

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

PROGRAMA DEL CURSO: "PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS"

QUE SE IMPARTIRA DEL: 11 AL 20 DE ABRIL DE 1994.

FECHA	HORARIO	T E M A	PROFESOR
Lunes 11-Abril	18:00 a 21:00 h	LA ORGANIZACION ADMINISTRATIVA	Ing. David Sánchez Bautista
Martes 12-Abril	18:00 a 21:00 h	LA PLANEACION Y EL CONTROL	Ing. Ernesto Bernal Velazco
Miércoles 13-Abril	18:00 a 21:00 h	LA PLANEACION Y EL CONTROL	Ing. Ernesto Mendoza Sánchez
Jueves 14-Abril	18:00 a 21:00 h	LA PLANEACION Y EL CONTROL	Ing. Ernesto Mendoza Sánchez
Viernes 15-Abril	18:00 a 21:00 h	LA ORGANIZACION TECNICA	Ing. David Sánchez Bautista
Lunes 18-Abril	18:00 a 21:00 h	LAS COMPUTADORAS APLICABLES	M. en I. Gustavo Argil Carriles
Martes 19-Abril	18:00 a 21:00 h	MECANISMOS DE CONTROL POR COMPUTADORA	Ing. Arturo Flores Aldape
Miércoles 20-Abril	18:00 a 21:00 h	MECANISMOS DE CONTROL POR COMPUTADORA	Ing. Arturo Flores Aldape

COORDINADOR: ING. JORGE H. DE ALBA CASTAÑEDA

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS ABIERTOS

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

Del 11 al 20 de abril de 1994.

DIRECTORIO DE ASISTENTES

- 1. Shimon Blanck Braun
Gerencia de ventas
SAR-SA
Revillagigedo 70
Col. Cempo
Del. Cuauhtémoc
Tel. 518 38 35
- 2. Víctor Manuel Celis Morales
Gerente de costos exposiciones
Matec, S.A. de C.V.
Miguel Angel 140-1
Col. Mixcoac
03910 México, D.F.
Tel. 611 03 94
- 3. Gerardo Celis Toussaint
Coord. de programación y control
Hardin Internacional de México
Bosque de cidros 46-501
Col. Bosques de las lomas
Tel. 259 36 36
- 4. María Inés Contreras Belmonte
Control de proyecto de ingeniería
UNDE Ingeniería, S.A. de C.V.
Blvrd. Avila Camacho No. 6-A piso 12
Col. Del Parque
53390 Naucalpan, edo. de México
Tel. 557 70 31, 395 23 13
- 5. Roberto Durán Rodríguez
Gerente de construcción
ROM Construcciones
Av. las torres 1873-A
Col. Universidades
Tel. 44 36 46
- 6. Miguel Eguiluz Lozano
Superintendente
Constructora y edificadora de México, S.A.C.V.
Nogal 45
Col. Santa María la Rivera
Tel. 547 20 95
- 7. Román Alfredo García Martínez
Controlador de proyecto
UNDE Ingeniería, S.A. C.V.
Blvrd. Avila Camacho 6-A
Col. Parque
53390 Naucalpan, edo. de México
Tel. 395 23 13
- 8. Octavio García Santos
Ignacio Zaragoza 67
Col. J. Pantitlán
57460 Nezahualcoyotl, Edo. de México
Tel. 765 76 58
- 9. José Luis Islas Lima
Analista de precios unitarios
Matemáticas aplicadas e informatica,
Miguel Angel 148
Col. Mixcoac
03910 México, D.F.
Tel. 611 12 00
- 10. José Javier López Juárez
Residente de obra
Vidrio y Aluminio del Lago, S.A.
Av. Martí 98
Col. Escandón
11870 México, D.F.
Tel. 516 89 21
- 11. Miguel Angel Luna Guzmán
Bugambillas Aragón B-11-401
Col. Valle de Aragón
55280 Ecatepec, Edo. de México
Tel. 783 45 02
- 12. Jesús Moreno Zarco
Supervisor de ingeniería
Dir. Gral. de Aeronáutica Civil
Providencia 807 piso 3
Col. del Valle
Tel. 523 48 03
- Virginia Olivares Ramírez
Analista de inversiones
S.C.T.
Av. Cuauhtémoc 614
Col. Narvarte
03020 México, D.F.
Tel 530 47 08 Ext. 45
- 14. Luis Pérez Miranda
Ingeniero
Inst. Mexicano del Petróleo
Av. Lazaro Cardenas Norte 152
07730 México, D.F.
Tel. 368 59 11

