS.
- + SI EN LOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS PRESENTADOS POR LOS ANUNCIANTES ESTAS INCLUIDA EN CUENTA PROVEEN MIENTOS DE CONSTRUCCION ADECUADOS Y EQUIFICABLES CON LOS PROGRAMAS DE EJECUCION DE OBRA Y DE UTILIZACION DE MAQUINARIA.
- + SI LOS COSTOS BASICOS SON REALES.
- + SI LOS COSTOS DIRECTOS RESULTAN SATISFACTORIOS.
- + SI LOS COSTOS INDIRECTOS SE CONSIDERAN ACEPTABLES.

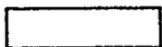
31
ANALISIS DE LAS PROPOSICIONES PRESENTADAS



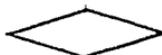


EXPLICACION DEL DIAGRAMA

En los diagramas se llevan a cabo una serie de acciones y decisiones, éstos se representan por medio de símbolos, su significado es el que a continuación se detalla.



Indica una acción.



indica una decisión.



Pasa a la actividad indicada en el círculo.



Viene de la actividad indicada en el círculo.



Se termina la exposición del tema tratado en el diagrama.

Las acciones y decisiones que se llevan a cabo en la licitación y contratación de obras son:

- 1.- Acción. Convocatoria. La dependencia convocante lanza una convocatoria, se consideran como datos mínimos los que se enumeran en el diagrama.
- 2.- Acción. El Contratista prepara datos solicitados en la convocatoria.
- 3.- Acción. La dependencia recibe los datos, de parte del Contratista.
- 4.- Acción. La dependencia verifica los datos recibidos.
- 5.- Decisión. Pregunta. ¿Falta veracidad en los datos? si la respuesta es sí, se pasa a la acción 6, si es no, se pasa a la decisión 8.
- 6.- Acción. Se comunica a las dependencias que se consideren convenientes, tengan noticias del incumplimiento de los datos entregados por el Contratista.
- 7.- Acción. La constructora no queda inscrita.
- 8.- Decisión. Pregunta. ¿Satisface otros requisitos? si la --

respuesta es sí se pasa a la decisión 9, en caso contrario se pasa a la acción 7.

- 9.- Decisión. Pregunta. ¿Queda registrado el interesado? si la respuesta es afirmativa se continúa en la acción 10, - si es negativa se pasa a la acción 7.
- 10.- Acción. La dependencia comunica por escrito a la constructora, que ha quedado registrada.
- 11.- Acción. La dependencia tiene lista de las constructoras - registradas.
- 12.- Acción. La dependencia selecciona a las constructoras que le conviene invitar, para participar en el concurso. Dicha selección se hace en base a las características enumeradas en el diagrama.
- 13.- Acción. Se efectúa la invitación a los seleccionados. Su contenido se indica en el diagrama.
- 14.- Decisión. Pregunta. ¿Constructoras recaban información? - si la respuesta es sí, se pasa a la acción 16, en caso -- contrario se pasa a la acción 15.
- 15.- Acción. La constructora queda fuera del concurso.
- 16.- La constructora recibe la documentación de parte de la dependencia.
- 17.- Acción. El contratista prepara la propuesta.
- 18.- Acción. El contratista presenta su proposición.
- 19.- Decisión. ¿Presente al pasar lista de asistencia? si la - respuesta es no se pasa a la acción 15, si es afirmativa, se pasa a la acción 20.
- 20.- Acción. Los postores presentan documentos firmados y en - sobre cerrado.
- 21.- Acción. Se abre cada uno de los sobres que contienen los - documentos .
- 22.- decisión. Pregunta. ¿La proposición cumple todos los re-- quisitos establecidos? si la respuesta es no se pasa a la acción 23, si es sí, se pasa a la acción 25. Si es en parte se pasa a la decisión 24.
- 23.- Acción. Se rechaza la propuesta, se pasa a la acción 15.
- 24.- Decisión. Pregunta ¿Se acepta la propuesta? si la res--- puesta es no se pasa a la acción 15, si es afirmativa se

pasa a la acción 25.

- 25.- Acción. La propuesta es aceptada.
- 26.- Acción. Se da lectura a las proposiciones aceptadas.
- 27.- Acción. Los postores entregan garantía para responder del cumplimiento de su proposición.
- 28.- Acción. Se otorga recibo por la garantía otorgada.
- 29.- Acción. Se devuelve a los postores la documentación que no es necesaria retener.
- 30.- Acción. Se levanta acta de lo ocurrido en el acto, y la firma de cada uno de los participantes, entregándose copia de la misma a cada uno de ellos. El contenido del acta se menciona en el diagrama.
- 31.- Acción. Análisis de las proposiciones presentadas. Se incluyen en el diagrama las consideraciones que se tomen en cuenta en el análisis de la proposición.
- 32.- Acción. Elaboración de cuadro comparativo.
- 33.- Decisión. Pregunta ¿todas las proposiciones fueron aceptadas? si la respuesta es ninguna, se pasa a la acción 34; si es sí, se pasa a la decisión 35; si es en parte, se pasa a la misma decisión 35.
- 34.- Acción. Se declara desierto el concurso, se pasa a la acción 11.
- 35.- Decisión. Pregunta ¿las proposiciones presentadas son menos de tres? si la respuesta es sí, se pasa a la decisión 36; si es no se pasa a la acción 37.
- 36.- Decisión. Pregunta ¿se decide continuar con el concurso? si la respuesta es negativa se pasa a la acción 34 y si es afirmativa se pasa a la acción 37.
- 37.- Acción. El cuadro comparativo nos muestra la proposición económica y adecuada.
- 38.- Acción. Se produce el dictamen.
- 39.- Decisión. Pregunta ¿se proporciona el fallo de inmediato? si la respuesta es afirmativa se pasa a la acción 43. Si es negativa se pasa a la acción 40.
- 40.- Acción. Se informa a los participantes, lugar, fecha y hora en que se dará a conocer el fallo.

- 41.- Decisión. Pregunta ¿mantienen su proposición los contratistas? si la respuesta es no se pasa a la acción 34; si es en parte, se pasa a la decisión 35 y si es sí, se pasa a la acción 42.
- 42.- Acción. Siguen concursando los contratistas.
- 43.- Acción. Se da el fallo.
- 44.- Decisión. Pregunta ¿hay ganador? si la respuesta es no - se pasa a la acción 34; si es sí se pasa a la acción 45.
- 45.- Acción. La dependencia convocante declara quien fué el ganador del concurso.
- 46.- Acción. La dependencia convocante señala la fecha en -- que se firmará el contrato.
- 47.- Acción. Se celebra el acto, se levanta acta de lo ocu-- rrido en el mismo.
- 48.- Acción. Se devuelven documentos y garantías, salvo a la constructora seleccionada.
- 49.- Decisión. Pregunta, ¿se firma el contrato? si la res--- puesta es sí se pasa a la acción 52, y si es no se pasa a la acción 50.
- 50.- Acción. La dependencia convocante hace efectiva la ga-- rantía
- 51.- Decisión. Pregunta ¿se adjudica el contrato a la cons-- tructora que ocupó el siguiente lugar? si la respuesta es sí se pasa a la acción 45; y si es no se pasa a la - acción 43.
- 52.- Acción. El contrato es otorgado a la constructora selec-- cionada.
- 53.- Acción. Ejecutar la obra. Fin del diagrama.

C A P I T U L O 11

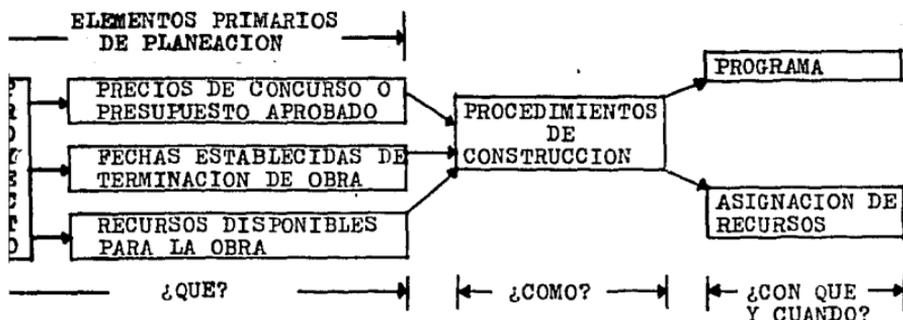
CAPITULO 11

PREPARACION DE LA PROPUESTA

GENERALIDADES:

En este capítulo se estudia el procedimiento a seguir en la preparación de una propuesta, para participar en un concurso. Es necesario hacer una planeación adecuada de la obra que se desea contratar. Se plantean una serie de interrogantes a las cuales se les da una respuesta diagramática.

¿Cómo planear?

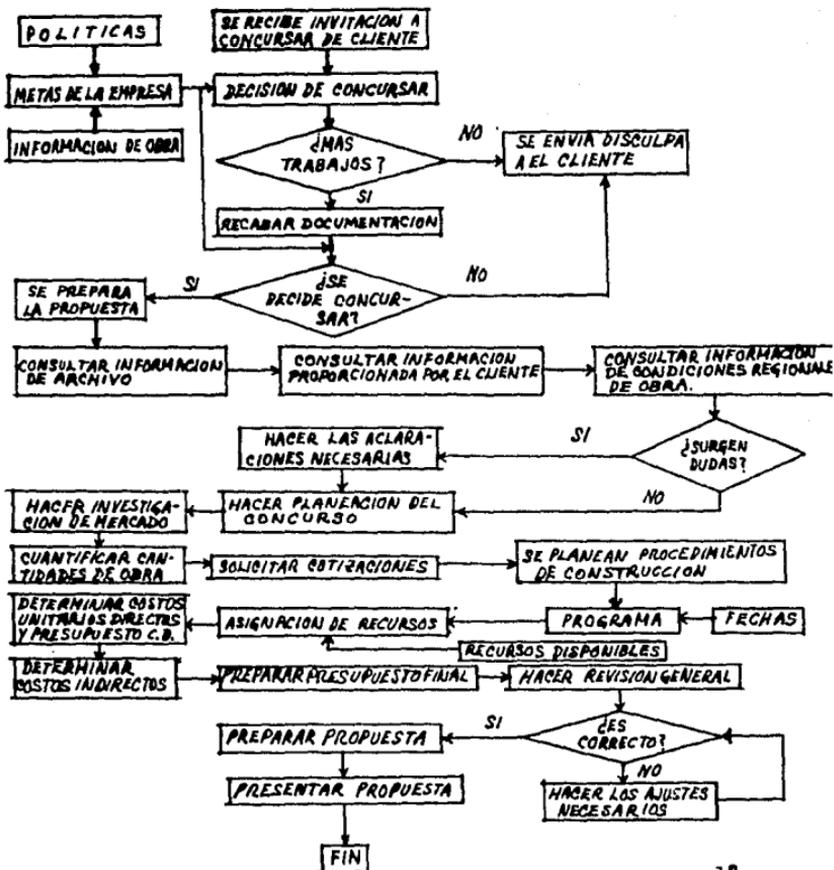


El procedimiento a seguir para la elaboración de un presupuesto, partiendo de una invitación para concursar y de la decisión de preparar la propuesta, es el siguiente:

- a).- Recabar documentación proporcionada por la Dependencia - convocante.
- b).- Consultar la información disponible.
- c).- Establecer el plan del trabajo a desarrollar para su elaboración.
- d).- Visitar el sitio donde se va a erigir la obra. Hacer investigación de mercado.
- e).- Establecer las cantidades de obra que se van a llevar a cabo. Cuantificación.
- f).- Solicitar cotizaciones para los conceptos de obra que se requieren.
- g).- Asignar procedimientos de construcción.

- h) .- Elaborar programa de obra.
- i) .- Efectuar asignación de recursos.
- j) .- Determinar costos unitarios directos. Hacer los ajustes necesarios de éste y el programa de obra. Elaborar presupuesto de costo directo.
- k) .- Realizar costos indirectos. Preparar presupuesto a venta. Hacer revisión general y ajustes necesarios.

ELABORACION DE UN PRESUPUESTO:



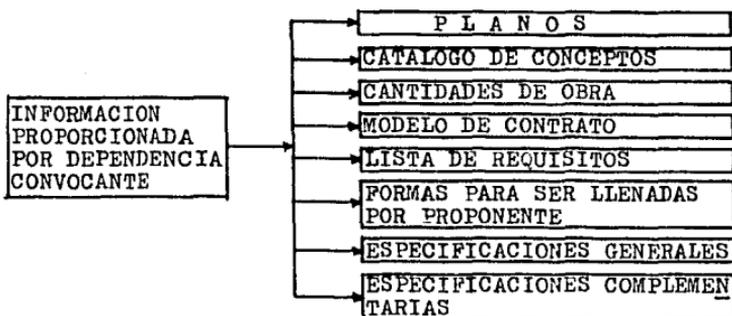
INFORMACION DISPONIBLE

Es conveniente analizar la información con que se cuenta para proceder a desarrollar la propuesta. El éxito de ésta depende en gran parte de la consulta de los datos históricos de obras ejecutadas, así como de los datos proporcionados por la dependencia convocante.



A) DOCUMENTOS PROPORCIONADOS POR LA DEPENDENCIA:

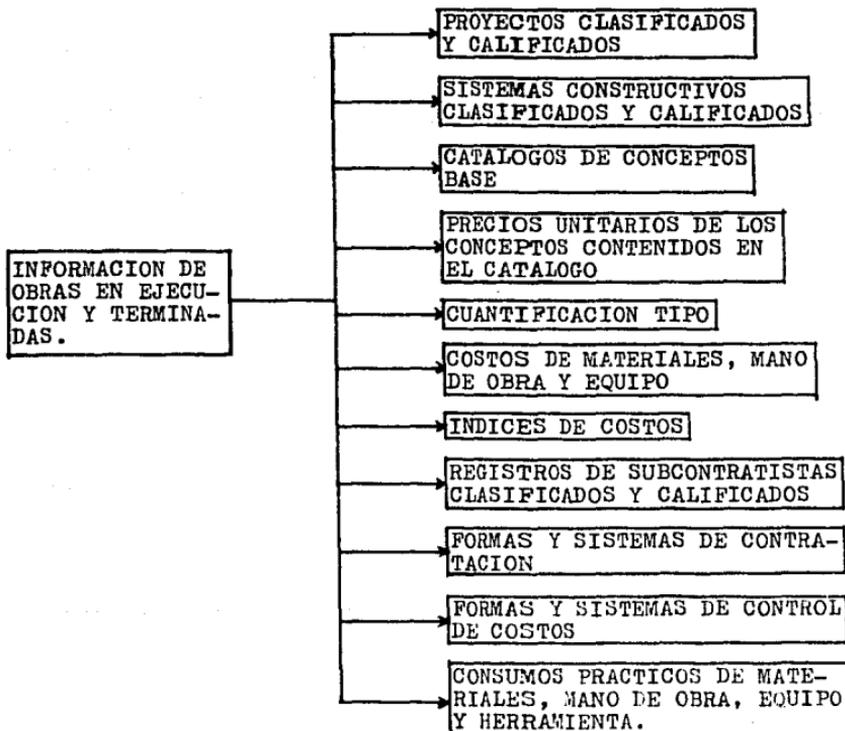
Contienen los datos, requisitos y condiciones que debe conocer la Empresa Constructora. Se deben estudiar y analizar los planos, especificaciones y contrato tipo, para ver la posibilidad de una contratación con precios económicamente aceptables.



