

T-121

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA



DESARROLLO DE UN SISTEMA MECANIZADO
DE PLANEACION Y CONTROL DE OBRAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A

TOMAS G. T. RODRIGUEZ JAIMES

México, 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.

I N D I C E

CAPITULO	PAG.
I.- INTRODUCCION	1
II.- CONCEPTOS GENERALES PARA LA PLANEACION CONTRA TACION Y CONTROL DE OBRAS.	4
Estudios Preliminares	4
Anteproyecto de la Obra	6
Proyecto Arquitectónico	7
Especificaciones	8
Cuantificaciones	8
Precios Unitarios	9
Presupuesto	11
Programa de Obra	11
Bitácora	12
Contratación	14
Estimaciones	16
Terminación de Trabajos	18
Entrega de Obra	19
III.- DESCRIPCION DEL PROYECTO	22
Antecedentes	22
Objetivos	23
Alcances Generales y Específicos	24
Ventajas Previstas	31
IV.- ACTIVIDADES DESARROLLADAS	33
Elaboración del Programa de Trabajo con los Departamentos involucrados	33
Metodología a emplear	34
Recopilación de la información	41
Análisis y diagnóstico de la información	42
Proposición de soluciones y recomendaciones	69
V.- MODIFICACIONES AL SISTEMA MECANIZADO EXISTENTE	74
Actualización y diseño de formatos al programa de: a).- Ciudades Industriales.	74
VI.- CONCLUSIONES	82
VII.- BIBLIOGRAFIA	85

CAPITULO I

I.- INTRODUCCION

En la actualidad, uno de los problemas con que se enfrenta la Ingeniería Civil es la magnitud y dispersión de los proyectos a realizar; por consiguiente los requerimientos y exigencias que se presentan para desarrollarlos y terminarlos son cada vez más complejos.

El organizar y dirigir personal generalmente eterogéneo, el habilitar y distribuir información, materiales, equipo o cualquier otro tipo de actividad, en el menor tiempo posible y siempre con la intención de lograr el menor costo, obligan necesariamente a establecer estudios de planeación y control de obras, que permitan a través de programas computarizados, conocer a fondo las necesidades específicas de cada una y obtener con mayor exactitud, soluciones a los problemas planteados.

Es conveniente aclarar que los programas procesados en máquinas computadoras a pesar de dar resultados sumamente rápidos y confiables en comparación con los obtenidos por procedimientos manuales, no siempre son de la utilidad que se desea, debido a que la información obtenida es incompleta, de difícil manejo o definitivamente obsoleta, convirtiéndose entonces en inoperantes.

Esto ha dado lugar a que los sistemas existentes se -

actualicen o se substituyan por otros nuevos con mayor capacidad para eliminar las fallas antes descritas.

El objetivo de este trabajo es presentar la secuencia seguida para la actualización de un sistema de planeación y control de obras, desde el inicio del proyecto, actividades desarrolladas y sugerencias que permitan obtener soluciones adecuadas y oportunas para la finalidad que se ha propuesto.

En el capítulo II se hace una descripción de conceptos generales para la planeación, contratación y control de obras, que son fundamentales para la captación de datos de codificación que formarán parte de la información en los programas -- mecanizados.

Estos conceptos abarcan desde los estudios preliminares, anteproyecto y proyecto arquitectónico, especificaciones, cuantificaciones, precios unitarios, presupuesto, programa de obras, bitácora, contratación y estimaciones, hasta la terminación, entrega y finiquito de la obra.

En el capítulo III se hace la descripción del proyecto, considerando los antecedentes, los objetivos, alcances generales y específicos y ventajas previstas.

En el capítulo IV se describen las actividades desarrolladas durante su proceso, desde el planteamiento del programa de trabajo, la metodología empleada, recopilación y clasificación de la información, análisis, diagnóstico, esquema de solución y recomendaciones.

En el capítulo V se plantea la actualización de formatos para la captación de datos y listados de resultados referentes al programa de ciudades industriales.

Finalmente en el capítulo VI se describen las conclusiones del trabajo desarrollado.

CAPITULO II

II.- CONCEPTOS GENERALES PARA LA PLANEACION, CONTRATACION Y CONTROL DE OBRAS

II.1 ESTUDIOS PRELIMINARES

Los estudios preliminares son los trabajos de investigación que deben realizarse, antes de efectuar cualquier anteproyecto o proyecto arquitectónico; y éstos son los siguientes:

a) Programa de Asignación de Obras: El programa de -- asignación de obras es la consecuencia de una serie de investigaciones que son originadas por la solicitud de obras para satisfacer necesidades de habitación, salud, educación, trabajo, industria, recreativas, etc. Estas solicitudes pueden ser formuladas por autoridades locales, estatales, ó por los integrantes de una comunidad.

Deberán ser analizadas mediante el estudio y la investigación sistematizada para conocer a fondo el problema planteado, jerarquizando los datos obtenidos por orden de importancia y determinando el monto asignado para cada obra.

b) Localización del Terreno: Si el terreno es propuesto por miembros de la comunidad, ó por las autoridades locales o estatales, se deberán analizar las cualidades y desventajas que tenga, es decir, se analizará la forma, dimensio--

nes, topografía, ubicación, afectaciones, derecho de vía, - clima, vientos dominantes, precipitación pluvial, régimen - de corrientes pluviales, capacidad de carga y servicios municipales, como son: energía eléctrica, abastecimiento de - agua potable, drenaje, vías de acceso, etc.

c) Materiales Regionales: Se deberá efectuar la investigación de bancos de material, tomando en cuenta su ubicación respecto a la obra, facilidad de acceso, posibilidad de explotación, potencialidad probable y calidad, la cual - deberá ser verificada a través de pruebas de Laboratorio -- realizadas en la localidad.

d) Materiales Industrializados: Se efectuará una investigación de mercado de todos los materiales industrializados así como del costo y calidad de los mismos.

e) Salarios: Se investigarán los salarios y rendimientos del personal en la región, acudiendo a sindicatos de la construcción o directamente en las obras que se estén -- construyendo en la localidad.

Se analizará también si es conveniente utilizar la - mano de obra del lugar o si se requiere contratar personal- más especializado, procedente de otras ciudades más indus- trializadas.

f) Equipo: El equipo es factor determinante para la realización de una obra, pero también constituye uno de los riesgos más costosos que pueden presentarse.

Al efectuar la selección del equipo deberá analizarse el tipo de obra, su magnitud y la política empleada, determinando los trabajos que puedan realizarse aprovechando la mano de obra de la localidad.

g) Asignación de Recursos Financieros: Deberá solicitarse a la superioridad respectiva información sobre la asignación de recursos financieros para cada obra determinada, si la inversión es de capital federal, estatal, mixto o privado o si es por cooperación de los integrantes de la comunidad.

h) Plazo de Terminación de la Obra: Deberá fijarse - la fecha de terminación de la obra, así como la de su inicio ya sea por etapas o en su totalidad.

II.2 ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO

Después de haber estudiado los incisos anteriores, que abarcan desde la ubicación geográfica local, hasta las condiciones socio-económicas, se está en condiciones de poder elaborar un anteproyecto de obra.

Los dibujos del anteproyecto tienen como finalidad hacer accesible la idea del técnico al cliente, es decir, a las autoridades estatales, municipales o directamente a los habitantes de la comunidad.

Normalmente este tipo de dibujos se hace en hojas de papel mantequilla, albarene o similar, en láminas de 60 cm x 80 cm a 90 cm x 120 cm, dibujadas a lápiz y con letreros a -

mano, como son: planos topográficos, plantas, fachadas y cortes, utilizando escalas de 1:50 a 1:100.

Generalmente estos dibujos siempre están sujetos a observaciones y modificaciones.

II.3 PROYECTO ARQUITECTONICO

Una vez aprobado el anteproyecto arquitectónico se -- procede a desarrollar el proyecto arquitectónico que servirá para la edificación de la obra.

Consiste en un conjunto de planos constructivos y acotados a escala; en plantas, cortes y alzados, especificando detalles a otra escala mayor. Dichos planos deberán ajustarse a las disposiciones del Código Sanitario, del Reglamento de Construcciones para el Estado, especificaciones Generales de Construcción y de las Leyes y Reglamentos aplicables. Los dibujos deberán ser a tinta, en papel albanene o mica y los letreros con leroy, asignando una "clave"

La clasificación de estos planos es la siguiente:

- Topográficos.
- Arquitectónicos: de conjunto, plantas, fachas y cortes.
- Estructurales: Cimentación y Superestructura.
- Acabados y albañilería.
- Herrería.
- Carpintería.
- Mobiliario y equipo.

- Jardinería.
- Instalación hidráulica: incluyendo isométricos
- Instalación Sanitaria
- Instalación de gas y combustible
- Instalación de aire acondicionado
- Instalación eléctrica: incluyendo diagramas y subestación.
- Instalaciones especiales: albercas, pozos artesianos, -
- tanques, etc.

II.4 ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION

Las especificaciones generales de construcción son - el conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e ingtrucciones que las Dependencias fijan para la ejecución de sus obras.

Se establecen las normas de calidad de los materia-- les que vayan a emplearse, las pruebas a las cuales deben - soneterse, los procedimientos constructivos que deben se - guirse, las precauciones que deberán tomarse y las toleran- cias de los trabajos ejecutados.

II.5 CUANTIFICACIONES

Una cuantificación es el resultado de la evaluación- total del proyecto, contenido en los planos.

Consiste en obtener volúmenes y cantidades de obra a

base de conteos o mediciones de áreas y longitudes, de todos los elementos que constituyen una obra.

Para los conceptos cuya cotización no pueda efectuarse por falta de planos, se asignará un lote, basandose en -- una investigación de mercado y en la experiencia que tenga -- el cuantificador.

De igual manera se procederá con los conceptos de -- obra que no estén contenidos en un tabulador oficial de precios unitarios.

Las cuantificaciones deberán hacerse con bastante cuidado para evitar equivocaciones frecuentes ordenando los volúmenes de obra de acuerdo con el tabulador de precios unitarios correspondiente.

II.6 PRECIOS UNITARIOS

Es el importe que debe cobrar el contratista por unidad de obra, es decir de todos y cada uno de los conceptos -- y elementos que la integran; costos directos, indirectos y -- utilidad.

Dentro del sector público existen tres clases de precios unitarios:

- a) Precios Unitarios de Tabulador
- b) Precios Unitarios de Concurso
- c) Precios Unitarios Especiales

base de conteos o mediciones de áreas y longitudes, de todos los elementos que constituyen una obra.

Para los conceptos cuya cotización no pueda efectuarse por falta de planos, se asignará un lote, basandose en una investigación de mercado y en la experiencia que tenga el cuantificador.

De igual manera se procederá con los conceptos de obra que no estén contenidos en un tabulador oficial de precios unitarios.

Las cuantificaciones deberán hacerse con bastante cuidado para evitar equivocaciones frecuentes ordenando los volúmenes de obra de acuerdo con el tabulador de precios unitarios correspondiente.

II.6 PRECIOS UNITARIOS

Es el importe que debe cobrar el contratista por unidad de obra, es decir de todos y cada uno de los conceptos y elementos que la integran; costos directos, indirectos y utilidad.

Dentro del sector público existen tres clases de precios unitarios:

- a) Precios Unitarios de Tabulador
- b) Precios Unitarios de Concurso
- c) Precios Unitarios Especiales

a) Precios Unitarios de Tabulador. - Son aquellos que han sido analizados por las Dependencias responsables de la obra, con base en las Especificaciones Generales de Construcción, es decir, se toman en cuenta los costos de materiales, procedimientos constructivos y rendimientos observados.

b) Precios Unitarios de Concurso. - Son aquellos propuestos por los contratistas a las Dependencias encargadas del concurso.

Corresponde al contratista, que ha sido seleccionado considerar el costo de los materiales, procedimientos constructivos y rendimientos en la localidad.

c) Precios Unitarios Especiales. - Son aquellos que se presentan durante la ejecución de la obra y que cubren los conceptos no contemplados en la proposición original de la obra o por posibles cambios en el proyecto.