15. Teresita de Jesús Rodríguez Richau

16. Eduardo Saldaña Arias
Superintendente de obra
I.A.S., S.A. de C.V.
Campos Elíseos 188 piso 12
Col. Polanco
Tel. 849 01 43

17. Noé Balazar Ortega



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

LAS COMPUTADORAS APLICABLES A LA CONSTRUCCION

M. EN I. GUSTAVO ARGIL CARRILES

ABRIL 1994

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

LAS COMPUTADORAS APLICABLES A LA CONSTRUCCION

La Computadora es sin duda una de las herramientas más maravillosas - que han sido inventadas por el hombre, desde que el hombre descubrió el uso de la electricidad y posteriormente la electrónica se ha producido un cambio en la sociedad de magnitudes aún no determinadas pero indiscutiblemente radical.

Ya hoy en día, pero aún más en el futuro, el uso de las computadoras - será tan común como lo es hoy el teléfono y la televisión.

La constante e intensiva investigación en este campo ha permitido el - desarrollo de este formidable instrumento a tal grado que ha surgido un conjunto de conocimientos extenso e impresionante.

A esta nueva disciplina unos la han llamado ciencias de la Información, otros Ciencias de la Computación y si adicionamos algunos temas para la toma de decisiones se le conoce como Ingeniería de Sistemas.

Nos concretaremos en esta plática a describir brevemente lo referente a las computadoras y a algunas aplicaciones típicas y de uso más frecuente en la Ingeniería Civil en especial en la rama de la Construcción.

Para esta finalidad la exposición se ha dividido en los siguientes temas:

Arquitectura de Sistemas (Hardware).

Logical o programas de Instrucciones (Software).

Micro programación (Firmware).

Recursos Humanos Especializados (Humanware).

Aplicaciones y usos más relevantes de la Computadora
en la Ingeniería Civil (Rama de la Construcción).

ARQUITECTURA DE SISTEMAS (HARDWARE).

<u>Característica</u>	<u>Generaciones</u>			
	<u>1a.</u>	<u>2a.</u>	<u>3a.</u>	<u>4a.</u>
Aparición del Sistema	1952	1958	1963	1969
Componente electrónico básico.	Tubo de vacío.	Transistor diodo	Circuito integrado	Retículo funcional de circuitos.
Complejidad de la parte representada.	1 elemento de circuito	1 elemento de circuito	8 a 100 elementos de circuito	500 a 20,000 elementos de circuito
Volumen típico flip-flop (in ³) (chip)	100	5	0.25	0.02 ó menos.
Velocidad operativa (Kilohertz)	10 (1955)	1,000 (1962)	10,000 (1967)	25,000 (1969)
Consumo (Wattios)	8	1	.1	.04
Costo flip-flop (dollar) (chip)	30	25	5	2
Porcentaje de falla relativo.	1	.01	.001	.0001

Terminología:

bit	Abreviación de binary digit, se denomina a un dígito 0 ó 1 ó a un impulso alto o bajo de voltaje eléctrico.
Byte	Un grupo de 8 bits, usado para representar una letra, un número o un símbolo, mediante un código.
chip	Un pequeño dispositivo de silicón, que es todo un circuito integrado o un dispositivo semiconductor.
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory, un tipo de memoria en la cual la información almacenada puede ser borrada por medio de luz ultravioleta y reprogramada nuevamente.
Gate	Tiene dos significados: el elemento de control de ciertos transistores o un circuito lógico que tiene dos o más entradas que controlan una salida.
Circuito Integrado	Un conjunto de componentes electrónicos conectados en un circuito semiconductor de capas -- generalmente de silicón.