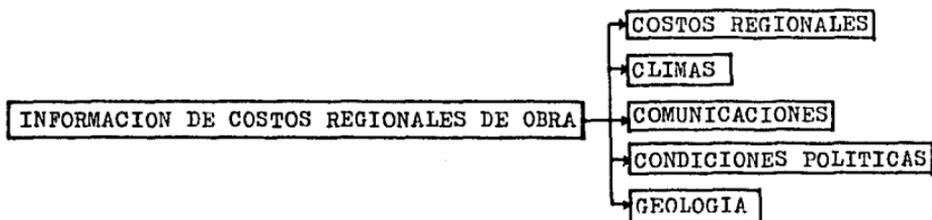
B) INFORMACION DE OBRAS EN EJECUCION Y TERMINADAS:

En la ejecución de las obras se lleva a cabo un control de las mismas; los datos obtenidos se archivan para posteriormente consultarse. La información de las obras terminadas y en ejecución consiste de los datos de archivo, provenientes de experiencias en la realización de obras anteriores y presentes, que establecen estadísticas y cifras índices.

Esta información tiene relevancia, porque es base para la toma de decisiones en la elaboración de la propuesta y así obtener resultados más idóneos. Los datos que se deben tener en archivo, debidamente actualizados son:



C) INFORMACION DE COSTOS REGIONALES DE OBRA:

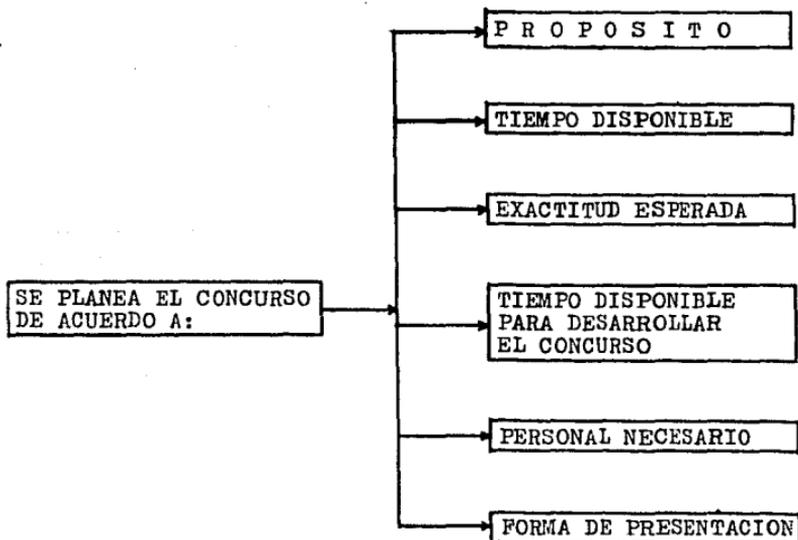


PLANEACION DEL CONCURSO:

Analizada la convocatoria, conocida en principio la obra, y - en forma independiente a la aceptación de la invitación, se hace - un análisis de factibilidad para evaluar la posibilidad de realización eficiente de la obra, estudiando con detalle:

- 1.- Importancia de la obra.
- 2.- Capacidad financiera.
- 3.- Personal disponible.
- 4.- Equipo disponible.

Una vez que la empresa decide participar en el concurso se hace la planeación del mismo. Esta se hace de acuerdo a los siguientes puntos:



La presentación y estudio del concurso se facilita mucho, mediante la elaboración de un diagrama de secuencias.

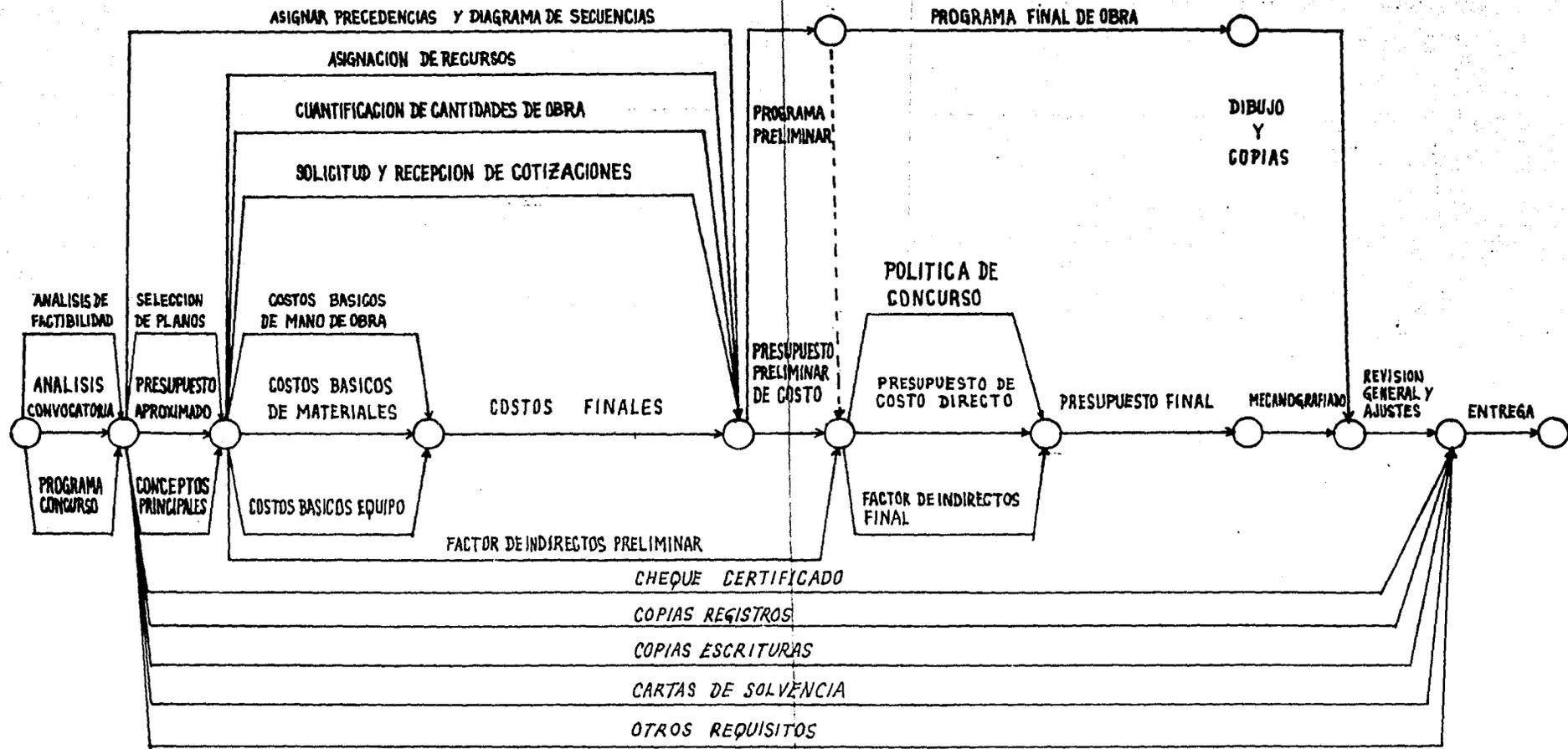


DIAGRAMA DE SECUENCIAS DE UN CONCURSO DE OBRA

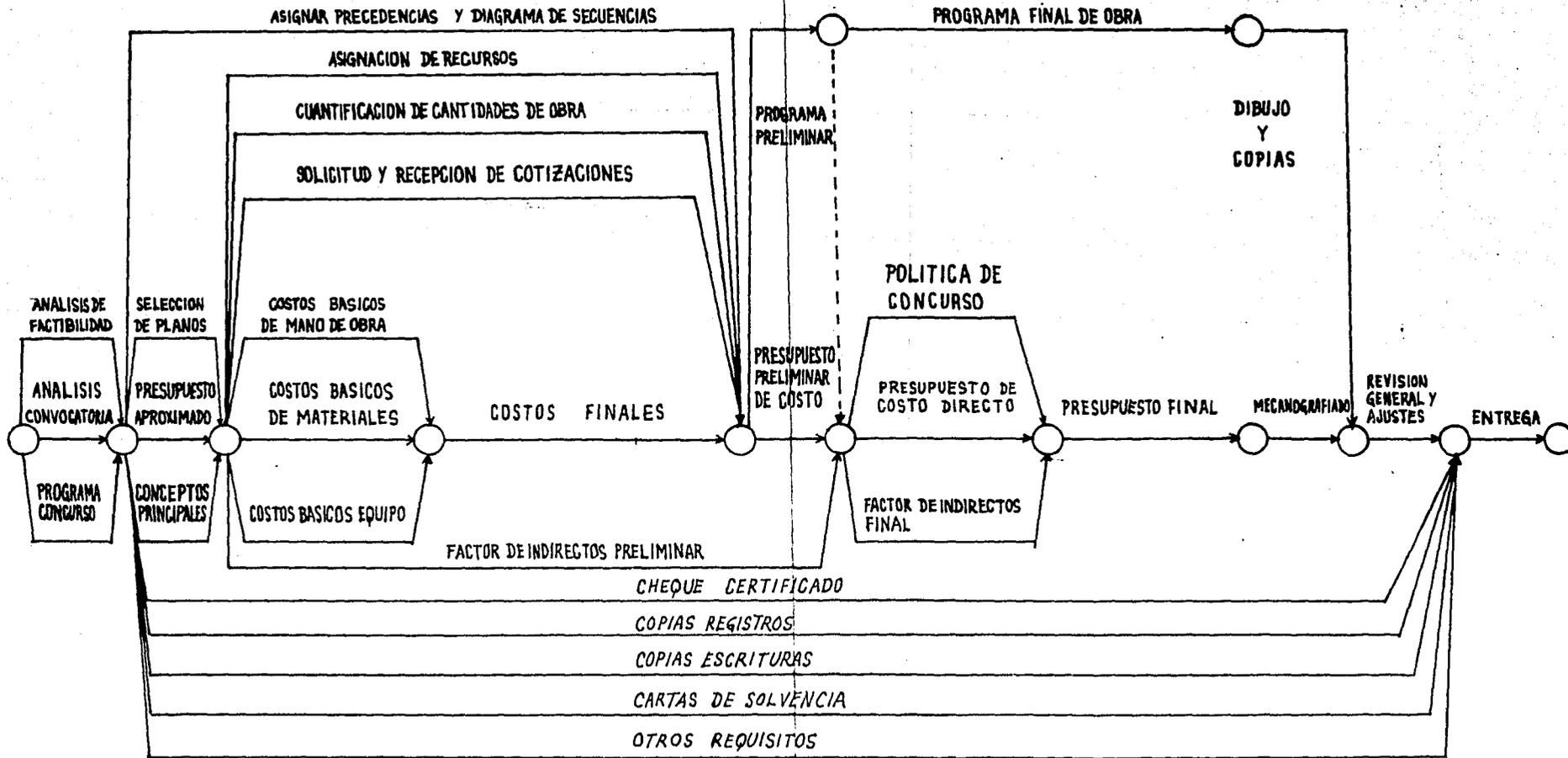


DIAGRAMA DE SECUENCIAS DE UN CONCURSO DE OBRA

ESTUDIO DE MERCADO

Como complemento a la información disponible con que se cuenta, se obtiene una información específica relativa a los recursos físicos, humanos y económicos.

Con el fin de lograr una elaboración veráz del presupuesto, se efectúa una investigación de los principales datos de la plaza.

El estudio del mercado en las plazas más cercanas a la obra comprende:

- a).- Datos referentes a las características principales del lugar. Entre otros, población, clima, altura sobre el nivel del mar, época de lluvias, giros económicos principales, distancias a centros de producción, etc.
- b).- La existencia de mano de obra y/o subcontratistas, considerando costo, calidad y/o rendimiento, para los siguientes trabajos: albañilería general, albañilería detalles, herrería, carpintería, yesería, pintura, instalación hidráulica y sanitaria, instalación eléctrica, instalación de equipo de aire acondicionado, etc.
- c).- Ver condiciones particulares de : impuestos especiales - tanto estatales, como municipales; derechos y/o trámites para licencias de obra.
- d).- Localización de la obra, si es en el centro de la periferia, etc.
- e).- Ver la existencia, grado de dificultad, de obtención y - costos de los siguientes servicios: red de agua potable y alcantarillado, energía eléctrica y red telefónica.
- f).- Notificar la existencia de sindicatos o agrupaciones que controlen la construcción, haciendo comentarios al respecto, recabando tabulador de precios de mano de obra y cuotas.
- g).- Notificar si opera el I.M.S.S. en la zona.
- h).- Notificar la existencia de materiales de construcción y - en su caso, dar los costos de las diversas pruebas que - estén en posibilidad de realizar.
- i).- Investigación de precios de materiales puestos en obra.- Haciendo solicitud de cotizaciones formales, incluyendo-

plazos y condiciones de entrega, descuentos y condiciones de pago.

- j).- Subcontratos generales que incluyen materiales y mano de obra: acarreo, granito, pintura, yeso, herrería, carpintería, canteras, mármoles, instalación hidráulica y sanitaria, electricidad, plásticos, etc.
- k).- Salarios base por categorías de mano de obra sin incluir prestaciones.
- i).- Precios de destajos netos, sin incluir Seguro Social, solicitándolos a varios maestros de obra.

Una vez que se conocen las condiciones en donde se construirá la obra, se pueden fijar políticas tendientes a optimizar la economía de la misma.

SUBCONTRATOS

Este concepto es determinante para la entrega a tiempo de un concurso, ya que en el caso de los subcontratos especializados, dependeremos de terceras personas, las cuales en caso de incumplimiento, nos podrían afectar. Se hace recomendable la obtención de dos o más cotizaciones.

La solicitud de cotizaciones se hace basándonos en el registro de proveedores, subcontratistas, que han colaborado con la empresa constructora en trabajos anteriores, así como de la evolución de los trabajos que desarrollaron.