Estos precios son analizados por los contratistas y discutidos por los técnicos de las respectivas Dependencias, quienes podrán elaborar anexos de Precios Unitarios nuevos.

Cabe hacer notar que los precios unitarios son la base para que el costo de una obra se encarezca o esté dentro de cotizaciones razonables, por lo que los analistas deberán poseer amplia experiencia en este campo, además de contar con un Banco de Datos actualizado que les permita en un

momento dado obtener Precios Unitarios reales.

II.7 PRESUPUESTO

Es el cálculo anticipado del importe que alcanzará desde su inicio hasta su terminación, una obra por ejecutar.

Para poder efectuar un presupuesto se deberá contar -- con los siguientes elementos:

- a) Especificaciones de la obra.
- b) Planos estructurales y de acabados.
- c) Tabulador de Precios Unitarios.

Estos elementos deberán estar lo más completo posible, para obtener resultados confiables.

Es conveniente indicar que los presupuestos deben ser revisados a fondo por Jefes Técnicos y Administrativos, verificando que su monto cubra la mayor parte de las necesidades de la obra.

Se deberán checar operaciones y cuantificaciones que puedan alterar el importe del mismo.

II. 8 PROGRAMA DE OBRA

El programa de obra es el calendario bajo el cual se definen con el contratista, las etapas en que deberán ejecutarse las actividades de todo el proceso constructivo.

En algunos casos se aplican sanciones por el incumplimiento de éste, conforme a lo convenido en la contratación.

Existen programas para obras por "contrato", y para -

Obras por "Administración".

a) En las Obras por Contrato.- Lo que la experiencia nos señala es que el contratista sea quien elabore su programa dentro del tiempo que la Dependencia le fije, puesto que es él quien conoce mejor sus recursos y posibilidades.

b) En las Obras por Administración.- Se hace necesario que el residente por parte de la Dependencia, conociendo los recursos por invertir, proponga el programa y los montos mensuales de obra.

Su cumplimiento quedará sujeto a su experiencia administrativa para manejar el ejercicio de los recursos o los montos asignados para cada obra.

II.9 BITACORA DE OBRA

Es una libreta foliada con el número de hojas suficientes para registrar oportunamente los aspectos importantes durante la ejecución de la obra.

En la primera página se anotará; el nombre de la obra, fecha de iniciación, y los nombres y firmas del residente de la obra o contratista y de la supervisión por parte de la Dependencia encargada de su ejecución.

La bitácora deberá permanecer siempre en la obra, ya que es responsabilidad de la supervisión registrar diariamente a tinta los aspectos más importantes, anotando la fecha y el número de la nota correspondiente.

Por su parte el contratista deberá anotar las órdenes o sucesos que le permitan respaldarse en aclaraciones posteriores, ya sea para efectos de cobro, procedimientos constructivos o cualquier otro tipo de anomalía reclamada en su contra, por la misma supervisión o por otras autoridades de la obra.

Las hojas de bitácora no deben arrancarse ni se deberán dejar espacios libres entre nota y nota, así mismo se deberá contar con tres o más copias, las cuales sí podrán desprenderse.

Los aspectos más importantes que pueden anotarse, son los siguientes:

Fechas: De inicio de obra, recepción y entrega de planos al contratista, revisión de armados, autorización de colados, etc.

Registro de órdenes: De cualquier autoridad relacionada con la obra.

Modificaciones autorizadas: De proyecto arquitectónico, de materiales, de especificaciones, de bancos de material, etc.

Rendimientos: De personal, maquinaria y equipo, etc.

Entradas de Equipo del Contratista.

Aperturas de nuevos frentes de trabajo.

Atrazos de ejecución de obra.

Suspensiones de obra y sus causas.

Visitas de funcionarios.

Asuntos tratados con autoridades locales, etc.

II.10 CONTRATACION

Contrato.- Es el documento legal que otorga las garantías y obligaciones entre las partes que lo celebran.

Un contrato debe comprender los siguientes capítulos:

1. Enunciado
2. Declaraciones iniciales
3. Cláusulas
4. Declaraciones finales
5. Cierre, fecha y firmas

Deberán formar parte del mismo, las especificaciones - generales y especiales, los planos del proyecto, programas y catálogos de precios unitarios, además de los documentos que se juzguen necesarios.

1. En el Enunciado. Unicamente se anotarán los nombres de la Dependencia y la Empresa que lo celebran; normalmente se denomina por "La Dependencia" y "El Contratista".

2. En las Declaraciones Iniciales. La Dependencia anuncia el tipo de trabajo que desea llevar a cabo, que ha decidido encomendar al contratista y que cuenta con la partida autorizada y fondos suficientes para cubrir su importe.

Por su parte el Contratista declara su capacidad jurí-

dica, técnica y económica, para poder llevar a cabo los trabajos, además de poseer conocimientos de las bases y normas generales para la contratación y ejecución de obras.

3. Las Cláusulas. Son las obligaciones específicas -- tanto de la Dependencia como del Contratista que norman la forma de llevar a cabo la obra; para el efecto deberá señalarse el importe de los trabajos, el plazo en que deberán -- realizarse, el programa, especificaciones, forma de pago, -- dirección técnica, administrativa, prestaciones sociales y -- laborales y todos aquellos gastos originados por el mismo -- contrato, así como la utilidad previa que se autorice.

Dentro de las cláusulas deberán asentarse detalladamente todos los motivos que a juicio de ambas partes ocasionen la "Resisión" del contrato, así como las sanciones a que se hagan acreedores.

Con respecto a la "Fianza", deberá quedar formalmente legalizada tanto en su monto como en su cancelación.

Por último, dentro de las cláusulas, quedará estipulado que para todo aquello que no contenga para su debida interpretación y cumplimiento, ambas partes se someterán a la jurisdicción de los Tribunales Federales de la ciudad que la Dependencia señale.

4. Declaraciones Finales. En éstas quedará asentada -- la nacionalidad, personalidad y domicilio del contratista.

5. Cierre, Fecha y Firmas. Concluidos los puntos anteriores y protocolos quedarán asentadas las "firmas" de los representantes legales de ambas partes, así como los inter-ventores de las Dependencias que se nombren y la fecha. Para concluir con los términos de Ley de Inspección de contratos- y de Obras Públicas, todos los contratos deberán registrarse ante la Dirección Correspondiente.

Cabe indicar, que el contrato es un documento que debe ser estudiado por el residente de la obra, quien conserva- rá una copia del mismo para aclaraciones posteriores.

II.11 ESTIMACIONES

Las estimaciones son los documentos que generan el pa- go de la obra ejecutada.

a) Estimaciones de Obras por Contrato: Generalmente - son elaboradas cada mes por el Residente de la Obra, y revi- sadas por la supervisión quien decide si los volúmenes esti- mados son ó no correctos, basandose en el avance real obser- vado y la calidad de los materiales utilizados.

Las estimaciones deberán contener los siguientes da- tos:

1. Nombre de la Dependencia encargada del programa.
2. Nombre de la obra y su ubicación.
3. Número del contrato.
4. Importe del contrato.

5. Nombre de la constructora.
6. Número de estimación y No. de hojas
7. Período de la misma.
8. Cantidades de obra ejecutada.
9. Importe total
10. Lugar y fechas
11. Firmas del residente y supervisor de la obra.

Es conveniente indicar por separado las estimaciones que contengan precios unitarios provisionales, pues por lo mismo su importe se verá afectado, al aplicarse los precios unitarios definitivos.

El supervisor de una obra, basado en la experiencia que tenga puede elaborar análisis de precios unitarios provisionales y enviarlos al Departamento de Costos respectivo para su aprobación, mientras tanto el contratista podrá tramitar una pre-estimación.

Cuando el contratista ha efectuado el cobro de sus estimaciones, incluyendo las que contienen precios no autorizados, los Departamentos de Auditoría aplicarán deductivas o aditivas a los importes de las estimaciones posteriores.

Las estimaciones por contrato se acompañarán siempre de los números generadores que amparen su importe total y éstos deberán ser claros y específicos, para evitar con - -

ello la duplicidad de conceptos y la aplicación de deductivas por volúmenes de obra.

b) Estimaciones de Obras por Administración:

Son los documentos comprobatorios de las erogaciones efectuadas por la ejecución de las obras.

En este tipo de estimaciones, para que el contratista pueda efectuar su cobro, es necesario que durante el proceso constructivo de las mismas, solicite a la supervisión la revisión diaria del personal que labora y el chequeo de los materiales que se estén suministrando, los cuales deberán estar amparados por facturas o cotizaciones, mismas que se deberán firmar conjuntamente con las listas de raya del personal que se comprobó estar laborando.

Deberá presentarse un resumen general conteniendo los importes del material y mano de obra, debidamente autorizados, además de la supervisión, por los centros de control administrativos de la localidad.

II.12 TERMINACION DE LOS TRABAJOS.

Una obra está totalmente terminada, cuando se encuentra lista para ser utilizada, después de haber cumplido en su ejecución, con las normas y especificaciones del proyecto y del programa de obra pre-establecido.

Si por causas no imputables al contratista, la terminación de la obra, no fuese en la fecha prevista, tendrá de

recho a solicitar ante la Dependencia que lo halla contratado una prórroga que considere necesaria para su terminación.

Si las causas de retraso son originadas por el contratista, la Dependencia podrá otorgarle o negarle la prórroga, procediendo a aplicar las sanciones que juzgue pertinentes.

Al término de una obra, deberá avisarse a la Dependencia correspondiente, con 20 días de anticipación a la fecha de entrega.

Los datos básicos que debe contener este aviso son los siguientes:

1. No.de contrato
2. No.de registro
3. Contratista
4. Obra y ubicación
5. Importe del contrato
6. Saldo a cancelar
7. Fecha de terminación de los trabajos
8. Fecha de recepción

II.13 ENTREGA DE OBRA

Una vez terminada la obra y habiendo cumplido con los requisitos antes mencionados, se hace entrega de la misma a la Dependencia que la haya encomendado.

Para lo cual se elabora una "Acta de recepción" firmada por la supervisión, el contratista y demás autoridades de

la obra; se estará en posibilidad de hacer la devolución del fondo de garantía y de cancelar la fianza respectiva.

Los datos que debe contener el Acta son los siguientes:

1. No. de contrato
2. Contratista
3. Registros del contratista
4. Importe del contrato
5. Fechas de inicio y terminación de la obra
6. Nombre y firmas de residente, supervisor y demás autoridades.
7. Descripción general de la obra ejecutada
8. Datos referentes a la fianza.
9. Observaciones.

Para proceder a la cancelación de la Fianza, el contratista deberá solicitarlo por escrito ante la Dependencia que lo haya contratado, un año después de haberse firmado el acta de terminación de la obra.

Los datos que debe contener esta solicitud son los siguientes:

1. No. de contrato
2. Contratista
3. Importe del contrato
4. No. de fianza

5. Cía. Afianzadora
6. Importe de la Fianza
7. Fecha de Cancelación

La devolución del fondo de garantía (5%) puede tramitarse directamente con la Dependencia que haya otorgado el contrato, la cual podrá autorizar su devolución, un año después de haberse entregado la obra; siempre y cuando no existan quejas o anomalías por los trabajos realizados, que pudieran retenerlo.

CAPITULO III

III.- DESCRIPCION DEL PROYECTO:

III.1 ANTECEDENTES:

Este proyecto se elaboró con la finalidad de mejorar las condiciones existentes en un sistema encargado de desarrollar las etapas de planeación y control de las obras públicas que se construyen en toda la República.

El enfoque del estudio está dirigido principalmente a la forma de como se obtienen los precios unitarios para la elaboración de presupuestos confiables y de los controles técnicos y administrativos de obras por Contrato y por Administración.

Al verificar la necesidad de actualizar el sistema, la situación pudo resumirse en la siguiente forma:

a). La obtención de precios unitarios se realiza a través de datos que genera la computadora apoyándose en la información existente en sus propios archivos, pero ésta información no es confiable, ya que no se toman en cuenta las variaciones que ocurren en el mercado durante el desarrollo constructivo de la obra.

b). El control de las obras, actualmente se limita a su aspecto puramente presupuestal, comparando los presupuestos formulados inicialmente con las estimaciones recibidas-

de las diferentes zonas de la República.