- K Abreviación de Kilo (1,000), 1 K de memoria chip contiene 1,024 bits, 64 K equivale a 65,536 bits o sea 1,024 x 64.
- LSI Large-scale integration, este término se aplica generalmente a circuitos que contienen de 500 a tal vez 20,000 compuertas (Logic gates) de transistores o sea 1,000 a 64,000 bits de memoria.
- Lógica El principio fundamental en la conexión de elementos en un circuito para que efectúen cómputo.
- Memoria chip Un dispositivo semiconductor capaz de almacenar información en forma de cargas eléctricas.
- Microprocesador Un circuito integrado, formado por un chip el cual tiene funciones equivalentes a los de la unidad central de proceso de una computadora, interpreta y ejecuta instrucciones y en general, tiene la capacidad de efectuar operaciones aritméticas e incorporar memoria.
- RAM Random-access memory, memoria en la cual la información puede ser almacenada o recuperada independientemente y en forma temporal.
- ROM Read-only memory, chip de memoria en el cual la información es almacenada permanentemente

desde la fabricación del mismo.

semi conductor

Un elemento cuya conductividad eléctrica es -
menor que la de un conductor como el cobre y -
mayor que la de un aislante como el vidrio.

Transistor

Dispositivo semiconductor que actúa como un -
amplificador o como un switch.