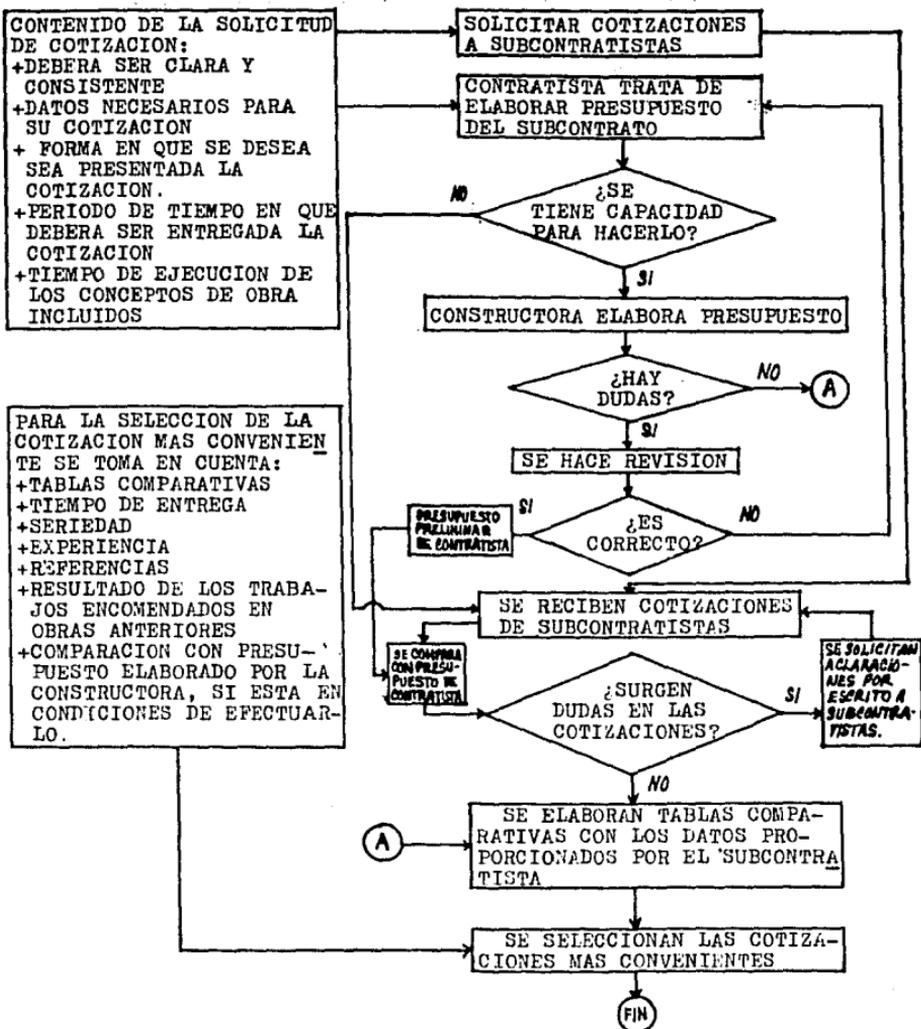
El contenido de la solicitud de cotización deberá ser clara y concisa, especificando la forma en que se desea se presente el presupuesto. Se acompañará de los datos necesarios para su cotización. Se especifica el período de tiempo en que deberá ser entregado el presupuesto y el tiempo de ejecución de los conceptos de obra incluidos.

Si al recibir las cotizaciones por parte de los subcontratistas, surgen algunas dudas se procede a su correspondiente aclaración. Esto se hace por escrito. Una vez satisfechas las dudas se hace la selección de las cotizaciones más convenientes, elaborando para esto tablas comparativas.

Si la empresa constructora está en posibilidad, puede elaborar su presupuesto con el fin de que sirva de comparación con las

demás cotizaciones.

SUBCONTRATOS



PROGRAMA DE OBRA

Se prepara de manera preliminar, para posteriormente hacerle los ajustes necesarios hasta establecer el programa definitivo. Para elaborar el programa de obra se hace uso de método de trayectoria crítica (Critical Path Method ó método C.P.M.) en virtud de que pertenece a los nuevos métodos de planeación programación y control. Con el uso de este método se logra lo siguiente:

- a).- Una consideración separada de la planeación y programación.
- b).- La descomposición de la planeación en dos partes: actividades componentes y secuencia de ejecución de las mismas
- c).- Representación de un plan mediante una gráfica de flechas.
- d).- Análisis de la forma como aumenta el costo de una actividad al reducir su duración.
- e).- Análisis de los recursos (materiales, personal, equipo, capital, etc) requeridos para la duración posible de cada actividad.
- f).- Uso de métodos matemáticos (programación lineal).

La trayectoria crítica consiste en lo siguiente: se hace la representación gráfica mediante un diagrama de flechas, haciendo un análisis de tiempos; la longitud de cada flecha es la duración de cada actividad; con base en estas longitudes, se encuentra la sucesión de flechas cuya suma de longitud es máxima, éste valor es la duración del proceso productivo de la obra; las actividades de dicha sucesión se denominan críticas y a la sucesión se le llama trayectoria crítica.

Teniendo la trayectoria crítica, es posible elaborar un diagrama de barras. Obtenida la trayectoria se efectúa la asignación de recursos correspondientes. Después de varios tanteos, este análisis puede señalar la imposibilidad de realizar el proceso productivo en cuestión, en la duración resultante y con los recursos disponibles. Si así pasan se aceleren algunas actividades críticas. Esto puede ocasionar que las actividades que no eran críticas se conviertan en críticas y viceversa. La decisión respecto a la for-

ma de expeditar el proceso productivo, puede ser base de que el -- costo sea mínimo.

En resumen para elaborar el programa de obra se hace los siguientes:

1.- Se efectúa la planeación del proceso productivo.

- a).- Se enuncian las actividades del proceso. Se procede de la siguiente forma: se divide el proceso en actividades principales, subdividiendo éstas en actividades de segundo orden y así sucesivamente.
- b).- Se establece el orden o secuencia de ejecución de las actividades del proceso; para hacerlo ordenadamente se hace uso de la denominada "Tabla de secuencia"; una vez formada la tabla se hace una revisión de este concepto y del anterior.
- c).- Se establece una representación gráfica para lograr una planeación más objetiva del plan. Teniendo práctica y experiencia en el manejo de el tema que se trata se puede omitir el inciso b.

2.- Se efectúa la programación que consta de dos fases:

- a).- Selección de la duración de cada actividad.
- b).- Selección del tiempo de iniciación de cada actividad.

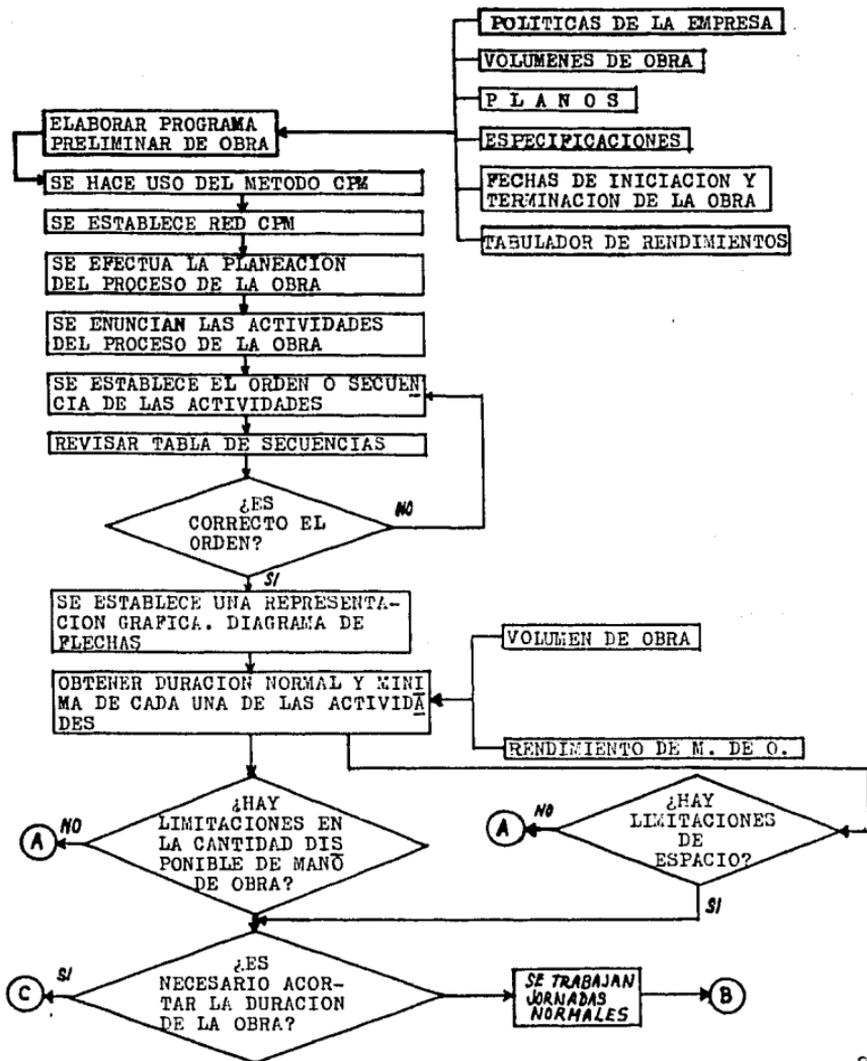
La selección de duración de cada actividad deberá hacerse teniendo en cuenta la influencia de dicha duración en los siguientes factores:

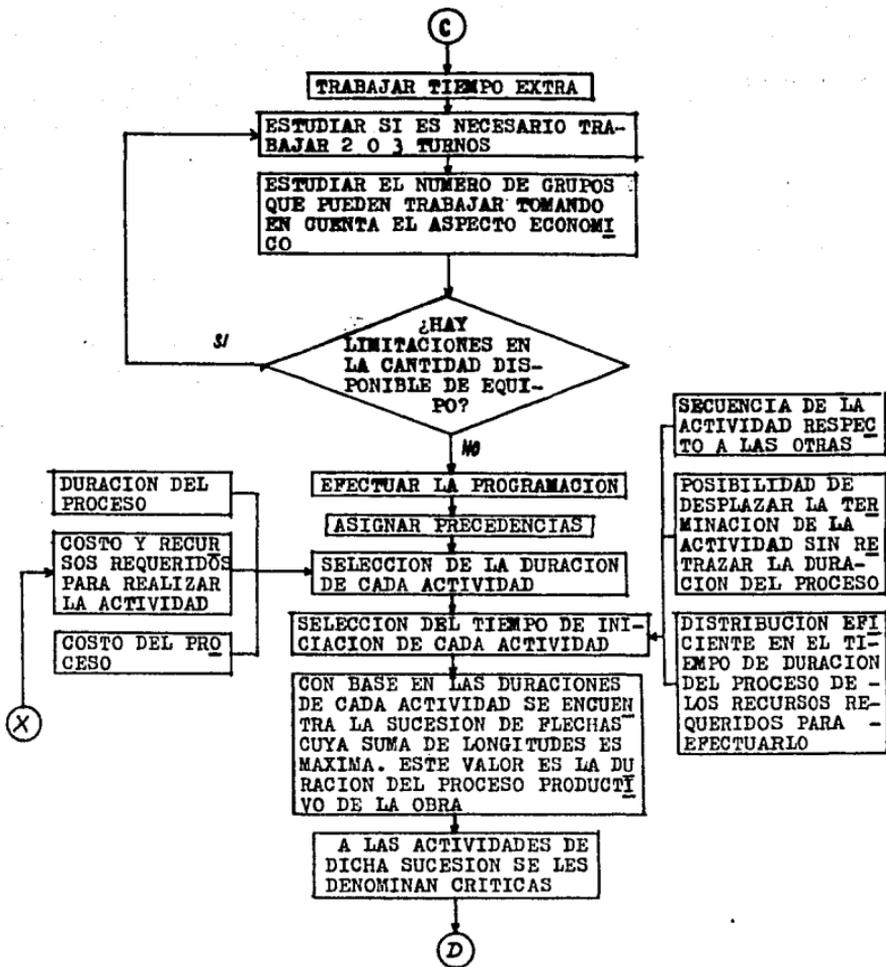
- a).- Duración del proceso.
- b).- Costo y recursos requeridos para realizar la actividad.
- c).- Costo del proceso.

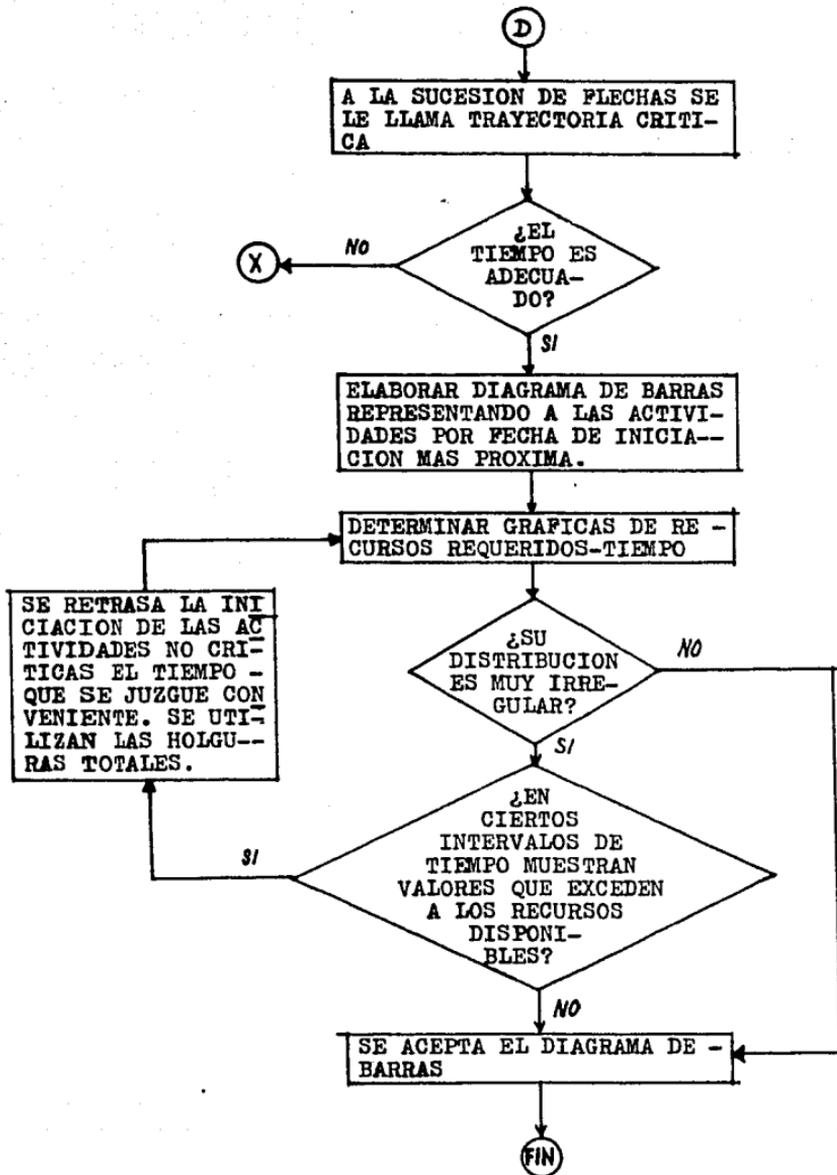
La selección del tiempo de iniciación de cada actividad depende de:

- a).- Secuencia de la actividad respecto a las otras actividades del proceso, de acuerdo con el plan elaborado.
- b).- Posibilidad de desplazar la determinación de la actividad sin retrasar la duración del proceso.
- c).- Distribución eficiente en el tiempo de duración del proceso, de los recursos requeridos para efectuarla.