Esta comparación teóricamente permite conocer desviaciones de cada obra en especial; pero en realidad, la información obtenida generalmente es extemporánea, profusa y muy detallada, lo que complica su procesamiento; perdiéndose - - oportunidad en su presentación para la toma de decisiones.

Otro de los aspectos negativos en el control actual, es el de no hacer intervenir el tiempo, perdiéndose así una vital herramienta de control.

III.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO:

Entre los objetivos fundamentales de este proyecto,-- podrian enunciarse los siguientes:

- Contar con un sistema que permita actualizar los datos de los archivos y con ello, generar análisis de precios unitarios y presupuestos confiables.
- Obtener un control eficiente, para el desarrollo de las obras, desde la etapa de planeación hasta su finiquito.

Este control debe permitir crear índices de costos para la "Retroalimentación" de las etapas de planeación y proyectos de obras futuras, así como corregir desviaciones en el aspecto presupuestal y avance de las mismas.

- Mejorar la información jerarquizando los niveles de profundidad de ella permitiendo el control de las áreas técnica y administrativa.
- En la creación de éste sistema, se tratará de minimizar el trabajo manual para permitir que el personal técnico pueda resolver problemas de mayor trascendencia.

III.3 ALCANCES GENERALES Y ESPECIFICOS.

Este sistema abarca las siguientes etapas:

- Planeación y programación a nivel obra.
- Presupuestación,
- Contratación y adquisiciones
- Control Técnico y Administrativo durante la ejecución de la obra y finiquito de la misma.

En este sistema podrá captarse la información del área de planeación y procesarla para generación de proyectos, presupuestos y programas específicos de las obras.

Se obtendrán oportunamente los avances de ejecución de las mismas, conociendo además los problemas que se presenten y proporcionar soluciones a tiempo.

El procesamiento de ésta información, comprenderá desde la captación, modificación y actualización de los datos de archivos, hasta la elaboración de diversos formatos utili

zados tanto en el área técnica como administrativa.

Para la implantación de este sistema, fué necesario de
terminar lo siguiente:

- Definición de un proceso que permita, desde la etapa de planeación y proyecto, usar el sistema mecanizado para generar presupuestos automáticamente; ello implica la necesidad de definir el proyecto en términos - de conceptos y especificaciones congruentes con el - mismo. Es decir, definir con precisión las cantida-- des de obra y las especificaciones de los distintos- conceptos que intervengan.
- Definición de un lenguaje de codificación común, que- haga posible un funcionamiento armónico de las áreas técnica y administrativa, que evite duplicidad de eg fuerzos y ayude a completar y proporcionar la infor- mación requerida, con la cual se deberán obtener las necesidades de materiales, mano de obra y equipo en- el tiempo, así como el flujo de caja.
- Con la información adicional del avance de obra y -- cambios de precios unitarios a través de las Residen cias de Obra, se generarán los siguientes reportes:
 - a) Estimaciones.

- b) Reporte de control de avances.
- c) Reporte de control de presupuestos y actualización del mismo.
- d) Finiquitos de obras.

Finalmente toda ésta información deberá proveerse de acuerdo al nivel jerárquico que deseé, desde Residencia de - Obra hasta los distintos niveles de oficinas centrales.

ALCANCES ESPECIFICOS:

Los alcances específicos del proyecto se clasificarán en cuatro fases:

1. Planeamiento general del problema y del esquema de solución.
2. Planteamiento detallado de la solución.
3. Programación.
4. Implantación.

Corresponde a la primera fase del proyecto del desarrollo de ésta Tesis, enunciándose únicamente el contenido de -- las tres fases siguientes:

PRIMERA FASE: PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA Y DEL ESQUEMA DE SOLUCION.

1. Obtención de información y detección de problemas.
- Estructura orgánica de la Dependencia.

- Investigación de los procedimientos actuales; objetivos, documentos y flujo de información.
2. Análisis y diagnóstico de los problemas detectados.
- Identificación de diferencias entre objetivos y la realidad de los procedimientos en uso.
 - Identificación de fallas en la información:
 - Información Incompleta o Inexistente.
 - Información Mal Estructurada.
 - Información Extemporánea.
 - Información excesiva o Irrelevante.
 - Diagramas de operación actual indicando problemas detectados.
 - Diagnóstico del problema.
3. Planteamiento del esquema de solución a los problemas detectados.
- Identificación del alcance del sistema a desarrollar.
 - Departamentos involucrados.
 - Documentos involucrados.
 - Identificación de interrelaciones departamentales que deben conservarse, eliminarse o añadirse.

- Diagrama de flujo de información.
- Definición preliminar de los documentos de entrada y salida.

SEGUNDA FASE: PLANTEAMIENTO DETALLADO DE LA SOLUCION.

1. Investigación de las bases de datos y los sistemas de codificación existentes, para posible utilización en el nuevo sistema.
 - Identificación de las fuentes de información existentes que puedan ser utilizadas.
 - Análisis de los sistemas de codificación para su adopción en el nuevo sistema o para establecer equivalencias.
 - Posibilidad de conversión de bases de datos existentes para su reutilización.
2. Definición de las bases de datos del sistema, sus almacenamientos e interrelaciones.
 - Jerarquización de la información en función de su viabilidad.
 - Identificación de los archivos básicos y sus cruzamientos.

- Selección del medio de almacenamiento de los archivos.
- 3 Definición de los programas que operan sobre las bases de datos.
- Estructuración modular de los procedimientos.
 - Definición de la función de cada módulo.
 - Información que se almacena para uso de otros módulos.
 - Diagrama de flujo esquemático de cada módulo.
- 4 Definición de los documentos de entrada y salida del sistema.
- Objetivo de cada documento.
 - Formatos de entrada y salida definitivos.
 - Definición del origen, destino y procesamiento intermedio de cada documento.
 - Periodicidad de los documentos.
5. Definición del sistema de codificación de información.

- Selección del sistema de codificación definitivo para cada elemento de información.
- Cruzamiento con información existente.

TERCERA FASE: PROGRAMACION

1. Creación de la estructura de registro para los archivos que constituye la base de datos.
 - Selección de la estructura de los registros de cada archivo, tomando en consideración la economía en almacenamiento y tiempo de proceso.
 - Creación y prueba de las estructuras.
2. Elaboración del código de los programas que operarán sobre bases de datos.
 - Estructuración de sub-rutinas codificación.
 - Prueba individual de sub-rutina.
3. Pruebas preliminares del sistema para depuración.
 - Pruebas con datos seleccionados para ejercitar el sistema.
 - Eliminación de errores no controlados internamente por el sistema.

CUARTA FASE: IMPLANTACION.

1. Carga de bases de datos existentes y nuevos.
 - Elaboración de programas de conversión.
 - Conversión de las bases de datos existentes.
 - Asesoría para la elaboración de nuevas bases de datos.
2. Pruebas definitivas del sistema.
 - Prueba con un caso real.
3. Elaboración de manuales de usuario.
 - Se elaborarán manuales para la codificación de formatos de entrada, interpretación de salidas y de operación de cada módulo, así como para el mantenimiento y la protección de la base de datos.
 - Entrenamiento del personal que utilizará el sistema.

III.4 VENTAJAS PREVISTAS:

Con los resultados que se obtendrán del sistema, pueden preverse entre otras, las siguientes ventajas:

- Posibilidad de definir políticas de análisis de precios unitarios en cuanto a rendimientos, desperdicios, cantidades de insumos necesarios etc.

- Evitar repeticiones inútiles de análisis de precios unitarios y aprovechar el tiempo disponible de los técnicos, en la solución de problemas de mayor importancia.
- Elaboración confiable y rápida de presupuestos de obra, con los análisis de precios Unitarios correspondientes.
- Posibilidad de actualizar presupuestos al variar -- los precios básicos de los mismos y elaborar finiquitos que involucren cambios de precios en el mercado y avances parciales de obra.
- Conocer la incidencia o importancia de cualquier insumo en una obra determinada.
- Posibilidad de obtención de prog ramas colaterales (compras, flujo de caja, equipo, etc.) y de redistribución de recursos.
- Posibilidad de realización de convenios para adquisiciones y de revisión de especificaciones por causa de limitaciones de mercado.

CAPITULO IV

IV.- ACTIVIDADES DESARROLLADAS.

IV.1 ELABORACION DEL PROGRAMA DE TRABAJO CON LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS.

Como inicio de los trabajos a desarrollar se definió a las personas con quien se tenía que tratar los diversos aspectos del proyecto, especialmente para la obtención de información, discusión de avances y resultados parciales.

Se procedió a elaborar un Programa General de actividades de acuerdo con los representantes de los departamentos técnicos y administrativos, en el que se establecieron las etapas secuenciales de cómo se irían desarrollando las distintas fases del proyecto.

En lo que respecta a su primera fase o sea la del planteamiento general del problema y del esquema de solución, los trabajos se enumeraron en la forma que sigue:

- Establecer contactos con los Directores.
- Planteo de trabajo con los departamentos involucrados.
- Definición de la metodología empleada.
- Obtención de información.
- Análisis de esa información.
- Diagnóstico del problema.
- Proposición de soluciones o recomendaciones.

Finalmente los trabajos desarrollados se controlaron a través de un programa de barras.

IV.2 METODOLOGIA EMPLEADA.

Para realizar el diagnóstico y esquema de solución, se determinó la Metodología a seguir, dejando la posibilidad de hacer alguna modificación en el transcurso de las actividades programadas, en caso de considerarlo necesario.

Esta Metodología ayudó a determinar los tipos de decisiones que la Organización utiliza para poder cumplir con -- sus objetivos, e identificar posibles incongruencias entre -- estas decisiones y la información con que se cuenta para tomarlas.

En general el estudio se planteó para decisiones tácticas, que en este marco de referencia, incluye a aquellas -- que se toman una vez que se ha autorizado llevar a cabo una obra.

Quedando fuera de los alcances las decisiones estratégicas, o sea las que se refieren a la efectividad de un programa específico.

Asimismo, no se consideraron las decisiones de carácter exclusivamente técnico, como podrían ser las referentes al cumplimiento de especificaciones de obra, selección de materiales, etc.

En la etapa de obtención de información se plantearon

dos aspectos principales:

- 1.- Información respecto a los objetivos de la organización.
- 2.- Información sobre los Procedimientos para lograr tales objetivos.

1.- La información respecto a los objetivos se obtendría a través de:

a) Recabación de documentos relativos a la organización, contando entre éstos, los organigramas, manuales generales de operación, documentos descriptivos de funciones de los departamentos y oficinas, descripción de las actividades del personal y en general, de todos los documentos relativos a las políticas empleadas, constituyendo toda esta documentación los objetivos explícitos.

b) Entrevistas personales a nivel departamental y de oficinas. En ellas se obtendría información adicional sobre los objetivos, anotándose las diferencias entre los indicados en documentos oficiales y los que realmente se persiguen en la práctica, ya que en muchas ocasiones existen retrasos entre la evolución de la organización y su documentación permanente.

c) Detección de objetivos implícitos a través de observar los procedimientos en uso de la información que se está procesando, así como de los resultados obtenidos y distri

buídos a los distintos departamentos; esto permitiría detectar la existencia de objetivos implícitos, es decir que no estuvieron documentados o que tampoco se mencionaron en entrevistas.

2.- La información respecto a procedimientos, se obtendría por medio de:

a) Recabación de documentos descriptivos, tales como manuales, diagramas de flujo, descripciones de secuelas, formatos para captación de datos, formatos de salida y descripción de los procesos de transmisión, transformación y almacenamiento de datos.

b) Entrevistas personales con los departamentos y oficinas que reciben, turnan y procesan información, con el objeto de aclarar dudas sobre los procedimientos que no aparecieron en documentos formales.