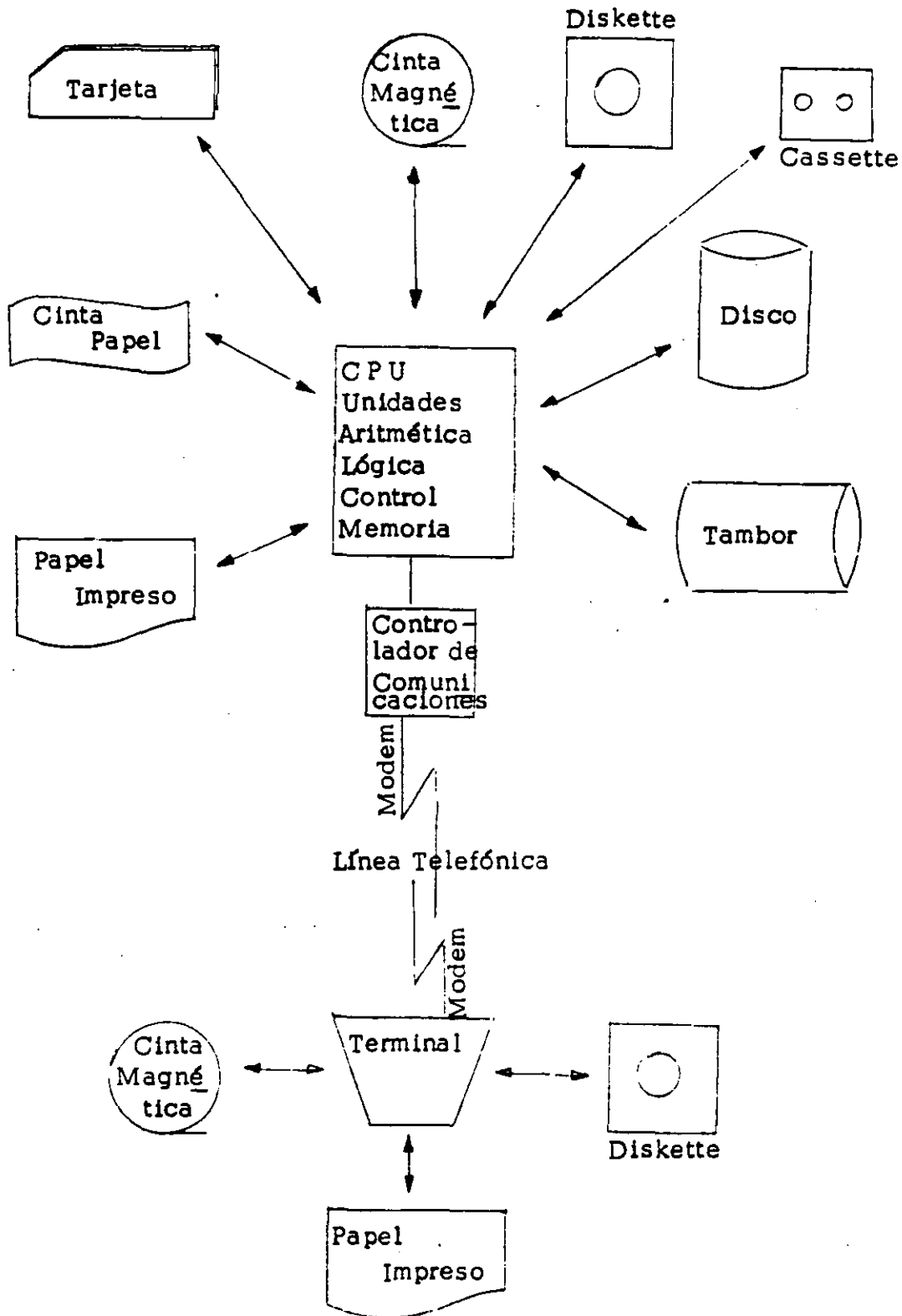
VLSI

Very large-scale integration, circuitos integra-
dos que contienen del orden de 20,000 puertas
lógicas o más de 64,000 bits de memoria.

WAFER

Disco de material semiconductor, por medio del
cual muchos chips son fabricados simultánea--
mente. Los chips son posteriormente separados
y empacados en forma individual.

PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA
COMPUTADORA



ARQUITECTURA DE SISTEMAS

Primeramente haremos algunos comentarios en relación con el desarrollo histórico de las computadoras, esto ha ocurrido en lo que se ha dado por llamar: "Generaciones de las Computadoras".

La primera y más antigua generación de computadoras digitales utilizó - tubos de vacío como componentes electrónicos básicos, en el diseño de los circuitos de lógica requeridos.

El costo, volumen, consumo de fuerza y la cantidad de fallas, eran elevados, comparados con los de hoy en día (ver cuadro).

Al aparecer los transistores, éstos substituyeron a los tubos de vacío, así como también se inició el uso de los componentes de diodo del semiconductor, que junto con resistencias y condensadores, eran montados - en tarjetas de circuitos impresos; ésta se llamó la segunda generación.

La necesidad de ensamblar uno a uno cada componente para realizar los circuitos requeridos, era una limitante, tanto en su tamaño, como en -- el costo y confiabilidad.

Tercera generación. El énfasis en el diseño de los circuitos lógicos -- cambió drásticamente en estos Sistemas Computacionales, donde se hizo un amplio uso de Circuitos Integrados como elemento semiconductor básico, esto es, ya no existían componentes aislados a seleccionar -- para diseñar el circuito y ensamblarlo, ya que todo se consideraba con

tenido en el paquete del circuito integrado, los diseños del circuito se realizaban comúnmente por el proveedor de componentes y no por el productor del sistema, como antes.

Una compuerta IC típica se podía empaquetar en casi el mismo volumen y por el mismo o menor costo que los simples transistores.

El extenso uso de circuitos integrados en la tercera generación de computadoras redujo la labor de los diseñadores de circuitos, a garantizar la compatibilidad eléctrica entre circuitos, calculando sus retardos, márgenes de ruido, temperaturas de juntura, etc., así empezó la integración completa y el empaquetaje de circuitos fabricados en tanda.

En la actualidad se está utilizando un nivel alto de integración denominado LSI (integración a gran escala), esto ha sido posible por el perfeccionamiento obtenido en la maquinaria para la fabricación de estos circuitos electrónicos, los cuales se han reducido a tamaño microscópico.