PROGRAMA DE OBRA:







PRIMER PRESUPUESTO APROXIMADO

En una copia del catálogo de conceptos se asignan valores de costo aproximado por cada partida, con objeto de tener una idea sobre el monto de la obra. Se seleccionan los conceptos a los cuales se les dará una atención especial, en virtud de su costo mas elevado. Conocidos estos conceptos procedemos a su cuantificación exacta para investigar si existe algún error en los mismos que pudiera alterar el importe final de nuestra cotización.

GOSTOS DIRECTOS

El costo directo se compone básicamente en tres elementos:

- a).- Costo de materiales.
- b).- Costo de mano de obra.
- c).- Costo de equipo y/o herramienta.

Las normas generales para el análisis de costos unitarios directos son:

- a).- Debe referirse a la unidad en que se expresa el concepto de trabajo en estudio.
- b).- Precisar si los desperdicios relativos están contenidos en las cantidades de obra o en costos unitarios.
- c).- Tiempo disponible para ejecutar el concepto de trabajo, obteniendo programa de obra preliminar.
- d).- Jerarquizar la importancia de las partidas para que en e se orden sean analizadas.
- e).- Para facilitar el análisis, tener formatos pre-establecidos para el cálculo de los precios unitarios de conceptos de obra.

La secuencia que se sigue en la preparación de análisis de costos directos es la siguiente:

- a).- Se determinan los costos básicos de materiales. Se define tabla de necesidad de materiales en función del programa de obra. Se formula una tabla resumen del costo de los materiales entre los cuales se encuentran: concreto, aceros, cimbras, morteros, yeso, etc.

- b).- Se determinan los costos básicos de mano de obra. Se define un calendario de necesidades de mano de obra. Se calculan los salarios reales. Se establecen los costos de mano de obra de fabricación de concreto, operación de equipo, etc.
- c).- Se calcula el costo horario del equipo. Se define previamente la lista de equipo a utilizar.
- d).- Se calculan los costos unitarios directos.

Definidos los costos básicos se efectúa el análisis de los costos unitarios directos, para lo cual se tomarán en cuenta los siguientes conceptos:

- a).- Materiales. Se establece el costo directo de los materiales que intervienen en el concepto de obra. Se concideran precios de materiales puestos en obra, volúmenes de obra por unidad de concepto y especificaciones.
- b).- Mano de obra. Se consideran rendimientos por unidad de concepto, el costo unitario de destajos, el costo de cuadrilla y el número de unidades por cuadrilla.
- c).- Equipo y herramienta. Para determinar el costo directo del equipo se establece: rendimiento, costo horario y costo por unidad de concepto. Para determinar el costo de la herramienta, por unidad de concepto de obra, se toma en cuenta: depreciación de la herramienta por unidad de concepto o bien se establece un porcentaje de la mano de obra.

Una vez revisados los costos unitarios directos, se procede a establecer el presupuesto de costo directo. Los datos con que se cuentan en el catálogo son: la enumeración y redacción de los diferentes conceptos de obra, la cantidad de concepto de obra a realizar y la unidad. Se vacian en el catálogo los precios unitarios calculados, así como los correspondientes a los conceptos que se van a subcontratar, con objeto de cerrar el presupuesto a costo directo. Se le hacen los ajustes que se crean pertinentes, las veces que sea necesario.

COSTOS INDIRECTOS

Corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecu-

ción de la obra, no incluidos en los costos directos.

Se puede afirmar que cada obra origina gastos indirectos definidos, los cuales son función directa de las características de la empresa constructora y de los propios trabajos, así como de la condición de ejecución.

Los factores que influyen principalmente en el costo indirecto de las obras son: entre otros los siguientes:

- 1.- Características de la empresa.
- 2.- Tipo de la obra.
- 3.- Importe del costo directo.
- 4.- Tiempo de ejecución.
- 5.- Localización.
- 6.- Epoca de ejecución.

Los factores constituyen las variables que al cuantificar su influencia en los costos indirectos, conformarán un resultado cuya confiabilidad depende del acierto en determinar y asignar los recursos, que son estrictamente necesarios en cada etapa de la ejecución de las obras.

El hecho de participar en el concurso, determina la posibilidad de lograr obras económicas. Si consideramos que el costo directo de una obra reporta diferencias relativamente pequeñas en un análisis comparativo de las proposiciones de un concurso, el total dependerá en gran parte, de la facilidad que tenga la empresa constructora de aceptar fluctuaciones en su estructura técnica - administrativa sin sufrir desequilibrios en su organización; así como de su capacidad económica y de su experiencia, basada en una estadística suficiente para manejar los recursos necesarios en la realización de los trabajos. Este porcentaje se integra por los centos:

- a).- Administración central.
- b).- Administración de campo.
- c).- Fianzas.
- d).- Impuestos.
- e).- Improvistos.
- f).- Utilidad.

ADMINISTRACION CENTRAL

Estos gastos quedan estrechamente relacionados con las carac-

terísticas propias de la organización central de la empresa constructora y su determinación queda sujeta a los antecedentes estadísticos que obran en la misma. De ahí la importancia que tienen los controles adecuados de orden técnico y administrativo.

El cargo por administración central resulta de la relación entre el importe total promedio de gastos de las oficinas centrales por año y el importe total promedio anual de contratación que tuvo la empresa en ese lapso.

Los gastos que integran el cargo por administración central pueden ser relativos a recursos humanos, como son el personal directivo y administrativo; recursos materiales, como edificios, mobiliario y otros insumos; así como servicios y gastos propios de la oficina; entendiéndose que todos estos gastos son los originados en las oficinas centrales y que no deben gravitar sobre una obra específica, ya que precisamente se relizan para la coordinación y dirección de las diversas obras que ejecuta la empresa.

Entre el monto de contratación promedio anual y los gastos de oficinas centrales, deben existir siempre un equilibrio lógico, ya que se parte de la premisa que tanto el personal directivo como administrativo asignados, desarrollan trabajos de una manera óptima.

Así mismo los locales, mobiliario y gastos en general serán los necesarios para el monto de obra que se espera contratar anualmente. Si partimos de la base que una empresa debe funcionar con alto grado de eficiencia, todo exceso de personal o instalaciones innecesarias se considera como política propia de la empresa y los gastos que de ellos resulten deberán ser cargados, en todo caso, a la utilidad neta.

$$\text{ADMÓN. CENTRAL} = \frac{\text{COSTO ANUAL OFICINAS GENERALES}}{\text{COSTO CONSTRUCCION ANUAL}}$$

ADMINISTRACION DE CAMPO

Son todos aquéllos gastos que se efectúen para la ejecución de una obra específica, por lo que dependen de las características de la misma. Tienen una duración prácticamente igual al período de ejecución de la obra. El importe de los gastos de obra se de-----

be realizar con el costo directo total de los trabajos para obtener el costo por administración de obra.

Estos gastos son relativamente fáciles de cuantificar, cuando la empresa tiene experiencia en obras similares, los cuales pueden ser:

- A) Gastos profesionales
- B) Gastos administrativos
- C) Transportes
- D) Construcciones provisionales
- E) Varios

Para integrar el costo por gastos de campo se hace de la siguiente forma:

$$\text{GASTOS DE CAMPO} = \frac{\text{COSTO GASTOS DE CAMPO}}{\text{COSTO APROXIMADO DE OBRA}}$$

FIANZAS Y SEGUROS

El cargo de fianzas se obtiene de relacionar los gastos que implica ésta partida con el costo directo de la obra.

En la realización de una obra nos encontramos principalmente con dos tipos de fianzas:

- a).- Fianza para garantizar el monto del anticipo. El costo de la fianza es igual a un porcentaje del monto del anticipo.
- b).- Fianza para garantizar el cumplimiento del contrato. El monto de la fianza es igual a un porcentaje del valor del contrato. El costo de la fianza es igual a un porcentaje del monto de la fianza.

El cargo por seguros es el que resulta del pago por asegurar la obra que se ejecuta, así como por los posibles daños a terceros que se pudieran ocasionar durante la realización de los trabajos.- Cabe hacer notar que este cargo no se debe confundir con el que se incluye en los costos directos, al analizar el costo horario de maquinaria.

El porcentaje correspondiente a los gastos por fianza y seguros se obtiene al dividir estos gastos entre el monto total estimado de la obra por contratar.

COSTO DE FIANZAS Y SEGUROS

FIANZA Y SEGUROS=

COSTO DE OBRA

IMPUESTOS

Son los cargos obligatorios que tiene una empresa constructora por percibir utilidades. Dichos cargos están en función del monto de los contratos y se refieren básicamente a las obligaciones fiscales. Estas son: impuestos sobre la renta, Infonavit, impuestos mercantiles. Existen otros cargos adicionales, los cuales son fijados en forma particular por cada una de las dependencias contratantes. Los impuestos se cobran a la empresa constructora según la modalidad de ejecución de obras. Ya sea que se trate de Secretarías de Estado y organismos descentralizados o de empresas de participación estatal.

IMPREVISTOS

Son los gastos originados por contingencias, las cuales pueden ser, entre otras: alza de precios de materiales, escasez de mano de obra especializada, errores en cubicación, etc. El porcentaje que se aplica por este concepto está basado en el criterio de la Empresa Constructora y varía de acuerdo con el tipo de proyecto.

UTILIDAD

Este cargo corresponde a la ganancia que debe pagarse al contratista por la ejecución del concepto de trabajo. Está representada como un porcentaje sobre la suma de los costos directos. La utilidad la destinan las empresas contratistas al incremento de su capital, a expansiones en su organización o incentivos del personal. Existen diversos estudios encaminados a marcar lineamientos para su determinación.

La utilidad en su concepción mas general, es el objeto y la razón de toda obra ejecutada por el hombre. Es por eso que necesitamos aprovechar al máximo todos los recursos disponibles.

El fracaso de una empresa puede tener diversos orígenes, pero su común denominador es la falta de utilidad.

INTEGRACION DEL FACTOR DE INDIRECTOS :

	COSTO	VENTA
A) Administración de campo	X	
B) Financiamiento, seguros, fianzas, etc.	X	
C) IMPUESTOS		
a) Sobre la renta		X
b) Inspección y vigilancia		X
c) Campos deportivos ejidales		X
d) Obras de beneficio social		X
e) I.S.I.M. (4%)		X
f) Comisiones especiales		X
g) Impuestos estatales		X
h) Impuestos municipales		X
i)		
D) IMPREVISTOS	X	
E) GASTOS DE ADMINISTRACION EN OFICINA CENTRAL	X	
	<hr/>	
Total de cargos sin utilidad	X	
Utilidad sobre el cargo directo	X	
	<hr/>	
SUMAS	X	X

$$\text{VENTA} = \frac{100 + \% \text{ costo}}{100 - \% \text{ venta}}$$

PRESUPUESTO FINAL

Después de integrado el factor de indirectos procedemos a obtener para cada concepto de obra su precio unitario, multiplicando su costo directo por el factor de indirectos, integrando así el -- presupuesto final.

Se procede a recabar todos los documentos que exige la convocatoria, cheque certificado, las copias de los registros solicitados, las copias de la escritura para acreditar la personalidad -- del postor, las cartas de solvencia y la ruta crítica, etc. Se procede después a la entrega de la propuesta, el día y hora señalados. Se obtiene el resultado del concurso de acuerdo a como se indique en la convocatoria respectiva.

CAPITULO 111

ORGANIZACION DE LA OBRA

GENERALIDADES

Una vez que se adjudicó el contrato a la empresa constructora, se debe efectuar la organización de la obra. Para esto se selecciona a la persona responsable de esta, que tenga los conocimientos y grados de acuerdo a las condiciones que se presenten. A esta persona se le llama residente y es la máxima autoridad en la obra, en cuanto a la empresa constructora se refiere. Una vez asignado el residente, este debe proceder a inspeccionar el lugar donde se ejecutará la obra. Deberá tomar en cuenta los factores que intervienen en su ejecución, así como los métodos posibles de realización de acuerdo con los recursos disponibles, para el proceso constructivo.

ORGANIZACION DE LA OBRA

Obtenido el contrato para la construcción de la obra se procede a los siguientes pasos:

1.- Asignación de residente ideal de acuerdo a una calificación mensual que deberá llevar la Gerencia de Obras en la cual intervienen los siguientes conceptos:

- a) Técnico
- b) Administrativo
- c) Humano

De tal forma que previo estudio de la obra se mande al residente necesario para cada obra en particular.

2.- Asignación de personal administrativo.

3.- Asignación de equipo.

De acuerdo a cada obra se hace un estudio previo para determinar la necesidad de equipo a enviar, tomando en cuenta los diferentes trabajos que hay que efectuar, los volúmenes que habrá que mover, el suelo que hay que compactar, etc.

4.- Se establece un organigrama de obra y se hace un diagrama de funciones a fin de no duplicar trabajos y mandar el personal necesario y suficiente.

5.- Se otorgan al residente los manuales administrativos a los cuales estrictamente deberá sujetarse.

6.- Se hacen programas de obra a los que el mismo residente deberá sujetarse, comunicando a Oficina Central cualquier variación que sufra, por aumento o disminución de volumen, por obra nueva etc.