Una vez recabada la información pertinente, se procedería a realizar el análisis de la misma, en la forma que se describe a continuación:

En lo que respecta a la información de los objetivos de la Organización, el análisis conduciría a la identificación del conjunto de decisiones que se toman para lograr los objetivos, y en base a éstos, clasificarlas en Decisiones Estructuradas y Decisiones no Estructuradas.

Al primer grupo corresponderían aquellas decisiones -

que resultan de una respuesta automática en función de una política pre-establecida.

El segundo grupo estaría constituido por las decisiones en las que no existe respuesta automática, ya sea por la complejidad real o ilusoria del problema, por la falta de información necesaria para tomarla o por la ausencia de políticas pre-establecidas. Estas decisiones se subdividieron por áreas de responsabilidad, de acuerdo con las funciones de los departamentos y oficinas.

En lo que respecta a los Procedimientos, el análisis conduciría a determinar el objetivo informacional del procedimiento, así como a la identificación de los Procesos que - partiendo de datos básicos se transformarían éstos en información dirigida a la toma de decisiones.

Entre estos procesos, que pueden ser manuales, electromecánicos o electrónicos, se pueden mencionar los de captura, verificación, cálculo, almacenamiento, ordenamiento, -sumarización, reproducción y diseminación.

Terminado el análisis de objetivos y procedimientos, se procedería a confrontar las decisiones que se toman en la práctica, con el objetivo informacional.

La síntesis de esta confrontación constituiría el Diagnóstico.

En general las conclusiones del Diagnóstico se enmar-

caron en los siguientes tipos.

TIPO 1.- Decisiones no estructuradas, sin posibilidad de convertirse a decisiones estructuradas.

TIPO 2.- Decisiones no estructuradas, con posibilidad de convertirse a decisiones estructuradas, si:

- a) Se establece una política para tomarlas.
- b) Se proporciona la información adecuada para aplicar esa política.
- c) Se proporciona la política y la información adecuada.

TIPO 3.- Decisiones estructuradas, pero que se toman inadecuadamente, porque:

- a) La regla o política para tomarlas no es muy clara o no alcanza a cubrir todas las condiciones que ocurren en la realidad.

- b) El objetivo informacional de los procedimientos no cumple con los requisitos para tomarlas.

- c) El objetivo informacional es correcto, pero no se cumple por degradación de la información en calidad, temporalidad, etc. debido a que los procesos son inadecuados.

Esquemáticamente las conclusiones del diagnóstico se representaron en la forma siguiente: (Fig. No. 1)

El planteamiento esquemático de la solución se definió para resolver los problemas diagnosticados en la fase anterior, de tal manera que existiera congruencia entre las decisiones que se toman y la información necesaria para tomarlas, tanto en el ámbito temporal (que la decisión sea -- oportuna) como en el de organización (que la decisión se tome al nivel jerárquico correspondiente).

En general poco se puede lograr respecto a los problemas diagnosticados del TIPO 1, ya que normalmente las decisiones no estructuradas y que no pueden convertirse a decisiones estructuradas, son aquellas que dependen de información externa no susceptible de ser capturada y procesada dentro del sistema, o cuya captura y procesamiento serían -- excesivamente costosos.

Los problemas diagnosticados como del TIPO 2 constituyen la parte esencial de este trabajo.

Considerando que gran parte del problema radica en -- que ciertas decisiones, que pudieran tomarse en forma estructurada, no se toman así por falta de políticas pre-establecidas, información adecuada o ambas cosas.

En la mayoría de los casos, estas decisiones flotan a niveles superiores de la organización y constituyen una carga excesiva para ésta, demandando recursos que deberían conservarse para decisiones del TIPO 1.

De los problemas diagnosticados como TIPO 3, solamente el 3a y el 3b son susceptibles de ser tratados durante esta fase de esquema de solución, ya que los del 3c, salvo en algunos casos aislados, requieren de un análisis técnico de sistemas.

IV.3 RECOPIACION DE INFORMACION.

La información recabada quedó integrada fundamentalmente de los siguientes documentos: Instructivos de funciones de los Departamentos y oficinas, instructivos para la captura de información básica, listados de información procesada, recopilación de opiniones, comentarios, sugerencias, etc., obtenidas a través de entrevistas personales, juntas y visitas a obras en ejecución.

En el caso de información verbal, ésta se vació en algún documento que posteriormente era revisado por quien la había proporcionado, con el fin de corregir interpretaciones erróneas.

La información recabada se organizó en forma de archivo, dándole a cada documento una clave específica, de acuerdo con una clasificación previa establecida; por ejemplo en los Documentos relativos a la Organización, se agruparon, el Organigrama General, los instructivos de funciones de Departamentos, manuales y guías de operación, listados de programas, etc.

En Documentos relativos a Procedimientos se consideraron, los formatos de captación de datos, secuelas para codificación, lineamientos generales para la obtención de precios unitarios y estimaciones, etc.

A manera ilustrativa se muestra el organigrama general de la Organización (Fig. No. 2).

IV.4 ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA INFORMACION.

La información obtenida ya clasificada, se vació en Diagramas de Flujo y Matrices diseñadas especialmente para analizarla de acuerdo con la Metodología y criterios establecidos en el inciso IV.2.

DIAGRAMAS DE FLUJO: Son procedimientos que incluyen desde la orden de inicio de las obras, hasta la aprobación de los documentos de pago y reportes de control correspondientes. A través de ellos puede detectarse la información cuya existencia no se había considerado en un principio, ex temporaneidad en la misma o formas de operación distintas a las señaladas en manuales, instructivos, etc.

Estos diagramas son la base para la realización del diagnóstico del sistema y de esa manera poder proponer algunas modificaciones que conduzcan a la solución del problema.

A continuación se presentan los diagramas de flujo de actividades para las "Obras por contrato", describiendo-

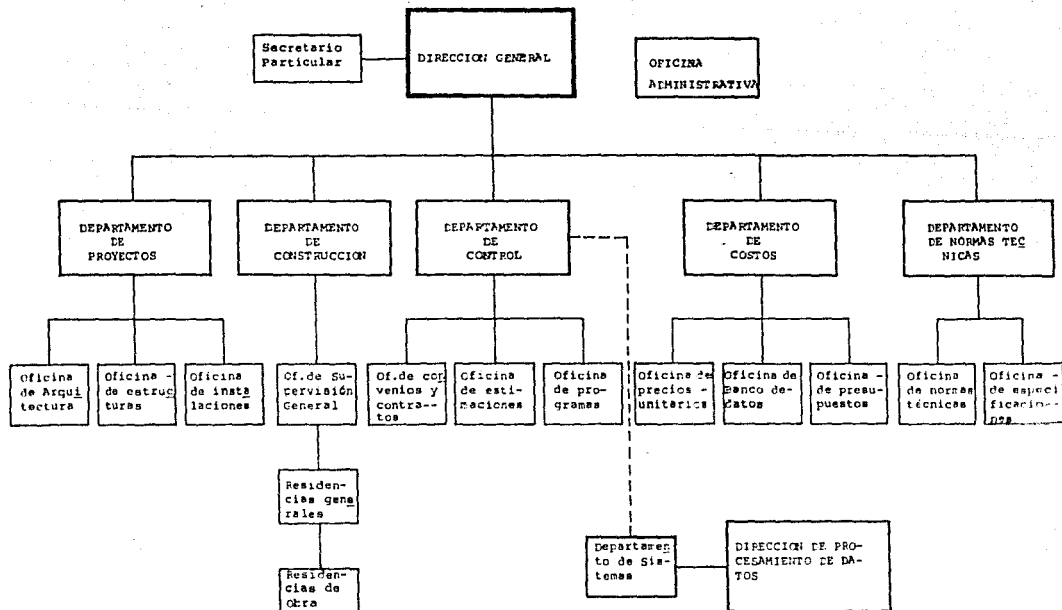


Figura No. 2. Organigrama

la secuencia seguida durante las fases de planeación contratación y control por estimaciones.

Para la elaboración de estos diagramas se definieron primeramente las áreas responsables de su aplicación y la simbología utilizada.

1. AREAS RESPONSABLES:

- Dirección de la Organización
- Programación y Presupuesto
- Contratista

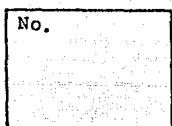
Departamentos de:

- Control
- Proyectos
- Construcción centro
- Construcción Campo
- Costos
- Sistemas
- Dirección de procesamiento de datos

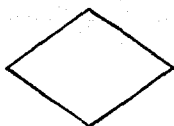
2. SIMBOLOGIA



Inicio o término del
Procedimiento



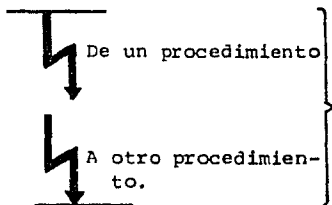
Actividad realizada
No = No. de actividad
correspondiente a la
Matriz