Estos circuitos interconectan como mínimo 100 compuertas equivalentes de lógica, esto es, interconectando múltiples niveles de lógica en unidades funcionales completas, como una sola unidad, como puede ser un contador ascendente y descendente de 8 bits o una memoria de acceso aleatorio de 64 bits, etc.

La microelectrónica con arreglos funcionales y estandarizados ofrece -- además de capacidades superiores de procesamiento, un mantenimiento a mínimo costo, pues la correspondencia es uno a uno entre los bloques

das para construir el Sistema, éstas entre otras ventajas, así como diseños de chips más eficientes es lo que se ha denominado la cuarta generación de computadoras.

Una computadora está formada por dos partes fundamentales, la unidad central de proceso que comprende la memoria central y las unidades Aritmética, de Control y de Lógica y los periféricos o unidades de entrada y salida.

- Consolas, lectoras y perforadoras de tarjetas y cintas de papel.
- Almacenamientos auxiliares como cintas magnéticas, cassettes, núcleos magnéticos, tambores, discos y diskettes.
- Sensores y dispositivos de control de aplicación especial.
- Multiplexores.
- Modems.
- Terminales remotas (máquinas de escribir, lectoras-perforadoras, teletipos, teléfono, graficadores, pantallas de rayos catódicos).
- Relojes.
- Impresoras, trazadores, desplegados.
- Microfilm.
- Lectores ópticos y magnéticos de caracteres.

La unidad central de proceso, que incluye memoria central y las unidades Aritmética, de Control y de Lógica es la parte medular del computador, sus velocidades de proceso son más altas que cualquiera de los demás dispositivos, normalmente se mide en millones de instrucciones por segundo, pues las transferencias y operaciones son efectuadas a velocidades tan rápidas como la velocidad de la luz.

Las unidades de entrada y salida, comúnmente llamadas periféricas son comparativamente menos rápidas, aunque no por ello dejan de operar a velocidades que si las comparamos con una máquina de escribir o cualquier dispositivo mecánico o manual no dejan de ser impresionantes; - la gama es muy variada y va de las más lentas como podrían ser las -- lectoras - perforadoras de tarjetas o cinta de papel en donde sus velocidades de proceso se miden en número de tarjetas por minuto (de 100 a 2,000 en los casos más rápidos), hasta dispositivos para lectura y grabación magnética, los cuales desarrollan velocidades hasta de más de un millón de caracteres por segundo, como es el caso de las unidades de Discos o de Cintas Magnéticas.

Manejo interno de la información.

La información es procesada por la computadora internamente en aritmética binaria, esto requiere de una conversión previa, tanto a la entrada, como a la salida de la información.

Por otra parte, la información también debe ser tratada de manera distinta, según se trate de información Alfanumérica o de información nu-

mérica exclusivamente, pues si la información es Alfanumérica, se re querirá normalmente utilizar instrucciones para que la computadora cla sifique, localice o seleccione algún texto o parte de él, mas no se re querirá efectuar operaciones aritméticas, en cambio la información nu mérica requerirá de procesos aritméticos, con o sin punto decimal y -- más aún cuando la magnitud de los datos es grande (más de 15 bits -- hasta 128 bits dependiendo del tamaño o modelo de la computadora) -- será necesario utilizar lo que se conoce como "Punto Flotante", que -- son dispositivos y rutinas de instrucciones necesarias para efectuar -- operaciones en forma exponencial, ésto es, una cantidad se representa y maneja en función de una mantisa multiplicada por diez a un exponen te, el cual puede ser positivo o negativo, según la posición real donde se localiza el punto decimal, la mantisa estará formada por el número de dígitos máximo que soporta la precisión de la Computadora utilizada.

Recientemente y tal vez como resultado de los avances tecnológicos, han sido desarrollados Sistemas que permiten el manejo de información gráfica, permitiendo con ello incursionar en las áreas de diseño gráfico, así como de salidas o reportes más objetivos.