- 7.- Se entrega bitácora de obra con las firmas autorizadas, la cual llevará la historia cronológica de la obra.
- 8.- Se entregan al residente planos, especificaciones, contrato y - catálogos de conceptos, los cuales deberá conocer a fondo.
- 9.- Se le indica procedimiento constructivo a seguir y se rectifica o ratifica de común acuerdo con él.
- 10.- Se le asignan métodos de control e información por enviar a Oficina Central. Esta información deberá enviarla semanalmente con teniendo los siguientes datos:
 - a) Avance físico de obra.
 - b) Inventario de almacén valuado.
 - c) Movimiento de almacén.
 - d) Relación de extras valuadas.
 - e) Anticipos otorgados.
 - f) Saldo de bancos conciliados.
 - g) Facturas en tránsito.
 - h) Pasivo desglosado de obra.
- 11.- Se asigna al residente los precios de subcontratos a los que deberá sujetarse en el pago.
- 12.- Se le entrega papelería para la obra explicándole la forma en que ésta se deberá manejar.
- 13.- Se le asigna casas de suministro de materiales con una relación de los precios de los mismos que pactó con anterioridad el departamento de compras.
- 14.- Se le entrega el factor de gastos de campo de la obra para control.

En paralelo con todo lo anterior enunciado y para efecto del control de la obra se deberán dar los siguientes pasos:

- 1.- Se hace desglosado de costos de la obra a fin de controlar todos los consumos prácticos de materiales de la misma.
- 2.- Se controlan subcontratistas.
- 3.- Se pactan precios de compras con casas suministradoras.
- 4.- Se entregan controles de subcontratistas.
- 5.- Se diseñan volúmenes topes de obra.

La organización de una obra está en función de la magnitud, importancia y duración de la misma, además está sujeta a las políticas

de la empresa constructora.

El equipo de trabajo que depende del residente está formado - por personal técnico y por un jefe administrativo. Estos a su vez cuentan con una serie de colaboradores. El residente controla, dirige y toma decisiones, de acuerdo a los objetivos que le marcan.- Las funciones mas importantes a las que se enfrenta el residente - son las siguientes:

- 1.- Señalar desde la iniciación de la obra, los objetivos por alcanzar, así como las normas y las políticas, que rigen durante la construcción de la obra.
- 2.- Determinar los procedimientos constructivos que deben aplicarse a cada etapa. Deben ser estudiados y diseñados - para que sean ágiles y económicos.
- 3.- Mantener buenas relaciones con el cliente, desde los puntos de vista tanto técnicos como prácticos.
- 4.- Aplicar y controlar los acuerdos tomados con la Gerencia de la Empresa Constructora.
- 5.- Supervisar en general todos los trabajos y funciones del personal a su cargo, tanto técnico como administrativo.
- 6.- Realizar juntas periódicas con el personal a su cargo. Es tas son con el fin de intercambiar, señalar directrices - de empresa y promover enseñanzas técnicas. Se efectúan co mo mínimo cada mes.
- 7.- Proporcionar los datos necesarios y suficientes que permi tan elaborar los balances de la obra, siendo los principa les:
 - a).- Avance físico de la obra incluyendo el de los sub contratistas.
 - b).- Pasivo desglosado de obra.
 - c).- Anticipos locales otorgados.
 - d).- Relación de conceptos que se hayan realizado y no esten comprendidos en el presupuesto; excedentes - de volumen ejecutado a lo que marca el presupuesto. Se anexarán detalles de los conceptos así como cantidades de obra.
 - e).- El saldo en bancos.

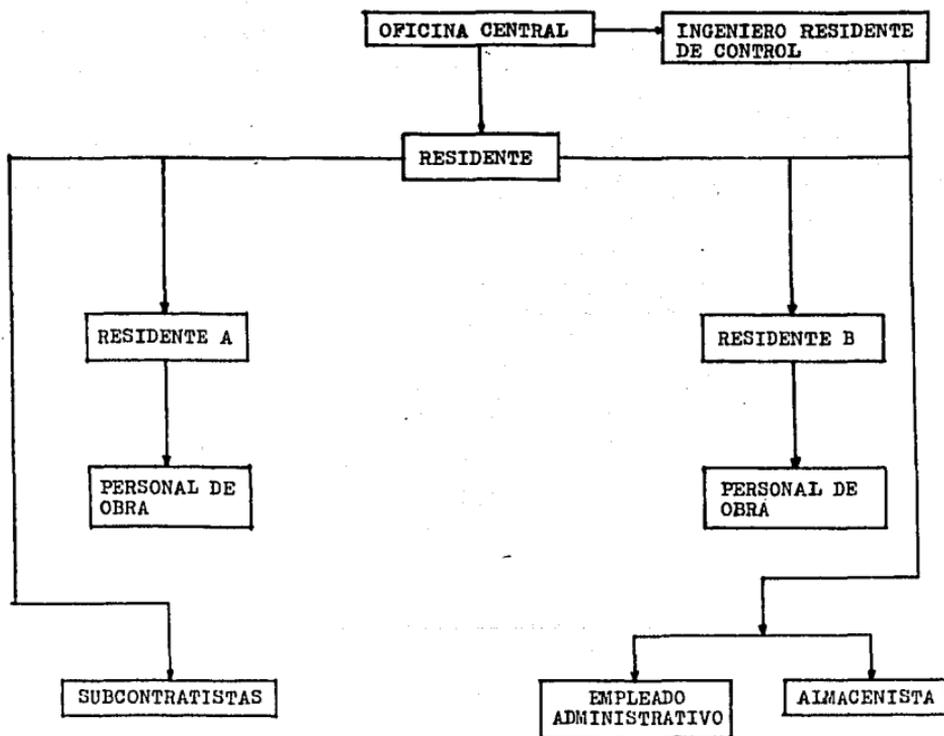
f).- Facturas en tránsito

g).- Inventario de almacén.

- 8.- Hacer programas de obra y sujetarse a ellos en tiempo. Hacer modificaciones si es necesario.
- 9.- Lograr que las obras se ejecuten en el tiempo, calidad y costo previstos.
- 10.- verificar, checar y autorizar requisiciones de compra que se dirijan a Oficina Central.
- 11.- Controlar a los subcontratistas por estimaciones.
- 12.- Estudiar y aplicar técnicamente los proyectos de obra a efectuar.
- 13.- Verificar y checar el control técnico y administrativo de la obra.
- 14.- Elaborar estimaciones de obra. Enviarlos a Oficina Central para su verificación y cobro.
- 15.- Revisión de documentación técnica de la obra:
 - a).- Planos.
 - b).- Presupuesto (catálogo de partidas).
 - c).- Especificaciones generales de construcción
Corregir y reclamar en su caso, llevando un estricto control de ellos.
- 16.- Comprobar semanalmente a Oficina Central, los envíos económicos efectuados para esta.
- 17.- Calcular de acuerdo a formato los gastos de campo, para aplicación del factor y control del mismo.
- 18.- Aprovar y controlar los gastos menores. (Caja chica)
- 19.- Llevar una calificación del personal a su cargo.
- 20.- Elaborar programa de abastecimiento de insumos adecuados.
- 21.- Asignar a la obra equipo técnico y humano adecuado y suficiente.
- 22.- Vigilar que le proporcionen a su residencia toda la documentación necesaria (planos, especificaciones, contratos, subcontratos, programas, presupuestos, desglosado de costo, etc.)
- 23.- Buscar el correcto uso de los materiales, contratando los desperdicios y la duplicidad de los trabajos por falta de

supervisión o mala calidad de los mismos.

- 24.- Vigilar que todo el equipo de herramienta que sea remitido a la obra tenga vale por resguardo.
- 25.- Proporcionar datos de rendimientos reales al departamento de costos en Oficina Central.



ORGANIZACION DEL SISTEMA OBRA (ORGANIGRAMA)

EL SISTEMA OBRA

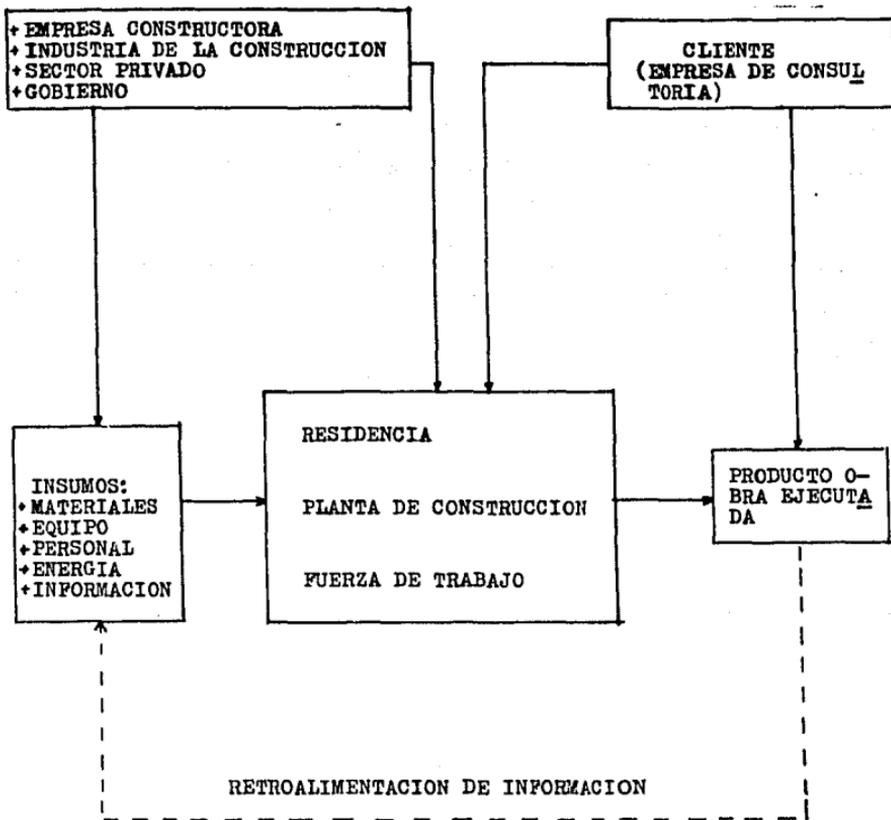
El sistema obra, puede definirse como el conjunto de recursos que actúan coordinadamente para conseguir como objetivo la obra terminada. Los componentes del sistema obra son:

- 1.- La residencia de la obra que planea, dirige y controla las operaciones.
- 2.- La planta de construcción, la cual es el conjunto de equipos que operan coordinadamente con un programa.
- 3.- La fuerza de trabajo. Grupo de operarios, operadores de equipo y trabajadores que realizan las labores de construcción y los auxiliares necesarios.
- 4.- Los insumos, que consisten en materiales, equipos, personal, energía e información.

A lo que no forma parte del sistema obra, pero que influye sobre él se le llama ambiente. Pertenecen a éste, el clima, la empresa constructora, la industria de la construcción, el sector privado y el gobierno.

El ambiente impone restricciones principalmente a los insumos. El cliente impone restricciones principalmente al producto. Las restricciones impuestas a los insumos son: las leyes y reglamentos, normas sindicales, disponibilidad de recursos y de técnicas, las presiones sociales y el ambiente físico de la obra. Las restricciones impuestas por el cliente al producto son: el contrato de obra, el proyecto y las ordenes de cambio.

El producto del sistema es la obra ejecutada, que avanza de acuerdo al proyecto. La variación de los recursos es uno de los problemas más importantes a los que se enfrenta el residente de una obra y exige un gran esfuerzo de programación y control. El flujo de producción que se van acumulando para integrar la obra, debe ajustarse a las exigencias del programa convenido con el cliente. Así pues, los recursos de la empresa constructora determinan las posibilidades de la misma, pero es el grupo humano el que determina lo que la empresa hace en la realidad. Cuando se pactan con el cliente cambios al proyecto o al programa de obra, los objetivos cambian.



CUADRO DEL SISTEMA OBRA

OBJETIVOS DEL SISTEMA OBRA:

Los objetivos del sistema obra en su aspecto físico, están -- condicionados por el proyecto, las especificaciones y demás estipulaciones del contrato celebrado entre el cliente y el contratista. Los objetivos que debe seguir el residente son: costo, calidad y tiempo. Estos se evalúan en función de los valores que sostiene la empresa constructora, o sea, que las políticas de la obra están su subordinadas a las de la empresa. Los objetivos mencionados nos conducen al objetivo central del sistema obra terminada. En el sistema obra se realizan varios procesos de insumo-conversión-salida, los cuales constituyen sistemas de actividades. dichos procesos -- son el resultado de la acción de los recursos que integran el sistema.

TAREAS DEL SISTEMA OBRA

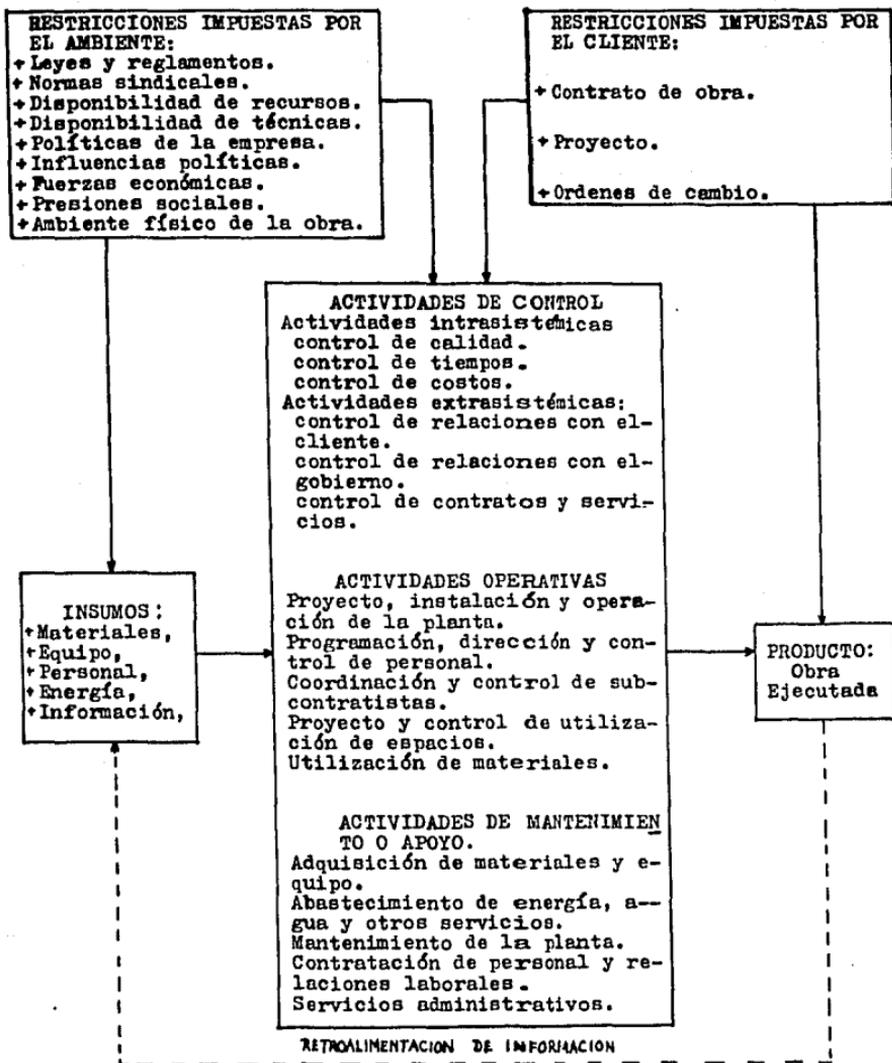
Cuando los procesos de insumo-conversión-salida se concideran conjuntamente con los recursos que ejecutan las actividades, se de terminan sistemas de tareas. Estos son subsistemas del sistema obra. Los sistemas de tareas que se presentan en una obra de edificación se pueden analizar separadamente en tres partes:

- 1.- Las actividades operativas. Son las que contribuyen directamente a la construcción de la obra. Consiste en el proyecto de la planta de construcción, proyecto y control de los espacios determinados a operaciones, almacenamiento e instalaciones provisionales, instalación de la planta de construcción, operación de la planta, asignación del personal a las diferentes fases de la obra, coordinación del trabajo de los subcontratistas, y vigilancia del cumplimiento de los contratos respectivos, control del uso y manejo de los materiales y equipos que integran la obra.
- 2.- Actividades de mantenimiento o apoyo. Proveen y mantienen los recursos que realizan las actividades operativas. Las principales son: adquisición de materiales y equipo, incluyendo solicitudes de cotización, trámites de compra, recepción y control de almacén; abastecimiento de energía eléctrica, combustible, agua y otros servicios que se requieran en la obra, incluyendo los sistemas de distribu--

ción y medición; mantenimiento de equipo de construcción, tanto en obra como en los talleres de mantenimiento; servicios de personal: selección, contratación, inducción, -entrenamiento, aplicación del contrato de trabajo y relaciones con el Sindicato; servicios administrativos incluyendo servicios secretariales, comunicaciones, contabilidad, pagaduría y vigilancia.