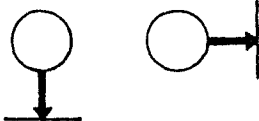
Toma de Decisión



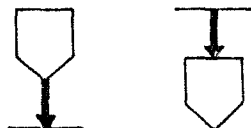
Flujo del Procedimiento



Conector de Procedimiento



Conector de Procedimiento
en la misma página

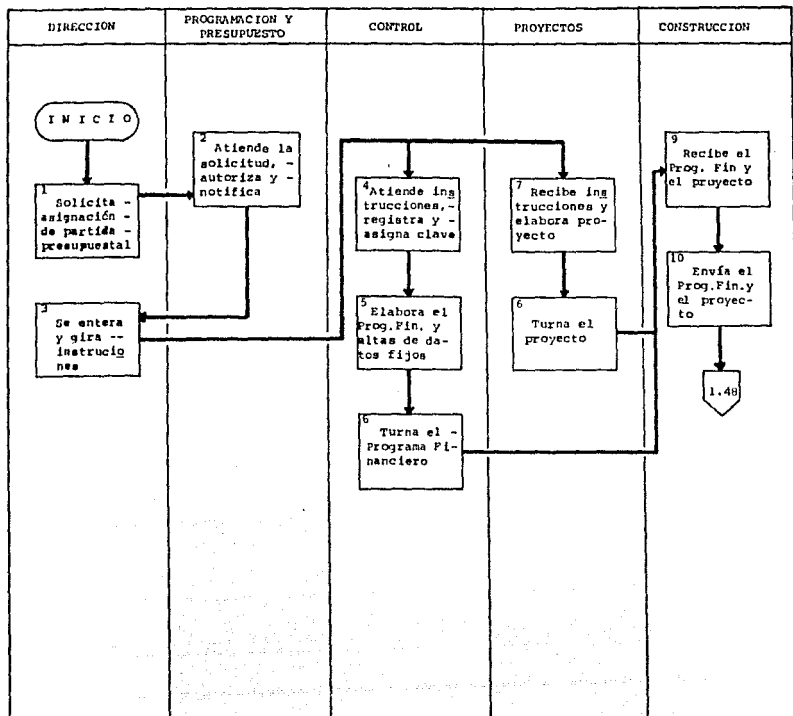


Conector de Procedimiento
en distintas Hojas

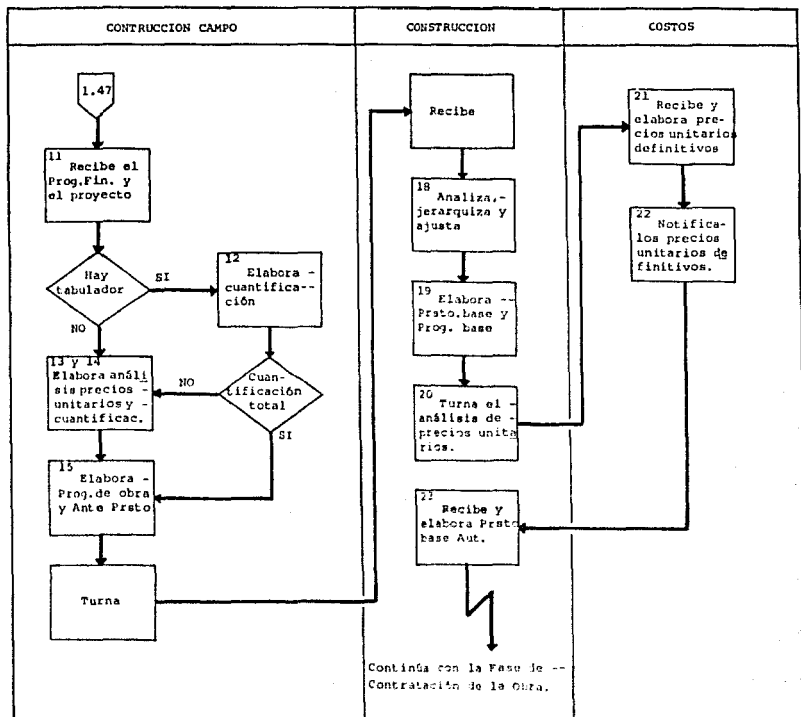
OBRAS POR CONTRATO

PROCEDIMIENTOS

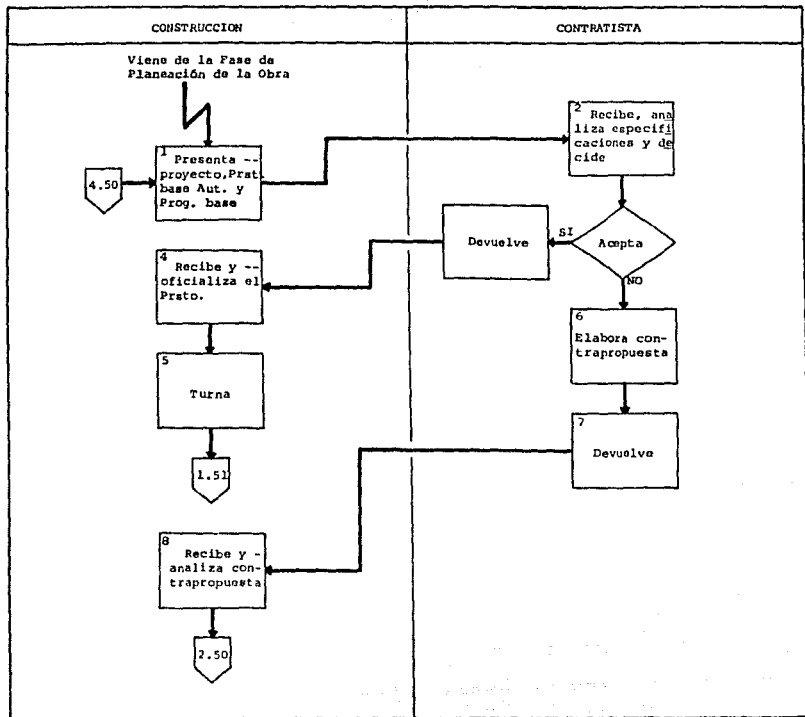
FASE DE PLANEACION DE LA OBRA



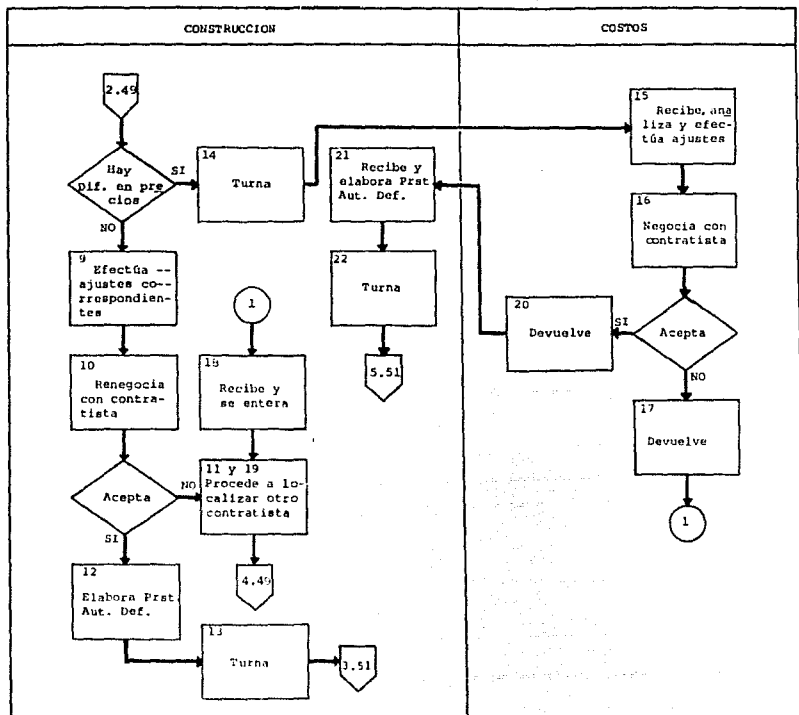
FASE DE PLANEACION DE LA OBRA



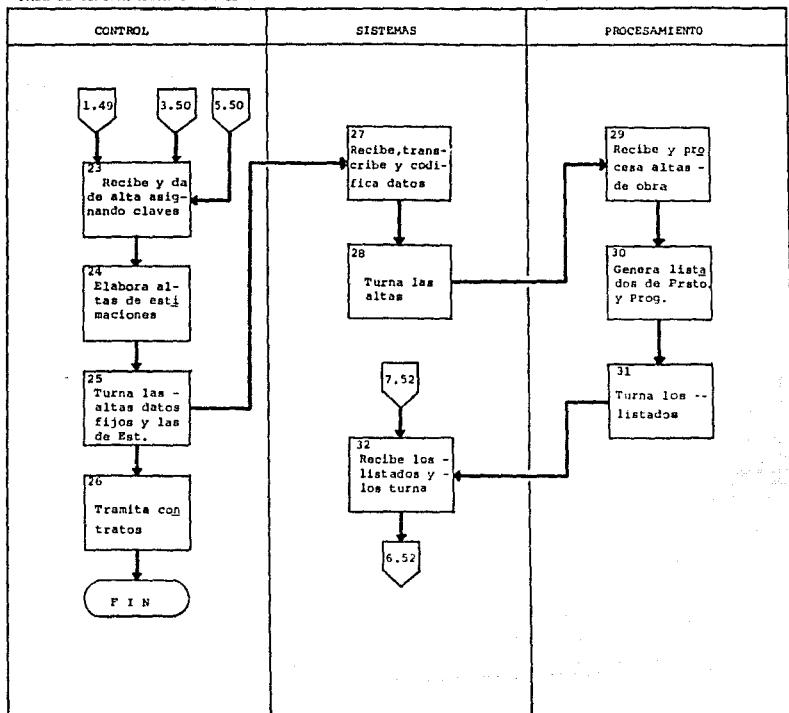
FASE DE CONTRATACION DE LA OBRA



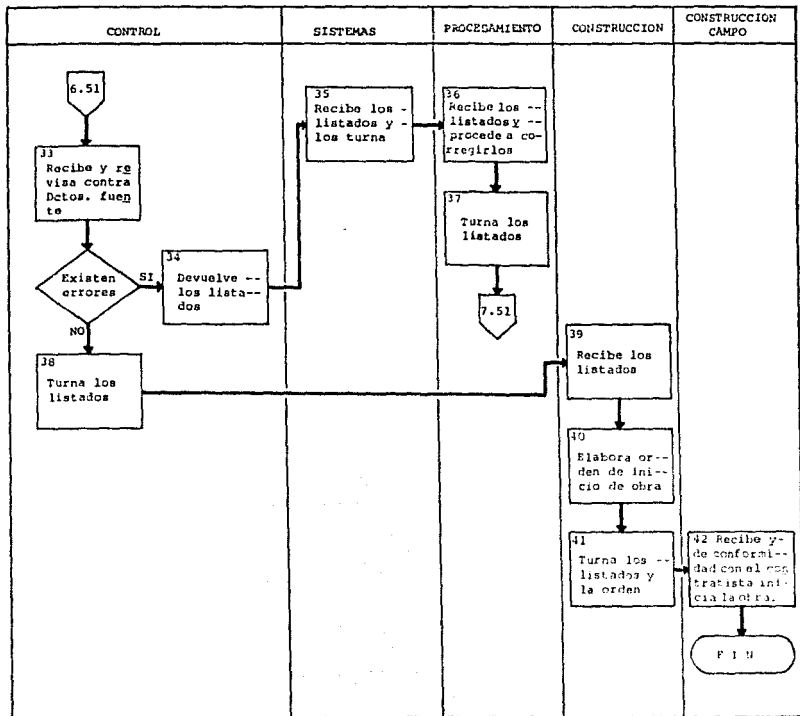
FASE DE CONTRATACION DE LA OBRA



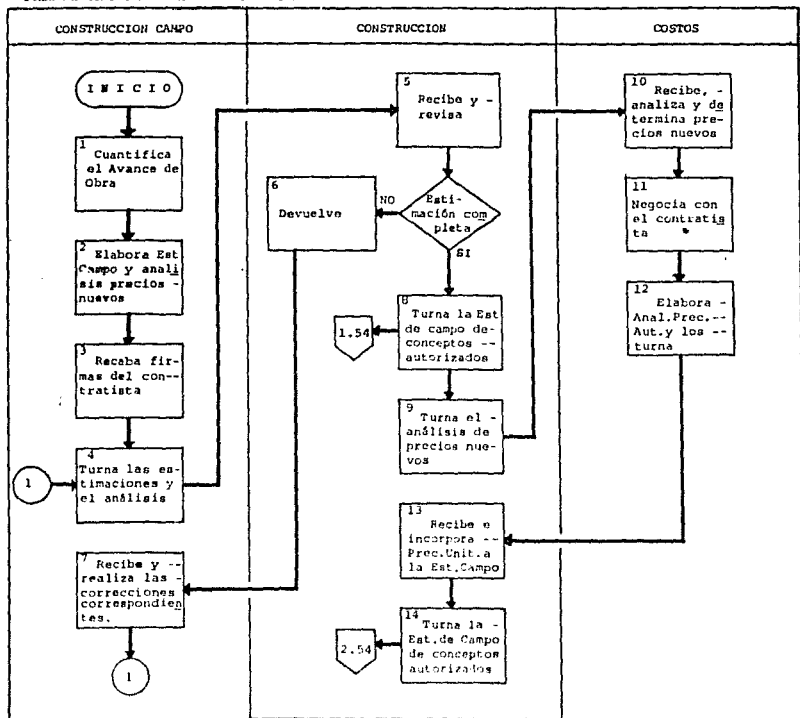
FASE DE CONTRATACION DE LA OBRA



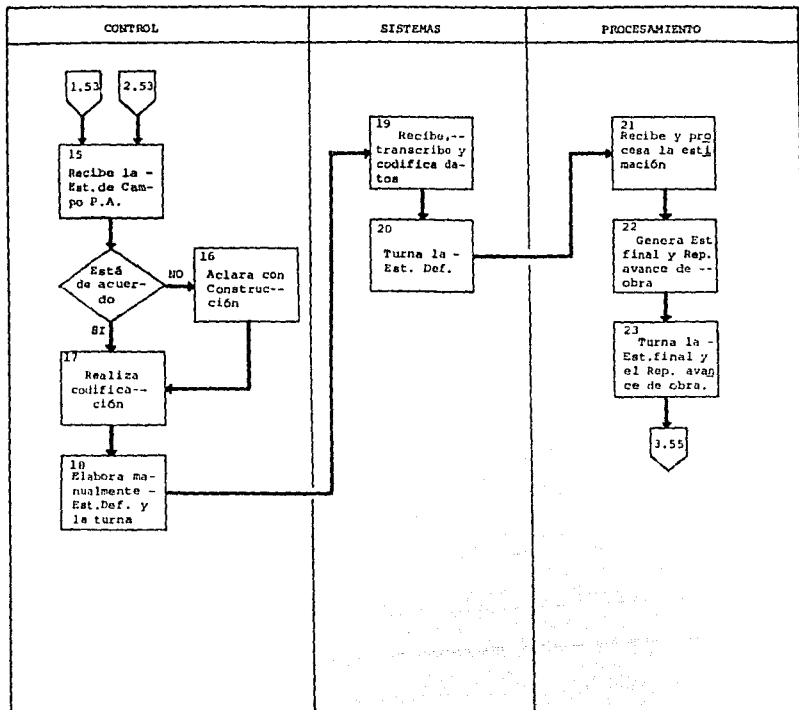
FASE DE CONTRATACION DE LA OBRA



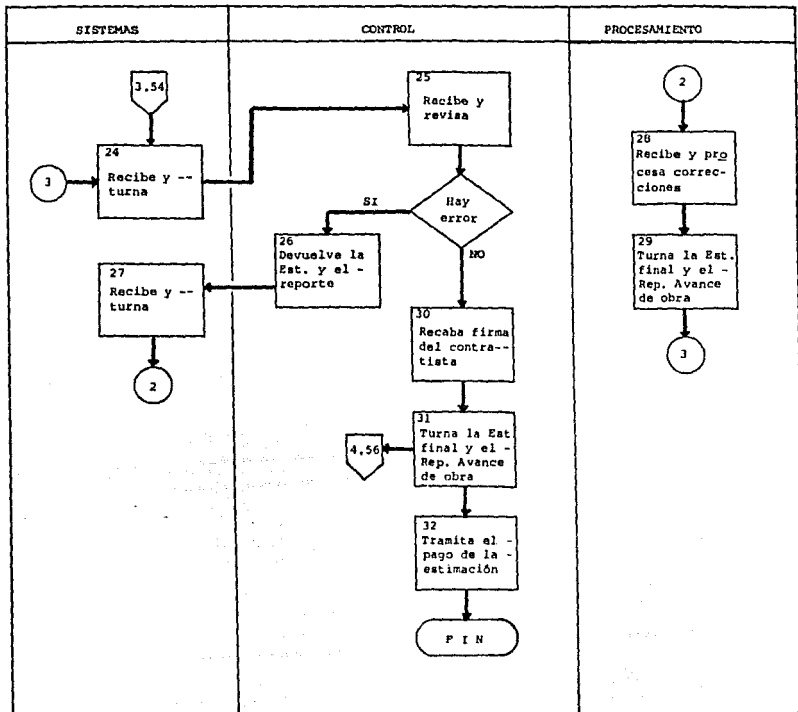
FASE DE CONTROL DE LA OBRA POR ESTIMACIONES



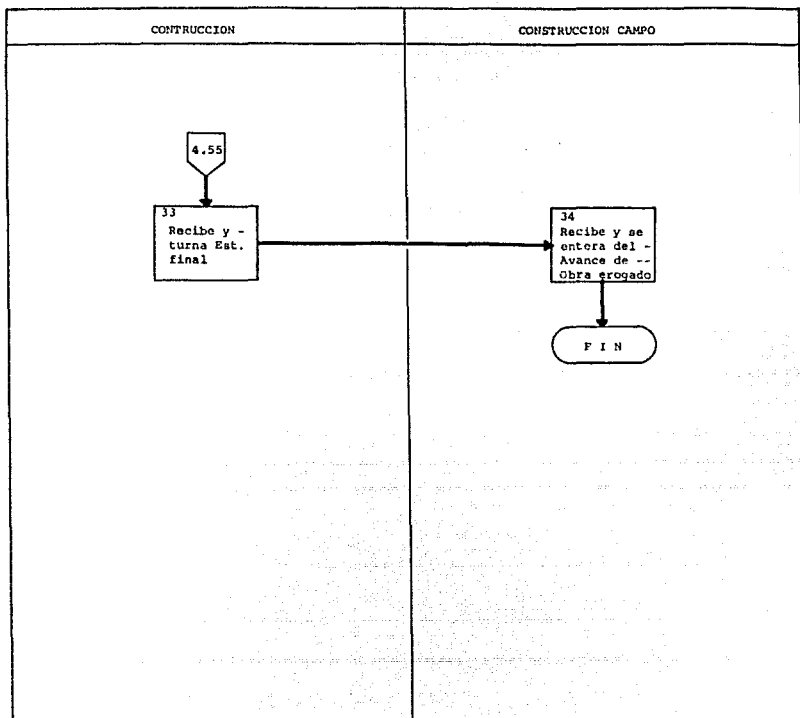
FASE DE CONTROL DE LA OBRA POR ESTIMACIONES.



FASE DE CONTROL DE LA OBRA POR ESTIMACIONES.



PASE DE CONTROL DE LA OBRA POR ESTIMACIONES



Considerando la necesidad de realizar un análisis de las actividades de cada uno de los procedimientos del sistema, en lo relativo a su información de entrada de apoyo y de resultado, así como del medio de realización, el tipo de operación y el tipo de decisión, se plantearon "Matrices de análisis" que permitieron en forma clara y objetiva llevar a cabo el diagnóstico del sistema.

A través del uso de estas matrices, se detectaron --- errores y problemas existentes, se aclararon situaciones conflictivas y se clasificaron las decisiones conforme a la Metodología establecida.

para su elaboración se determinó una Codificación de conceptos, agrupándolos de acuerdo con el medio de realización, tipo de operación y tipo de decisión ya mencionados.

CODIFICACION DE CONCEPTOS:

- MEDIO DE REALIZACION:

1. Manual
2. Electromecánico
3. Electrónico

- TIPO DE OPERACION:

1. Elaboración
2. Captura
3. Verificación

4. Cálculo
5. Almacenamiento
6. Ordenamiento
7. Sumarización
8. Reproducción
9. Diseminación
10. Recepción

- TIPO DE DECISION

1. No estructurada
2. No estructurada; susceptible de estructurar
3. Estructuradas; implementación deficiente
4. Estructuradas.

OBRAS POR CONTRATO

MATRICES DE ANALISIS

MATRIZ DE ANALISIS

60

TIPO DE OBRA: POR CONTRATO
FASE: PLANEACION DE LA OBRA

No. Act.	AREA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	INFORMACION DE ENTRADA	INFORMACION DE APOYO	INFORMACION RESULTANTE	Medio de relación	Tipo de Operación	Tipo de decisión
1	DIRECCION	Solicita a Programación y Presupuesto asignación de partida presupuestal para la realización de la obra.			Solicitud a Programación y Presupuesto	1	1	4
2	PROGRAMACION Y PRESUPUESTO	Atiende solicitud, autoriza la realización de la obra y notifica partida autorizada	Solicitud a - Prog. y Presupuesto		Asignación de - partida presupuestal	1	1-9	4
3	DIRECCION	Se entera y gira instrucciones a Control, a Construcción y a Proyectos, - informando la partida utorizada, a -- efecto de que inicien la planeación - de la obra.	Asignación de partida presupuestal		Orden de inicio	1	1-9	3
4	CONTROL	Atiende instrucciones, registra partida autorizada y asigna clave a la --- obra	Orden de inicio	Reg.de obras a Inst.de Asig. de Claves		1	2	4
5		Elabore programa financiero y altas - de datos fijos	Orden de inicio	Reg.de obras a Inst.de Asig. de Claves	Prog. Fin. y altas de datos fijos	1	1	4
6		Turna a Construcción programa financiero				1	9	4
7	PROYECTOS	Recibe instrucciones y procede a elaborar el proyecto de la obra	Orden de inicio		Proyecto	1	1-4-10	4
8		Una vez elaborado el proyecto lo turna a Construcción				1	9	4
9	CONSTRUCCION	Recibe el programa financiera y el - proyecto	Prog. Fin. y - proyecto			1	10	4
10		Envía a Construcción Campo el programa financiero y el proyecto a efecto de que cuantifique la obra				1	9	4
11	CONSTRUCCION CAMPO	Recibe el programa financiero y el -- proyecto	Prog. Fin. y - proyecto			1	10	4