Logical o programas de Instrucciones.

Una computadora para poder ejecutar lo que el usuario desea, debe recibir instrucciones, mismas que deberán ser exactas y ordenadas de tal forma que le permitan producir el resultado deseado.

Por otra parte, los circuitos electrónicos obedecen al mandato de un programa de instrucciones (Software), sin él la máquina no hace nada, es por ello que la computadora tiene dos partes en similitud con los humanos el cuerpo (Hardware) y el alma (Software).

El Logical o Software puede dividirse en dos grandes rubros según sus funciones, lo que se conoce como Sistemas Operativos y los programas de aplicaciones.

Las Computadoras según su tamaño pueden o no, disponer de un Sistema Operativo, las máquinas grandes o las medianas (Minis) requieren de dicho sistema, en cambio las pequeñas (micros o computadoras personalizadas) no lo necesitan en general, esto es fundamentalmente porque dan atención a un solo usuario a la vez, en cambio las máquinas mayores atienden a diversos usuarios simultáneamente.

Las funciones básicas de los Sistemas Operativos son:

- Administración y Control de las Bibliotecas del Sistema.
- Control de Entradas y Salidas, tanto locales como remotas de usuarios al Sistema.

- Asignación de Recursos del Sistema a cada usuario.
- Control de los procesos, ya sea en tanda (BATCH) en tiempo compartido o servicios de tiempo real.
- Control de la Multiprogramación, Multiproceso y Paginación o Procesos Virtuales.
- Protección de la integridad tanto del Sistema, como de los programas de Instrucciones y Archivos de los usuarios.
- Comunicación con el o los operadores, etc.

Programas de Aplicaciones

En virtud de que la Computadora trabaja internamente en binario, las instrucciones que obedece deben darse para que las pueda interpretar en ese código, llamado lenguaje de máquina, dicho lenguaje por estar formado por ceros y unos, ocasiona que los programas estén compuestos de largas cadenas de ceros y unos para especificar numéricamente la localización (dirección) de la información en la memoria y de códigos de operaciones que deberá ejecutar la máquina, a esto se le puede llamar un lenguaje de nivel cero, el cual además es específico para cada computadora, según su marca y modelo.

La elaboración de programas en este lenguaje de máquina es muy tedioso y tardado, por lo que los fabricantes de Computadoras pensaron y -- con razón, que la computadora misma nos ayudara a la preparación de --

sus programas, con lo que se obtendría una mayor productividad en el desarrollo de las aplicaciones.

Para tal fin se desarrollaron programas traductores, los cuales aceptaban como entrada un lenguaje simbólico o mnemotécnico para luego traducirlo o convertirlo en el lenguaje de máquina. A estos traductores se les conoce como Ensambladores.

Estos lenguajes ensambladores, aunque ahorran al usuario mucho trabajo, no son lo suficientemente prácticos, por lo que para la mayoría de los usuarios no son atractivos, pues se tienen que definir demasiadas cosas y la programación debe tomar en cuenta particularidades de la máquina a usar, estos lenguajes ensambladores se pueden colocar a un primer nivel o sea lenguajes de primer nivel.

Tiempo después y debido a las dificultades que presentan los Ensambladores para el usuario común, fueron desarrollados otros lenguajes a un segundo nivel, en ellos la traducción fue de uno a muchos, esto quiere decir que una sola instrucción en un compilador o lenguaje de segundo nivel, equivale a muchas instrucciones de ensamblador y mas aún en lenguaje de máquina, tal es el caso de lenguajes compiladores como -- FORTRAN, COBOL, PL/I, BASIC, PASCAL, ALGOL, etc.

En resumen, un lenguaje de programación, es el conjunto de caracteres y las reglas para su combinación que exhibe las siguientes características:

rísticas del equipo a usar.

- 2) El lenguaje es esencialmente independiente de una computadora particular, o sea que se puede usar en varios tipos de computadora.
- 3) Hay traducción de una a muchas instrucciones de código fuente al código objeto.