- 3.- Actividades de regulación y control. Estas gobiernan las relaciones entre el conjunto de actividades internas y -- las del ambiente. Las principales son: inspección y control de calidad de la obra, inspección y control de seguridad en la obra, programación y control en los tiempos - de ejecución, programación y control de recursos, estimación y control de los costos de obra, control de las relaciones con el cliente, control de las relaciones con el - gobierno, control de las relaciones con entidades priva-- das.

ACTIVIDADES DEL SISTEMA OBRA:



C A P I T U L O I V

CONTROL:

Cuando planeamos e iniciamos una obra, ¿cómo podremos estar seguros de que nuestra planeación funciona y las decisiones que vamos tomando derivadas de esta planeación nos van encaminando al objetivo u objetivos?. Si tenemos que manejar un gran conjunto de variables y sus relaciones y limitaciones y además hemos hecho a un lado las variables no significativas escogidas a base de criterio, es fácil comprender que no podemos esperar al término de la obra para saber si nuestro objetivo se cumplió ó no. Será necesario revisar a lo largo del proceso si nuestro objetivo se va cumpliendo. Esto puede realizarse comparando a lo largo de la construcción lo realizado con lo planeado, en función del objetivo. Iríamos llevando costos y comparandolos con los planeados, analizando continuamente las diferencias, y cuando estas sean significativas habrá que revisar la planeación y desde luego si lo planeado se está realmente llevando a cabo. No basta planear; después de tomar decisiones habrá que comunicarlas y tener una organización para llevarlas a cabo. Si algo falla, lo planeado no coincidirá con lo ejecutado y tendremos que corregir. Esta revisión y actuación para corregir el proceso en función de los costos se denomina en construcción, Control Administrativo.

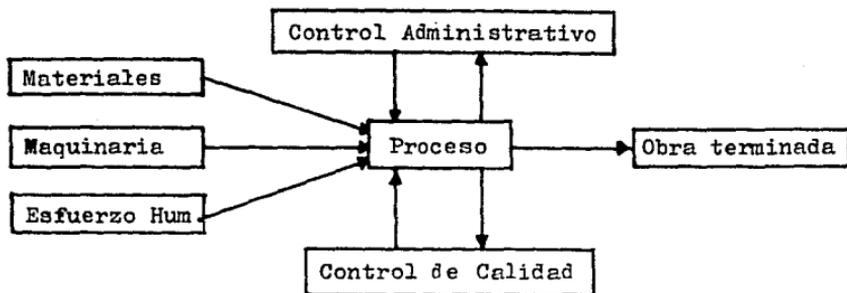
También será necesario como hemos dicho ya, llevar a cabo la obra de tal forma que cumpla con su propósito y tenga el factor de seguridad adecuado.

Como en el caso anterior, no es posible esperar a terminar el trabajo para conocer si tiene el factor de seguridad dado por el proyectista y cumple con el cometido para el cual se diseñó. Habrá que estar revisando continuamente, que la obra en ejecución se vaya construyendo cumpliendo con este propósito. Esto se logra en forma similar a lo anterior, tomando muestras, comparándolas con el estandar y si hay desviación significativa, influyendo en el proceso para corregir la desviación. Esto se le llama Control de Calidad.

En realidad estos dos controles constituyen un proceso en sí, capaz también de ser planeado, estos procesos se llaman de Control ó Retro-Alimentación. Este proceso lo que en realidad hace es to--

mar una muestra y someterla a una prueba y compararla con el estandar; si hay desviaciones significativas actúan sobre el proceso para corregir las desviaciones y acercar el producto al estandar. -- Por esto se llama también de Retroalimentación, ya que actúa modificando el proceso principal.

Puede pues representarse la construcción con sus controles en la siguiente forma:



El Control es el Sistema de Alarma del Proceso Constructivo.

Un sistema de Alarma avisa cuando algo no marcha de acuerdo con lo previsto.

Por ejemplo: Una alarma de alta temperatura de un motor, avisa --- cuando la temperatura alcance un cierto límite.

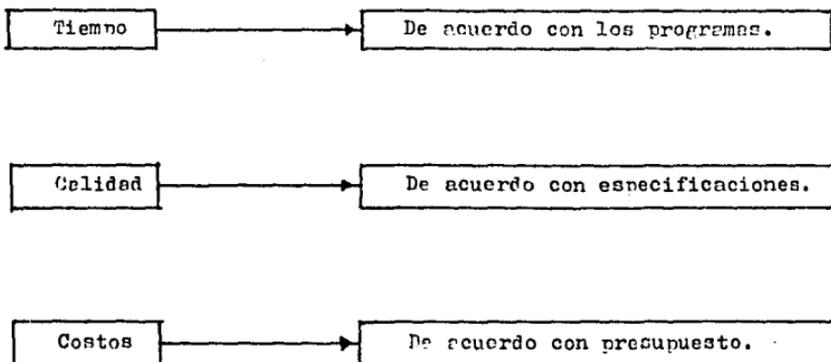
El Control permite saber cuándo, dentro del proceso constructivo - los resultados no estén de acuerdo con lo planeado; por esta razón:

Un buen control comienza con una buena planeación, -- que a su vez está en función de ciertos objetivos.

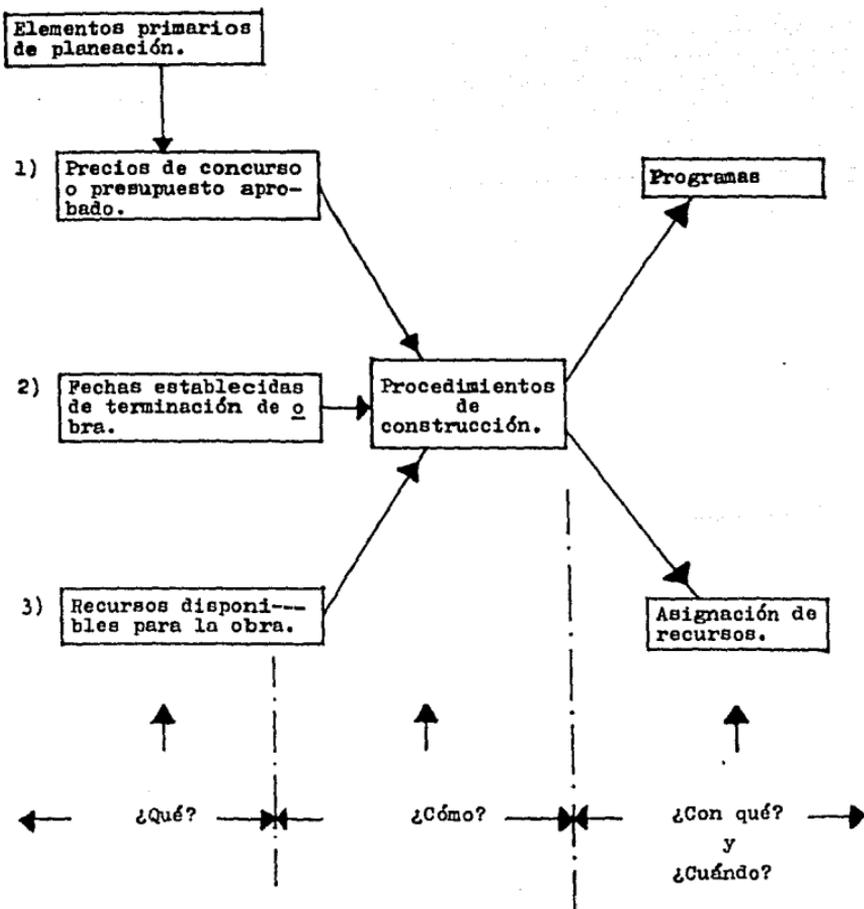
¿Qué hay que planear?

- 1) **Programas** { De Obra.
De Recursos.
De egrenos.
De ingresos.
- 2) **Costos** { De recursos.
De conceptos de obra.
Indirectos.
- 3) **Especificaciones** { De materiales.
De resultados.
De medición.

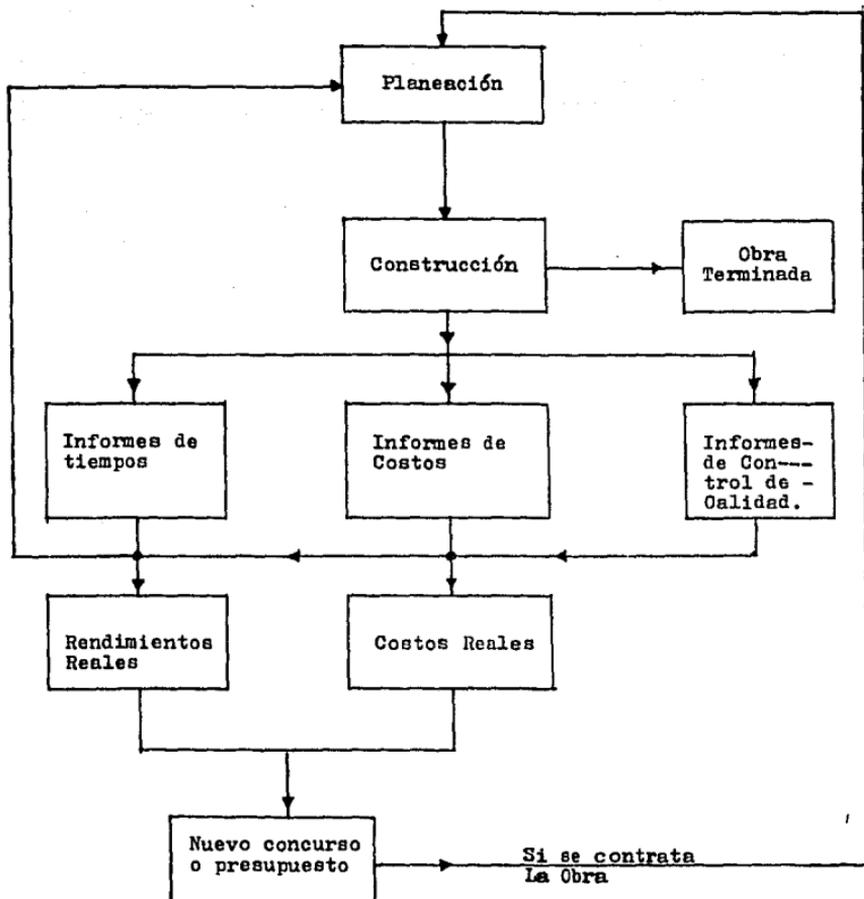
¿ Qué hay que controlar ?



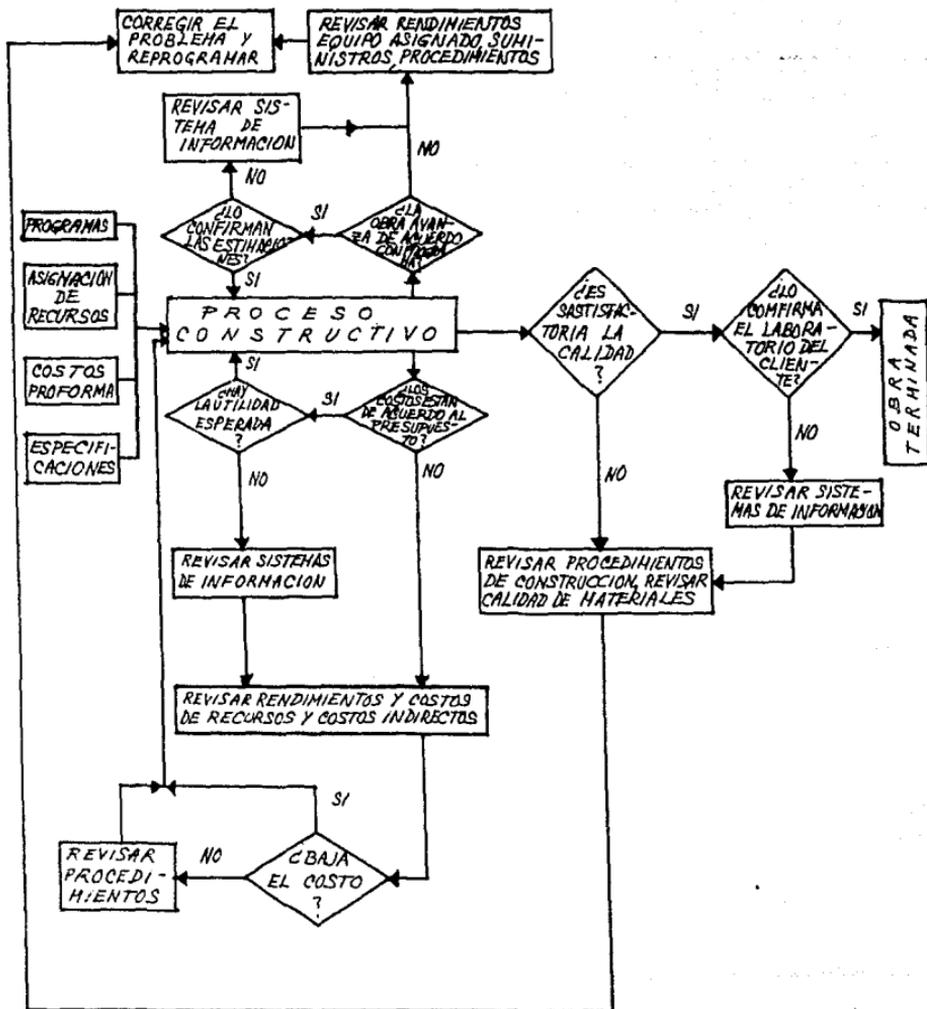
¿Cómo Planear?