12		Si cuenta con un tabulador lleva a - cabo la cuantificación de la obra	Prog. Fin. y - proyecto	Tabulador	Cuantificación de obra	1	1-4-6-7	3
13		Si no cuenta con tabulador para la - cuantificación de la obra, elabora - análisis de precios unitarios y posteriormente la cuantificación	Prog. Fin. y - proyecto		Análisis de precios unitarios y cuantificación	1	1-4-6-7	2

MATRIZ DE ANALISIS

61

TIPO DE OBRA: POR CONTRATO
FASE: PLANEACION DE LA OBRA

No. Act.	AREA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	INFORMACION DE ENTRADA	INFORMACION DE APOYO	INFORMACION RESULTANTE	Medio de realización	Tipo de Operación	Tipo de decisión
14		Si la cuantificación hecha con el tabulador existente no fue completa, elabora análisis de precios por los conceptos faltantes	Prog.Fin.y Proyecto		Análisis de precios unitarios	1	1-4-6-7	1 6 2
15		Si la cuantificación fue completa o se tiene la totalidad de los análisis de precios, elabora programa de obra y antepresupuesto.	Prog.Fin.y Proyecto		Pro.obra y Antepresupuesto	1	1-4-6-7	3
16	CONSTRUCCION CAMPO	Turna a Construcción la cuantificación de la obra junto con el análisis de precios unitarios, el antepresupuesto, el programa de la obra y el programa financiero				1	9	4
17	CONSTRUCCION	Recibe la documentación anterior	Cuant.obra Anal. Prec.Unit.Antg Prsto.Prog. -- obra y Prog.Fin			1	10	4
18		Analiza, jerarquiza y ajusta proyecto con base en la asignación presupuestal de la obra	Cuant.obra, -- Anal.Prec.Unit Ante-Prsto., -- Prog.obra y -- Prog.Fin.	Orden de inicio		1	2-3-6-7	3
19		Elabora programa base y presupuesto base, de acuerdo con la cuantificación de la obra y la asignación de presupuesto	Cuant.obra, -- Anal.Prec.Unit Ante-Prsto., -- Prog.obra y -- Prog.Fin.	Orden de inicio	Prog.base y -- Prsto.base	1	1-2-4-6-7	3
20		Turna a Costos los análisis de precios unitarios realizados por Construcción Campo				1	9	4
21	COSTOS	Recibe y elabora precios unitarios definitivos	Anal. precios Unit.	Proyecto y tabulador	Precios Unit. Def.	1	1-2-4-10	3
22		Notifica a Construcción los precios unitarios definitivos				1	9	4
23	CONSTRUCCION	Recibe los precios unitarios y con base en ellos elabora el presupuesto base autorizado, el cual se utilizará para la negociación con el contratista.	Precios Unit. Def.	Proyecto,Prsto. base y Prog. - base	Prsto.base Aut.	1	1-2-4-6-7-10	3

No. Act.	AREA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	INFORMACION DE ENTRADA	INFORMACION DE APOYO	INFORMACION RESULTANTE	Medio de realizac.	Tipo de operac-i3n	Tipo de locisi3n
1	CONSTRUCCION	Presenta al Contratista, el presupuesto base autorizado, el proyecto y el programa base con el objeto de iniciar la negociaci3n				1	9	4
2	CONTRATISTA	Recibe la documentaci3n, analiza especificaciones y decide sobre su realizaci3n.	Prsto.base Aut. Proyecto y Prog base			1	3-4-7-10	4
3		Si acepta las condiciones planteadas - por Construcci3n devuelve el presupuesto base autorizado, el proyecto y el programa base				1	9	4
4	CONSTRUCCION	Recibe la documentaci3n anterior y oficializa el presupuesto	Prsto.base Aut. proyecto y Prog. base		Prsto.Auto.Def.	1	1-10	4
5		Turna a Control el presupuesto autorizado definitivo y el programa base, -- con el objeto de tramitar el contrato.				1	9	4
6	CONTRATISTA	Si no acepta las condiciones de Construcci3n, elabora contrapropuesta indicando sus condiciones	Prsto.base Aut. proyecto y Prog. base		Contrapropuesta	1	1-4-6-7	1 5 2
7		Devuelve la documentaci3n a Construcci3n junto con la contrapropuesta				1	9	4
8	CONSTRUCCION	Recibe la documentaci3n y analiza contrapropuesta	Prsto.base Aut. proyecto, Prog.- base y contrapropuesta			1	3-4-7-10	2
9		Si la diferencia en la negociaci3n radica en cantidades, efectúa los ajustes correspondientes	Prsto.base Aut. proyecto, Prog.- base y contrapropuesta			1	6-7	2
10		Lleva a cabo la renegociaci3n con el contratista	Prsto.base Aut. proyecto, Prog.- base y contrapropuesta			1	3-4-7	4
11		Si no acepta el Contratista la renegociaci3n con Construcci3n, se procederá a localizar a otro Contratista	Prsto.base Aut. proyecto y Prog. base.			1	9	4