Poco después de que se publicaron los primeros lenguajes de segundo nivel, los primeros lenguajes de tercer nivel empezaron a aparecer, la mayoría como resultado de los esfuerzos de grupos de investigación y de proyectos universitarios.

Estos lenguajes tienen la característica de estar diseñados para aplicaciones específicas, por lo que además de tener las ventajas de los compiladores, el lenguaje mismo es muy parecido al que utiliza el profesionalista o el técnico, podemos mencionar algunos ejemplos de estos lenguajes orientados o de tercer nivel.

- **Sistemas continuos caracterizados por ecuaciones diferenciales ordinarias:**

MIMIC (System Engineering Group, Wright Patterson - Air Force, Ohio).

CSMP (Continuous System Modeling Program, IBM).

CSSL (SCI Continuous System Simulation Languages).

- Sistemas continuos caracterizados por ecuaciones diferenciales -
parciales.

PDEL (Language for Partial Differential Ecuations).

- Sistemas para Simulación Discreta.

GPSS (General Purpose Simulation System, IBM).

SIMSCRIPT (Simulation Programming Language).

SIMULA (Algol Based Simulation Language).

- Control de Máquinas:

APT (Computadoras).

- Manipulación de Fórmulas:

FORMAC (Fórmulas).

- Manipulación de Cordones de Caracteres (STRINGS):

SNOBOL

- Ingeniería Civil: ICES (Integrated Civil Engineering System)

STRUDL: Lenguaje orientado a la Ingeniería Estructu--
ral.

COGO: Lenguaje orientado a aspectos Topográficos.

ROADS: Ingeniería de proyectos de vías terrestres.

BRIDGE: Diseño de Puentes.

PROJECT: Control de Proyectos (Ruta Crítica CPM)

- Procesamiento de listas: IPL -V, LISP
- Recuperación de Información: DATAPLUS (Language for Real Time - Information Retrieval for Hierarchical Data Bases).

EASY ENGLISH (Language for Information Retrieval --
Through a Remote Typewriter Console).

DIALOG (A conversational Programming System with -
a Graphical Orientation).

STAIRS (Sistema automatizado para recuperación de in-
formación).

- Análisis y diseño de Circuitos.

ECAP (Electronic Circuit Analysis Program).

NASAP (Departamento de Ingeniería, Universidad de -
California, Los Angeles).

- Escritura de Compiladores.

META5 (Una herramienta para manipulación de cordones
de datos).

FSL (Lenguaje para implementación de fórmulas en com

piladores).

- Control de Proyectos.

PMS (Project Management System).

PROJACS (Project Automatic Control System).

PROJECT (Parte del ICES para Control de Proyectos, Mé
todo de la Ruta Crítica).

Para hacer la selección de un lenguaje de alto nivel se deben considerar por una parte, los aspectos funcionales o no técnicos del lenguaje y su traductor, aspectos primordialmente económicos, políticos y de tipo administrativo y por otra, las características técnicas del lenguaje en aspectos como las especificaciones y detalles del lenguaje como la sintáctica o gramática de las instrucciones, el formato físico para introducir el programa, etc.

Hay dos factores que podemos considerar de importancia en los lenguajes de alto nivel en la actualidad y son, por una parte la aparición de compiladores y lenguajes orientados interactivos, esto es que el computador va interpretando y analizando las instrucciones en el mismo momento en que son introducidas al Sistema, con lo que se eleva fuertemente la productividad en el desarrollo de Sistemas de Aplicaciones.

Por otra parte, la posibilidad de manejar además de la información numérica, la información de textos o de imágenes o información gráfica y en

MICROPROGRAMACION (FIRMWARE).

Una de las ventajas más importantes que ha proporcionado la microelectrónica, es que hace posible económicamente el disponer de chips o micro-programas, que son un ente intermedio entre lo que es el Hardware y el Software.