FLUJO DE INFORMACION



FLUJO DE INFORMACION



SISTEMAS DE CONTROL

1) Control de Programas:

C.P.M., PERT, Compresión de redes, etc.

2) Control de Costos:

Control administrativo por conceptos de obra.

Ejem. En el mes se hicieron:

45,000 m3 de excavación para terraplen

compactado a 95% a \$ 10.00

\$ 450,000.00

6,500 m2 de revestimiento a \$30.00

\$ 195,000.00

Acarreos:

22,500m3Km. a \$ 1.80

\$ 40,500.00

\$ 685,000.00

Como se hace algunas veces:

Relación de Egresos:

<u>Concepto</u>	<u>Importe</u>
Nómina	\$ 45,000.00
Lista de raya	140,000.00
Equipo	320,000.00
Combustibles	10,000.00
Materiales de construcción	30,000.00
Sub-contratos	26,000.00
Papelaría	1,000.00
Comunicaciones	200.00
Gastos de transporte	1,600.00
Rentas	700.00
I.M.S.S.	28,000.00
Caja chica	700.00
Impuestos	<u>40,000.00</u>
Suma	\$643,200.00

Indudablemente el resultado no es bueno, ¿en donde está la falla?

Con estos datos no es posible deducirlo.

Si llevamos control administrativo por conceptos de obra, haríamos esto:

Concepto	Equipo	Materiales	Salarios	Sub-Cont.	Suma
Corte- terraplén a 95%	257,000.00	5,000.00	140,000.00		402,000.00
Revestimiento del banco 1	63,000.00	35,000.00	42,000.00		140,000.00
Acarreos			3,000.00	26,000.00	29,000.00
	320,000.00	40,000.00	185,000.00	26,000.00	576,000.00
Indirectos					72,000.00
					total..... \$ 643,200.00

¿ En donde está el problema?

Si, en nuestro presupuesto, hemos calculado el 40% para indirectos, y utilidad, podemos calcular los gastos proformas.

$$\text{Terraplén: } \frac{450,000.00}{1.40} = 321,428.00$$

$$\text{Revestimiento: } \frac{195,000.00}{1.40} = 139,285.00$$

$$\text{Acarreos: } \frac{40,500.00}{1.40} = 28,928.00$$

Vemos que el problema está en el terraplén.

Esto se puede hacer por sumuesto por operaciones de conceptos para ubicar el problema con más precisión.

Cuando la obra es compleja se requieren manejar muchos datos, esto puede hacerse fácilmente con computadoras que nos puedan proporcionar una gran cantidad de información adicional (costos unitarios reales del período y acumulados, importe de gastos del período y acumulado, utilidad ó pérdidas, ganancias, avances contra programas, etc.

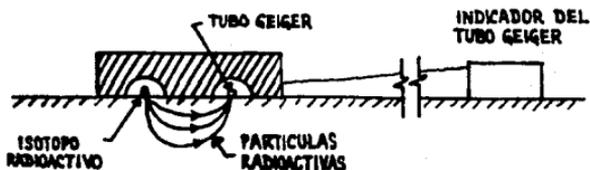
3) CONTROL DE CALIDAD

El control más importante en terracerías es el grado de compactación.

Como ya se dijo antes en este curso, este control se logra por medio de pruebas de laboratorio, generalmente estas pruebas son lentas y al constructor le interesa una prueba rápida y con un buen nivel de confianza, para esto hay dos procedimientos modernos:

1) Prueba de Medición Nuclear.

Este método consiste en un bloque de plomo que contiene un isótopo radioactivo y un tubo geiger.



El bloque de plomo se coloca sobre la capa a probar, el número de partículas que llegan al tubo geiger está en función de la masa del material que tienen que atravesar, es decir, es función del peso volumétrico, entonces la medida del indicador debe compararse con otra medida hecha en una capa que tenga el peso volumétrico especificado.

Estos aparatos necesitan frecuente calibración, no siempre hay una indicación clara cuando el aparato no funciona bien y su exactitud varía con el tipo de suelo.

Estas desventajas, sin embargo son despreciadas por los constructores en grandes trabajos de terracerías, pues el aparato le permite asegurar que una cierta capa ha sido compactada, prosiguiendo el trabajo de inmediato con la siguiente capa.

2) Medición rápida de humedad.

En cualquiera de los métodos existentes el principal problema radica en la determinación de la humedad para poder calcular el peso volumétrico seco en función del peso volumétrico húmedo que es el que se obtiene en las pruebas de campo.

Normalmente se calienta una parte del material hasta secado y por diferencia se obtiene la humedad, pero este método es lento y peligroso porque en algunos suelos se altera el peso volumétrico -- con el calentamiento, debido a la evaporación de partes orgánicas principalmente. Nunca debe llegarse a la calcinación que también puede alterar el peso volumétrico. Para evitar esto se han desarrollado últimamente algunos métodos entre los que destaca principalmente el denominado "Speedy", que consiste en colocar un peso

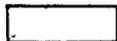
conocido de suelo mezclado con carburo de calcio dentro de un recipiente hermético provisto de un manómetro. El carburo reacciona con la humedad del suelo, produciendo acetileno y por lo tanto una presión que es registrada en el manómetro el que se puede inclusive graduar en gramos de agua, determinándose rápidamente de esta manera el porcentaje de humedad.



¿Qué hacer cuando el control nos indica una falla?

Esta pregunta la vamos a contestar por medio de diagramas lógicos que siguen a continuación, en los que intenta, en forma general, mostrar un camino lógico para un análisis formal.

En estos diagramas se usan los siguientes símbolos:



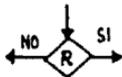
Un hecho ó una acción.



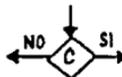
Una alternativa.



Pasa al punto X



¿Se resolvió el problema?

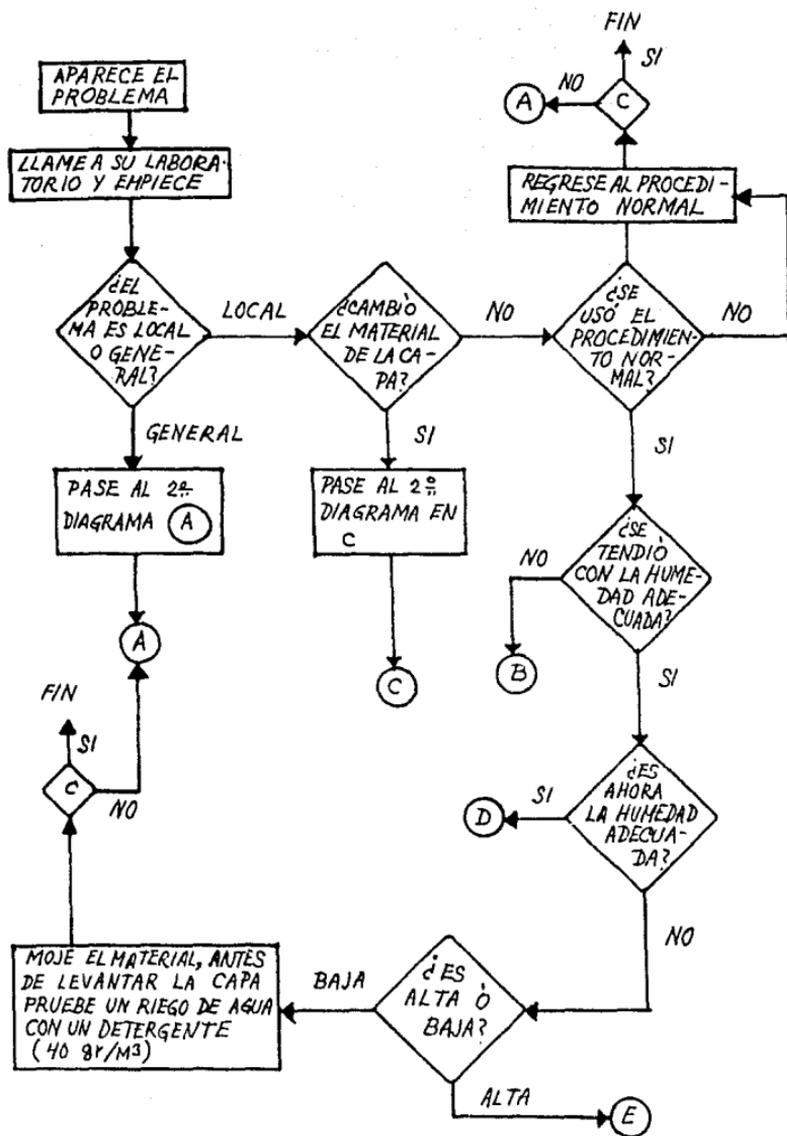


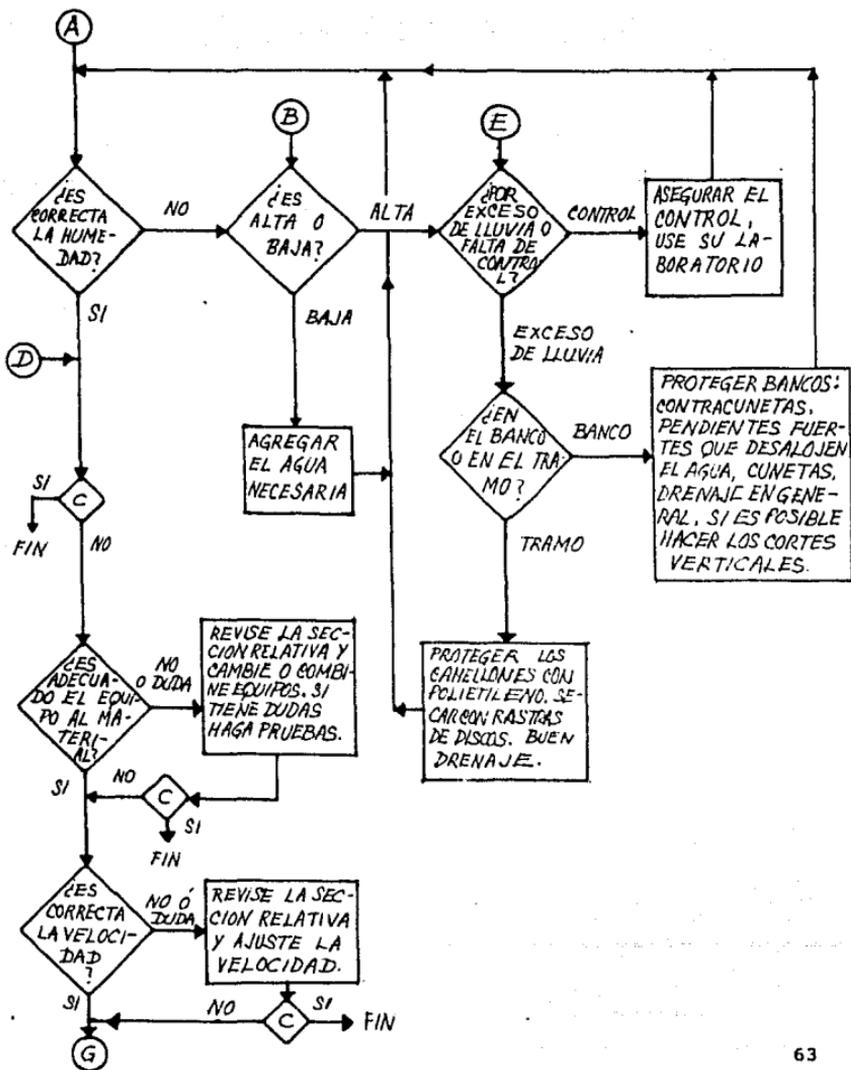
¿Se alcanzó la compactación?