Nº. Act.	AREA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	INFORMACION DE ENTRADA	INFORMACION DE APOYO	INFORMACION RESULTANTE	Medio de realizac.	Tipo de operación	Tipo de decisión
23	CONTROL	Recibe la documentación y da de alta la obra, asignando claves a Presupuesto y Programa	Prcto.Auto.Def. y Prog.base		Altas datos fijos	1	1-10	4
24		Elabora altas de estimaciones	Prcto.Aut.Def. y Prog.base		Altas Estim.	1	1-4-6-7	3
25		Turna a sistemas las altas de datos fijos y las de estimaciones				1	9	4
26		Con base en el presupuesto autorizado-definitivo y el programa base, procede a tramitar el contrato correspondiente a la obra	Prcto.Auto.Def. y Prog.base		Contrato	1	1-6	4
27	SISTEMAS	Recibe, transcribe y codifica datos para su procesamiento electrónico	Altas datos fijos y altas - Estimaciones			1	6-10	4
28		Turna las altas de obra a la Procesamiento.				1	9	4
29	PROCESAMIENTO	Recibe y procesa las altas de obra y do estimaciones	Altas datos fijos y altas - Estimaciones			1	3-4-5-6-7-10	4
30		Genera listados de presupuesto y programa de la obra	Altas datos fijos y altas - Estim.		Listados de -- Prcto.y Prog.	3	1	4
31		Turna los listados a Sistemas				1	9	4
32	SISTEMAS	Recibe los listados de presupuesto y programa y los turna a Control	Listados de -- Prcto.y Prog.			1	9-10	4
33	CONTROL	Recibe la documentación anterior y revisa contra los documentos fuente	Listados de -- Prcto.y Prog.	Prcto.Auto.Def. y Prog.base		1	2-3-10	4
34		Si existe error en los listados procesados, los devuelve a Sistemas para su corrección				1	9	4
35	SISTEMAS	Recibe los listados y los turna a Procesamiento para su corrección	Listados de -- Prcto.y Prog.			1	9-10	4
36	PROCESAMIENTO	Recibe los listados y procesa correcciones	Listados de -- Prcto.y Prog.			3	3-4-5-6-7-10	4

MATRIZ DE ANALISIS

65

TIPO DE OBRA: POR CONTRATO
FASE: CONTRATACION DE LA OBRA

No. Act.	AREA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	INFORMACION DE ENTRADA	INFORMACION DE APOYO	INFORMACION RESULTANTE	Medio de realizac.	Tipo de operacón	Tipo de decisió
37		Turna los listados corregidos a Sistemas y éste a su vez los turnará a Control para su revisión, hasta que se encuentren totalmente correctos.				1	9	4
38	CONTROL	Si no existen errores en los listados - los turna a Construcción				1	9	4
39	CONSTRUCCION	Recibe los listados	Listados de --- Prsto. y Prog.			1	1-10	4
40		Elabora una orden de inicio de obra.	Listados de --- Prsto. y Prog.		Orden de inicio de obra	1	1	4
41		Turna los listados y la orden de inicio de obra a Construcción Campo				1	9	4
42	CONSTRUCCION CAMPO	Recibe los listados y la orden de inicio de obra y de conformidad con el Contratista inicia obra	Listados de --- Prsto. y Prog. y orden de inicio de obra			1	10	4

MATRIZ DE ANALISIS

66

TIPO DE OBRA: POR CONTRATO
FASE: CONTROL DE LA OBRA POR ESTIMACIONES

NO. Act.	AREA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	INFORMACION DE ENTRADA	INFORMACION DE APOYO	INFORMACION RESULTANTE	Hedio de realizac.	Tipo de operacion	Tipo de decision
1	CONSTRUCCION CAMPO	De acuerdo con el programa de la obra, cuantifica el avance	Preto. Auto. Def. Prog. base y tabulador			1	2-3-4-5	4
2		Elabora una estimación de campo codificando solamente los conceptos autorizados, otros por los conceptos de obra no autorizados y los análisis de precios unitarios provisionales			Est. campo Conc. Aut., Est. campo Conc. no Aut. y Anal. precios - Unit. Prov.	1	1-6-7	3
3		Recaba firmas del Contratista en las estimaciones de campo.				1	1	4
4		Turna las estimaciones junto con el análisis de precios unitarios a Construcción				1	9	4
5	CONSTRUCCION	Recibe la documentación y revisa que se encuentre debidamente elaborada, con base en el tabulador.	Est. campo Conc. Aut. Est. campo Conc. no Aut. y Anal. precios - Unit. Prov.	Tabulador		1	2-3-10	3
6		Si la documentación llega incompleta, la devuelve a Construcción campo en su totalidad.				1	9	4
7	CONSTRUCCION CAMPO	Recibe las estimaciones y los análisis de precios y realiza las correcciones correspondientes, enviando nuevamente la documentación a Construcción	Est. campo Conc. Aut. Est. campo Conc. no Aut. y Anal. precios - Unit. Prov.			1	3-6-7-9-10	3
8	CONSTRUCCION	Si la documentación llega completa, turna la estimación de campo con precios autorizados a Control				1	9	4
9		Turna el análisis de precios unitarios a Costos para su autorización				1	9	4
10	COSTOS	Recibe los análisis de precios unitarios y determina los precios autorizados	Anal. precios - Unit. Prov.			1	3-4-7-10	3
11		Negocia con el contratista los precios unitarios de los conceptos nuevos.	Anal. precios - Unit. Prov.			1	3-4-7	4

MATRIZ DE ANALISIS

67

TIPO DE OBRA: POR CONTRATO
FASE: CONTROL DE LA OBRA POR ESTIMACIONES

NO. Act.	AREA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	INFORMACION DE ENTRADA	INFORMACION DE APOYO	INFORMACION RESULTANTE	Medio de realizac.	Tipo de operacion	Tipo de decisi3n
12		Elabora análisis de precios autorizados y lo turna a Construcción	Anal.precios - Unt. Prov.		Anal.precios - Aut.	1	1-6-9	4
13	CONSTRUCCION	Recibe los análisis de precios autorizados y los incorpora a las estimaciones de conceptos no autorizados	Anal.precios - Aut.			1	1-6-7-10	4
14		Turna la estimación ya con los precios-nuevos a Control				1	9	4
15	CONTROL	Recibe las estimaciones con precios -- autorizados y las analiza.	Est.campo Conc. Aut.			1	1-7-10	4
16		Si no está de acuerdo, aclara las diferencias de Construcción	Est.campo Conc. Aut.			1	9	4
17		Si está de acuerdo con la estimación, -- realice su codificación	Est.campo Conc. Aut.			1	6	4
18		Una vez codificada la estimación elabora manualmente la estimación definitiva y lo turna a Sistemas	Est.campo Conc. Aut.		Est.Def.	1	1-6-9	4
19	SISTEMAS	Recibe la estimación definitiva, la -- transcribe y lleva a cabo la codificación de los datos	Est.Def.			1	6-10	4
20		Turna la estimación a Procesamiento				1	9	4
21	PROCESAMIENTO	Recibe y procesa la estimación	Est.Def.			3	1-4-5-6-7-10	4
22		Genera una estimación final y un reporte de avance de obra	Est.Def.		Est.final y -- Rep.avance --- obra	3	1	4
23		Turna la estimación y el reporte a Sistemas				1	9	4
24	SISTEMAS	Recibe la documentación anterior y la -- turna a Control	Est.final y Rep.avance -- obra			1	9-10	4
25	CONTROL	Recibe la documentación y la revisa.	Est.final y - Rep.avance -- obra	Est.campo Conc. Aut.		1	2-1-10	4

No. Act	AREA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	INFORMACION DE ENTRADA	INFORMACION DE APOYO	INFORMACION RESULTANTE	Medio de realizac.	Tipo de operacion	Tipo de decision
26		En caso de haber error, devuelve la estimación final y el reporte de avance de obra a Sistemas.				1	9	4
27	SISTEMAS	Recibe la documentación anterior y la turna a Procesamiento	Est.finl y -- Rep.avance --- obra			1	9-10	4
28	PROCESAMIENTO	Recibe la documentación y procesa correcciones	Est.finl y -- Rep.avance ---			3	3-4-5- 6-7-10	4
29		Turna la estimación final ya corregida y el reporte de avance de obra a Sistemas, para que los turne a Control				1	9	4
30	CONTROL	Recaba firma del contratista en la estimación final.	Est.finl y -- Rep.avance --- obra			1	1	4
31	CONTROL	Turna la estimación final y el reporte de avance de obra a Construcción				1	9	4
32		Tramita el pago de la estimación				1	6	4
33	CONSTRUCCION	Recibe la documentación anterior y turna la estimación final a Construcción Campo.	Est.finl y -- Rep.avance --- obra			1	9-10	4
34	CONSTRUCCION CAMPO	Recibe y se entera del avance de obra erogado.	Est. finl			1	10	4

IV.5 PROPOSICION DE SOLUCIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en la información recabada y análisis de la misma, se detectaron varios tipos de problemas, principalmente de carácter operativo.

Desde el punto de vista de organización general, la existente pareció ser la correcta, ya que no se encontró duplicidad de funciones entre Dirección, departamentos y oficinas.

Las recomendaciones y sugerencias que se hicieron -- (entre otras) fueron las siguientes:

a) Para la planeación de la Obra:

Los Departamentos de construcción y costos deberán contar con un catálogo general de conceptos totalmente actualizado.

Las residencias de campo deberán llevar a cabo una explosión de insumos, efectuando una investigación de mercado que les permitirá elaborar un tabulador de precios unitarios locales, para la generación de antepresupuestos y avances de obra.

La jerarquización y ajustes de las obras, realizadas por la Dirección y el departamento de construcción podrán hacerse con base en datos reales.

Minimizar el trabajo manual y repetitivo que puede ser realizado con el equipo electrónico con que se cuenta.

Disponer de información confiable y oportuna sobre el avance de las obras en términos de tiempo y de dinero, en relación a lo planeado originalmente, con objeto de mejorar la calidad de las decisiones que se toman.

b) Para la fase de Contratación:

Una vez que se ha negociado con el contratista las -- condiciones de la obra y definidos los precios unitarios, el catálogo de precios local elaborado por construcción campo y revisado y autorizado por el departamento de costos, deberá integrarse al banco de datos del sistema.

Establecer un formato que permita procesar una contra-
propuesta del contratista, al no convenirle las condiciones de un contrato, ya que al estructurarse podría hacerse un -- análisis de la misma.

c) Fase de Control de la Obra:

Para llevar a cabo un control eficiente, se sugirió -- que el avance de obra se notificara en una sola estimación, -- independientemente de que se hubieren realizado trabajos de -- conceptos autorizados o no, de tal manera, que en un momento dado pudiera conocerse el avance real.

A fin de generar las estimaciones definitivas, avan-- ces y documentos de pago, en forma rápida, se sugirió remi-- tir las estimaciones de campo y las altas de precios provi--

cionales al departamento de procesamiento, evitando así, el trabajo manual de operaciones aritméticas por parte del departamento de control.

Esquema de Solución

La solución que se propuso se basó fundamentalmente en un sistema computarizado, cuyas funciones se describen esquemáticamente en los diagramas de las (Figuras No. 3 y No. 4). Ya que existen en el departamento de procesamiento, programas con los cuales pueden realizarse algunas de las actividades que en los diagramas mencionados se especifican, será motivo de estudios posteriores (segunda fase del proyecto) el decidir sobre la conveniencia de integrarlos al sistema descrito.