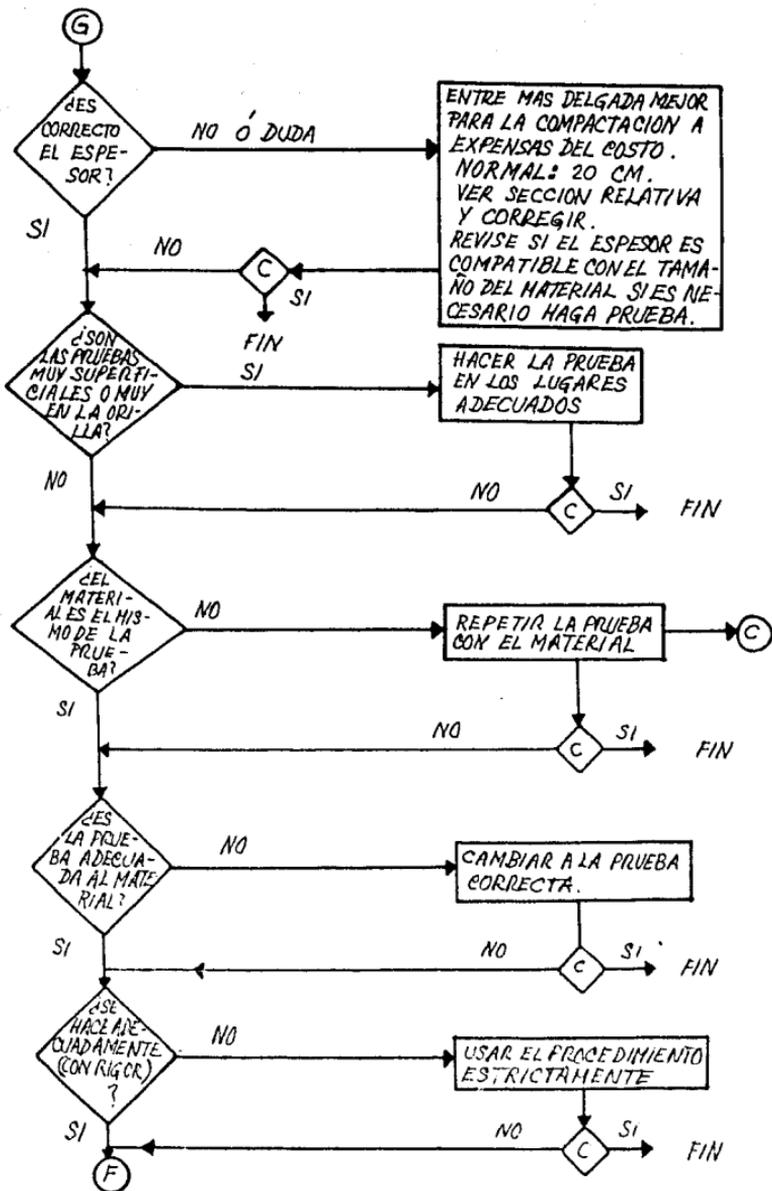


El punto X

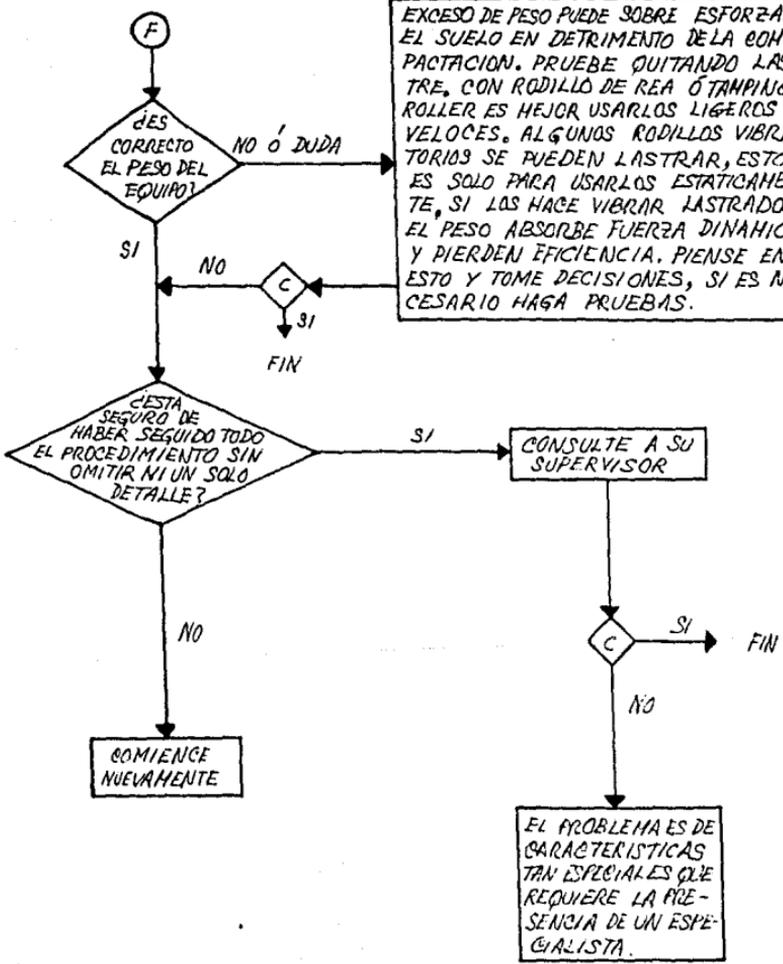
1) DE CALIDAD



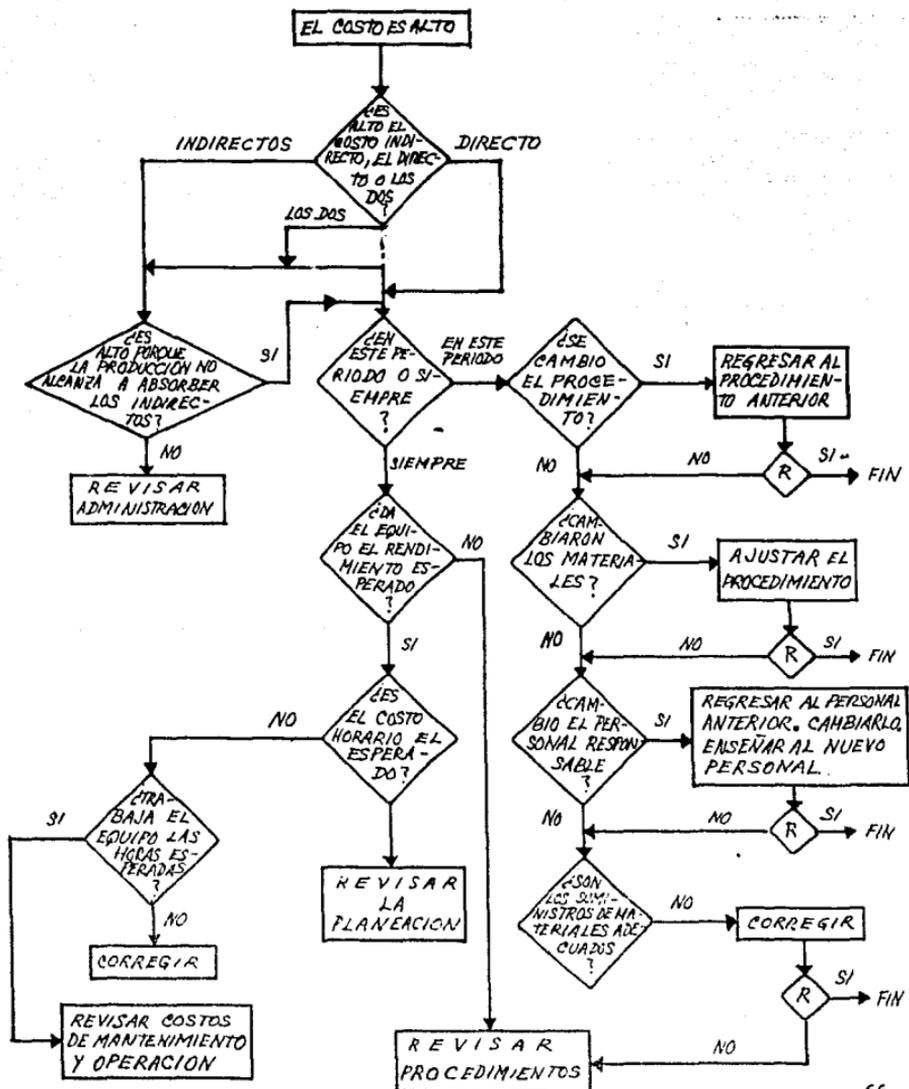




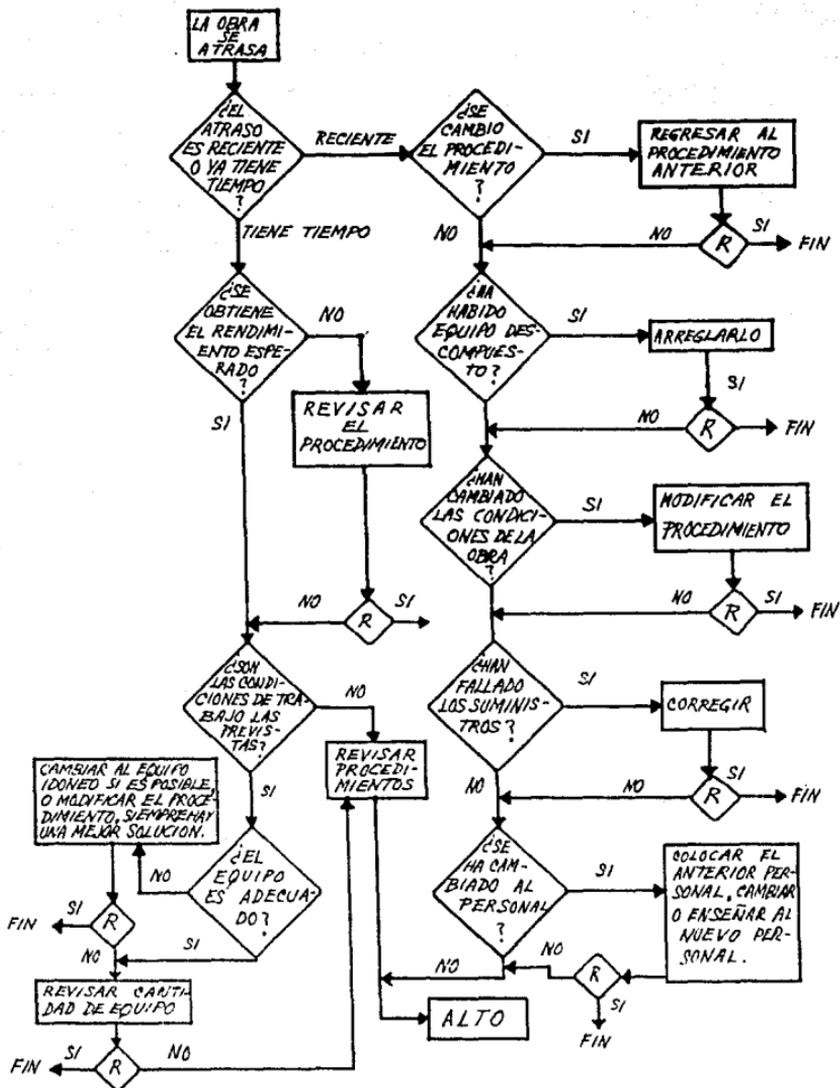
EXCESO DE PESO PUEDE SOBRE ESFORZAR EL SUELO EN DETRIMENTO DE LA COMPACTACION. PRUEBE QUITANDO LASTRE, CON RODILLO DE REA O TAMPING ROLLER ES MEJOR USARLOS LIGEROS Y VELOCES. ALGUNOS RODILLOS VIBRATORIOS SE PUEDEN LASTRAR, ESTO ES SOLO PARA USARLOS ESTATICAMENTE, SI LOS HACE VIBRAR LASTRADOS EL PESO ABSORBE FUERZA DINAMICA Y PIERDEN EFICIENCIA. PIENSE EN ESTO Y TOMA DECISIONES, SI ES NECESARIO HAGA PRUEBAS.



2) DE COSTOS



3) DE PROGRAMACION



C A P I T U L O V

CONCLUSIONES

LICITACION Y CONTRATACION DE OBRAS

- 1) El destino o finalidad de las obras que se construyen contribuyen, en términos generales, al desarrollo económico del país. Consecuentemente, será necesario obtener el aprovechamiento máximo de la inversión efectuada, o sea lograr la máxima cantidad de obra con la inversión realizada.
- 2) La industria de la construcción debe ser competitiva internamente para lograr la ejecución de obras. La competencia puede realizarse mediante variaciones en la calidad y en el precio. La calidad la fija el cliente en el momento en que fija las especificaciones correspondientes; el costo es el elemento variable que proporciona la oportunidad de competir entre sí a los integrantes de la industria de la construcción.
- 3) El sistema adecuado para obtener el máximo rendimiento de las inversiones, en ejecución de obras, es el de otorgarlas mediante licitación o concurso.
- 4) Un sistema adecuado de contratación de obras, mediante la celebración de concursos, implica los pasos siguientes:
 - A.- Lanzar una convocatoria.
 - B.- Efectuar el registro y clasificación de los interesados.
 - C.- Realizar una selección previa para invitar a concursar.
 - D.- Efectuar la invitación a los seleccionados.
 - E.- Celebración física del concurso (recepción de proposiciones).
 - F.- Analizar las proposiciones presentadas.
 - G.- Dar el fallo correspondiente.
 - H.- Prever las excepciones al sistema.
 - I.- Crear el instructivo y las formas necesarias para su implantación.

PREPARACION DE LA PROPUESTA

El procedimiento a seguir en la preparación de una propuesta, para participar en un concurso, partiendo de una invitación para concursar y de la decisión de preparar la propuesta es el siguiente:

1. Recabar documentación proporcionada por el cliente.
2. La constructora consulta la información disponible.
3. Se planea el concurso.
4. Se visita el sitio donde se va a erigir la obra.
5. Se hace investigación de los datos regionales.
6. Se cuantifican las cantidades de obra.
7. Se solicitan cotizaciones para los conceptos de obra que se requieran. Subcontratos.
8. Se asignan procedimientos de construcción .
9. Se elabora programa de obra.
10. Efectuar asignación de recursos.
11. Calcular costos unitarios directos.
12. Elaborar presupuesto de costo directo.
13. Analizar costos indirectos.
14. Preparar presupuesto a venta.
15. Hacer revisión general y efectuar los ajustes necesarios.

La elaboración de los precios unitarios para concursos, está a cargo del contratista. De acuerdo con esto la política de la empresa puede predominar en aspectos tales como la utilidad y la cuantía de los cargos que formen el costo.

ORGANIZACION DE LA OBRA:

- 1) La organización de la obra consiste en convertir planes en acción y ejercer su control.

- 2) La organización de una obra está en función de la magnitud, importancia y duración, además está sujeta a las políticas de la empresa constructora.
- 3) La organización es el vehículo por cuyo conducto se logran los planes.
- 4) Dentro de la organización de la obra el equipo de trabajo está formado por el Residente en jefe, Residentes y un jefe administrativo, así como personal a su cargo.
- 5) Al Residente en jefe se le marcan objetivos, para que éste controle, dirija y tome decisiones.
- 6) En toda obra, los elementos directivos de la misma, deben orientar todas sus actividades y enfocar su actitud a dos funciones primordiales:
 - A) Una primera función, es la de alcanzar y sostener las normas y niveles preestablecidos de operación, así como los cuadros básicos de funcionamiento en todos los aspectos en que se afecte a la obra.
 - B) Una segunda función, es la de mejorar las normas y niveles preestablecidos de operación, lo cual se logra sometiendo a prueba todas las rutinas, procedimientos y métodos implantados dentro de su esfera de responsabilidades y buscando posibles alternativas de acción y adaptándolas o no, de acuerdo con criterios económicos.

CONTROL DE OBRA

- 1) El control es una de las funciones primordiales que componen el ciclo administrativo.
- 2) Controlar implica, en general, medir lo logrado en relación con un plan, forma ó estándar pre-fijado y corregir las desviaciones observadas, para lograr los objetivos y metas de la empresa.
- 3) Las funciones de planeación y control son inseparables. Si no existe un plan, no hay forma de evaluar la ejecución, es decir, no hay nada que controlar. Si no existe el control, los planes tienen escaso valor, puesto

que no podemos advertir las desviaciones de dichos planes, ni asegurar que se cumplan.

- 4) El control implica corrección de las desviaciones.
- 5) Desde el punto de vista técnico, los controles que nos interesan son, los concernientes al costo, calidad y tiempo.
- 6) El proceso de control involucra los siguientes pasos:
 - A) Establecimiento de normas.
 - B) Información de los resultados obtenidos.
 - C) Comparación de los resultados con las normas.
 - D) Corrección de las desviaciones.
- 7) Como consecuencia del control de obra, puede reducirse la inversión real y mejorar la rentabilidad de la obra, o aumentar los beneficios del contratista, generalmente muy por encima del gasto necesario para ejercer el control.