Por último el mismo esquema de solución sugiere que además de resolver los problemas básicos de control, se aproveche la información manejada para la obtención de índices de costos.

ESQUEMA DE FUNCIONES PARA LA OBTENCION DE PRESUPUESTOS Y NECESIDADES DE RECURSOS DE PROYECTOS ESPECIFICOS.

Archivos de la computadora	Datos de Proyecto	Resultados calculados por la computadora	Datos de tiempo de realización	Resultados calculados por la computadora
Precios de: . Materiales . Mano de Obra . Equipo . Descripción y análisis de precios Unitarios de conceptos de obra	CANTIDADES DE OBRAS	. presupuestos . Análisis de P.U. de los conceptos del presupuesto . Explosión de insumos . Catálogos de precios locales	Programa de Obras	Necesidades de insumos en: . Cantidades (Kg., m ³ , etc.) . dinero (\$)

(FIGURA No. 3)

ESQUEMA DE FUNCIONES PARA LA OBTENCION DE ESTIMACIONES Y REPORTES DE CONTROL.

Datos de contrato en archivos de la computadora	Datos de obra	Resultados calculados por la computadora
<ul style="list-style-type: none"> . Presupuesto y programa de contrato . Precios unitarios provisionales 	<ul style="list-style-type: none"> . Avance de obra 	<ul style="list-style-type: none"> . Reportes de control . Elaboración de estimaciones . Elaboración de finiquitos
<p>Aprovechar la historia de datos para:</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Índice de costos 	

(Fig. No. 4)

CAPITULO V

V.- MODIFICACIONES AL SISTEMA MECANIZADO EXISTENTE

Las modificaciones en la primera fase del proyecto, - consistieron en la elaboración de formatos de captación de - datos, diseñados especialmente para vaciar con mayor rapidez y facilidad la información solicitada de campo.

Se modificaron también, los formatos de resultados, - los cuales se estructuraron de manera que tanto el personal-técnico como administrativo pudiera interpretar claramente - su contenido.

Para desarrollar tal objetivo fue necesario definir - y uniformizar los conceptos que se hicieron intervenir, los- cuales se presentan más adelante.

En este capítulo se hablará específicamente de las mo - dificaciones hechas al programa de:

a) Ciudades Industriales:

Antecedentes: las ciudades industriales forman parte- de un programa de obras cuya finalidad es contribuir a la ra - racionalización de actividades económicas y de población, pro- piciando condiciones adecuadas para un mejor desarrollo urba - no. Desconcentrar las actividades industriales de la capital hacia las zonas de mayor potencial del país.

Fomentar políticas que generen empleos para estimular

el desarrollo económico y retener la población en su lugar - de origen.

Establecer áreas destinadas a la industria pequeña, - mediana y grande, a la habitación, comercio, recreo y servicios complementarios.

Alcances del Programa: Los alcances del programa se - limitan a la realización de obras de urbanización como son:

1. Calzadas de acceso
2. Suministro de agua potable
3. Emisores de drenaje
4. Líneas eléctricas
5. Planta de bombeo de aguas pluviales
6. Planta de tratamiento de aguas negras
7. Tanque de almacenamiento de agua potable
8. Perforación de pozos
9. Terracerías
10. Pavimentos
11. Guarniciones
12. Alcantarillado
13. Agua potable
14. Drenaje pluvial
15. Drenaje sanitario
16. Alumbrado Público
17. Red eléctrica

18. Cárcamos de bombeo

DATOS REQUERIDOS POR EL SISTEMA EXISTENTE

- Creación de archivo ó "Datos Fijos"
 1. Clave de la obra
 2. Nombre, descripción y ubicación de la obra
 3. Costo total aproximado de la obra
 4. Erogado hasta el 31 de diciembre del año anterior
 5. Asignación del presenta año
 6. Composición financiera del presente año
 7. Fecha de iniciación
 8. Fecha de terminación
 9. Municipio
 10. Número de habitantes
 11. Nombre(s) del (los) contratista(s)
 12. Número(s) del (los) contrato(s)
 13. Monto(s) de (los) contrato(s)
 14. Descripción de la obra contratada
 15. Programa mensual acumulado en (%) en el año
 16. Programa mensual de inversiones del presente año
 17. Avance físico al 31 de Diciembre del año anterior
 18. Avance total
 19. Vialidad (programado, avance y erogado)
 20. Redes (programado, avance y erogado)

21. Otras actividades (programado, avance y erogado)

22. Firmas

Estos datos son codificados en oficinas centrales ---
(departamento de control)

- Actualización de archivo ó "Datos variables"

1. Clave de la obra
2. Nombre, descripción y ubicación de la obra
3. Número(s) del (los) contrato(s)
4. Última estimación
5. Número (de la última estimación)
6. Fecha (de la última estimación)
7. Estimado en el mes
8. Estimado acumulado
9. Erogado en el mes
10. Erogado acumulado
11. Comentarios
12. Número de unidades de ensayos de control de calidad
13. Avance físico en el año actual
14. Avance total
15. Vialidad (programado) avance y erogado)
16. Redes (programado, avance y erogado)
17. Otras actividades (programado, avance y erogado)

18. Firmas

Estos datos son llenados por las residencias de campo en la localidad y remitidos mensualmente a las oficinas centrales.

MODIFICACION DE FORMATOS:a) Definición de términos:

ESTIMADO: Monto de obra realizada, cuantificada, multiplicada por su precio unitario y procesada en la computadora con el VObO de la dirección.

EROGADO: Lo gastado a la fecha en el momento de realizar el informe; se refiere al total de recursos económicos ejercidos (estimados ó sin estimar).

AVANCE: Se refiere al avance económico; equivale a lo erogado, generalmente se expresa en porcentaje.

ASIGNACION: Autorizado anualmente, es igual a inversión autorizada por oficio de la Secretaría de Programación y Presupuesto.

COSTO TOTAL: Presupuesto total de la obra.

ADEUDO: Diferencia entre lo erogado y lo estimado.

b) Captación de datos:

b) Captación de datos:

En los formatos modificados para la "captación de datos" se integraron en uno solo los datos fijos, y los datos-variables, con el objeto de evitar que la información se duplicara, depurando además los innecesarios, inadecuados o deficientes y dejando a la computadora el llenado de los primeros ya que estos se encuentran archivados al darse de alta la obra, quedando a las residencias de campo el llenado de los segundos.

- Datos Fijos:

1. Encabezado: Nombre de las dependencias encargadas de la obra.
2. Nombre del programa.
3. Tipo de recurso.
4. Nombre del centro de control local.
5. Número de alta de la obra.
6. Ubicación.
7. Número de residencia.
8. Fechas de iniciación y terminación de la obra.
9. Nombre de la obra.
10. Presupuesto total (en miles)
11. Inversión autorizada en el año anterior
12. Inversión autorizada en el presente año.
13. Contratado en el presente año.

14. Nombre(s) del (los) contratista(s)
15. Número del (los) contrato(s)
16. Importe del (los) contrato(s)

- Datos variables:

1. Número y fecha del informe
2. Número y fecha de la estimación
3. Estimado en el mes (en miles)
4. Estimación acumulado al mes anterior
5. Erogado en el mes (incluye estimación provisional)
6. Erogado acumulado al mes anterior
7. Avance de la obra en (%) (vialidad, redes, varios, etc.)
8. Número de ensayos de control de calidad
9. Datos estadísticos; (población, beneficios, empleos generados, etc.)
10. Comentarios; (anomalías, problemas, deficiencias, etc. en la localidad)
11. Nombres y firmas de responsables.

c) Reportes de salida:

En lo que se refiere a los "formatos de resultados", - este programa cuenta con una hoja procesada para cada ciudad industrial y otra conteniendo un resumen por entidades.

En los "formatos actualizados" se estableció un diseño

parecido al existente, cambiando únicamente la forma de presentación de la información, ordenando los conceptos, corrigiendo abreviaturas y dejando espacios necesarios para cambios o incrementos posteriores en la información.

CAPITULO VI

VI.-CONCLUSIONES.

- Al analizar lo expuesto anteriormente se puede concluir que las obras que se construyen en el interior de la República, no cuentan con tabuladores se Precios Unitarios - Completos que faciliten la elaboración de estimaciones y presupuestos; por lo tanto para solicitar a las Residencias de campo, presupuestos confiables, deberán primeramente actualizarse los bancos de datos y matrices de precios unitarios -- existentes con el fin de generar "Tabuladores de Precios Locales", unificando criterios de análisis de costos para cada una de las zonas en los Estados.

- Deberán estudiarse las alternativas para reducir el tiempo que transcurre entre la entrega y recepción de información Obras-México-Obras, verificando que su procesamiento no sea extemporáneo, tanto para las oficinas centrales como para las residencias de campo, preeviniendo además, que no se presenten errores en la codificación de datos y en el envío de los listados.

Para la solución de este problema se sugiere, el establecimiento de "terminales de procesamiento de datos" en cada capital estatal, para facilitar con mayor rapidez la distribución de la información a nivel local y central.

- Para la elaboración de estimaciones y avances de obra en el campo, se deberá contar con un manual de claves específico y con una copia de las estimaciones anteriores.

- En los documentos fuente sólo se llenarán los "Datos Variables" (claves, conceptos, cantidades, comentarios, etc.) ya que los "Datos Fijos" los llenará la computadora, puesto que, quedaron registrados en su archivo, al darse de alta la obra.

Tan sólo con anotar el número del contrato, el número de la estimación, hoja y período, la máquina completará automáticamente la información del "Encabezado" (dependencia, obra, ubicación, importe, trabajo y contratista).

- Para fines de control, se sugiere que las estimaciones provisionales se integren con sus respectivos precios provisionales, con objeto de tener un verdadero y actualizado avance de obra, el cual tendría un $\pm x\%$ de error, asignando a los precios una clave adicional antes de pasarlos a mecanización.

- Los conceptos provisionales deberán agruparse al final y se distinguirán de los definitivos con un (*).

- Deberá exigirse a las Residencias de Campo el envío mensual de los reportes de estimaciones y avances, ya que --

los documentos "fuente" servirán para el proceso de estimaciones definitivas que cubrirán el pago de los conceptos -- ejecutados.

- Deberá exigirse también el reporte de datos estadísticos y de anomalías existentes, en la localidad, con el fin de mejorar la planeación y diseño de las obras futuras.

- En México, tiende a incrementarse cada vez mas la aplicación de sistemas computarizados tanto en las dependencias oficiales, como en las particulares, lo cual determinará en los próximos años, el desarrollo acelerado de un gran número de actividades.

CAPITULO VII

VII.- BIBLIOGRAFIA

1. JOSE LUIS MORA
ENSO MOLINA
Introducción a la Informática
Editorial Trillas (1978)
2. ROBERT G. MURDICK
JOEL E. ROSS
Sistema de Información basados en
computadoras
Editorial Diana (1978)
3. CLAUDE McMILLAN
RICHAR F. GONZALEZ
Análisis de Sistemas, Modelos de Toma
de Decisiones por Computadora.
Editorial Trillas (1977)
4. RODRIGUEZ C. MELCHOR
Métodos Modernos de Planeación y Control
Editorial Limusa Wiley, S. A.
5. DANIEL D. McCRACKEN
(2a. Edición)

Programación Fortran IV

Editorial Limusa (1978)

6. Especificaciones Generales de
Construcción SOP
7. E.J. KRICK
Introducción a la Ingeniería y al
Proyecto en la Ingeniería
Editorial Limusa (1968)
8. MIGUEL ANGEL CORZO
Introducción a la Ingeniería de Proyectos
Editorial Limusa (1977)
9. DR. JUAN PRAWDA WITENBERG
Métodos y Modelos de Investigación
de Operaciones
Editorial Limusa (1976)
10. VICTOR GEREZ
VERONICA CZITROM
Introducción al Análisis de Sistema e
Investigación de Operaciones
Editorial Representaciones y Servicios
de Ingeniería (1978)