Estos micro-programas al ser integrados en la computadora permiten que ésta cuente con circuitos programados con las rutinas de instrucciones más usuales, lo que por una parte hacen más eficiente el funcionamiento de la máquina y por otra facilitan el proceso de Compilación de los programas Fuente, ésto es la traducción de instrucciones en algún lenguaje de alto nivel al lenguaje de máquina, ya que ésto se efectúa simplemente haciendo funcionar el micro-programa correspondiente, lo cual es de notoria importancia en Compiladores interactivos.

Otro aspecto importante es el hecho de que al disponerse de rutinas de instrucciones en micro-circuitos (Hardware), los programas de instrucciones que residen en la memoria de la computadora, disminuyen de tamaño, lo que permite una mejor utilización del equipo de cómputo, sobre todo en lo que toca al Sistema Operativo que por lo general es un programa de grandes dimensiones.

RECURSOS HUMANOS ESPECIALIZADOS (HUMANWARE).

Los Recursos Humanos son sin duda el componente más importante en la Computación, pues por más maravillosa, rápida, eficiente y confiable que sea una Computadora, por sí misma no puede, por lo menos hasta el momento, efectuar trabajos o procesos sin que previamente se elabore un programa de instrucciones para dicha aplicación. Por otra parte la alimentación de datos (captura), por lo general es hecha por personal especializado y si alguno de estos factores falla, los resultados obtenidos serán deficientes o de escaso valor.

Por estas y otras razones, es indispensable para lograr resultados confiables, el disponer no sólo de un buen equipo de cómputo, sino también de programación eficiente y adecuada, la cual se logra con un buen equipo de Analistas y Programadores, además en lo referente a los datos a procesar, es muy importante contar con personal que obtenga la información, así como con Recursos Humanos especializados en introducir la información al Sistema, ésto es, Capturistas.

En equipos medianos y grandes, se requiere de operadores, los cuales tienen funciones importantes, ya que de ellos depende en gran medida que los procesos se efectúen correctamente.

Hay algunas otras especialidades como Cintotecarios, Ingenieros de Servicio; en Ambientes de Teleproceso especialistas en Comunicaciones, Administradores de Bases de Datos, Especialistas en Soporte Técnico, etc.

Las computadoras por pequeñas que sean, son Sistemas y esto quiere decir que su funcionamiento está condicionado a los factores mencionados: Hardware, Software, Firmware y Humanware, sólo con un funcionamiento coordinado de ellos y con calidad y responsabilidad de -- las partes se podrán obtener resultados satisfactorios.

Los Sistemas de Cómputo son en general herramientas para proceso de datos en volúmenes masivos, si los procesos no son correctos, por fallas en uno o varios de los componentes antes mencionados, los errores, desperdicios y costos pueden ser muy altos, pues en sólo unos -- segundos se pueden obtener grandes cantidades de información basura, es por ello que deseamos hacer énfasis en el aspecto Recursos Humanos especializados y capaces, pues normalmente los equipos de cómputo son buenos, ya sean de una marca o de otra, pero en lo referente a personal, se debe tener cuidado en la charlatanería y la ineptitud, -- pues se puede ir al fracaso si este aspecto falla en la instalación o -- empresa.

APLICACIONES Y USOS MAS RELEVANTES
DE LA COMPUTADORA EN LA INGENIERIA CIVIL
(RAMA DE LA CONSTRUCCION)

En este aspecto, sería una lista interminable las posibles aplicaciones y usos en que la Computadora podría ser de utilidad en la Ingeniería Civil, pero tratando de resumir sobre los aspectos más relevantes, podemos mencionar que es una herramienta de gran utilidad, tanto en gabinete, como en las obras.

En gabinete, esto es en el desarrollo de proyectos, la Computadora puede auxiliar en todo tipo de cálculos, por ejemplo en el diseño estructural, cálculo y diseño de redes, tanto de agua potable, como de drenaje; en proyectos contra la contaminación, tanto del agua, como del suelo o el aire, en estudios de mecánica de suelos, en manejo de datos estadísticos, algo muy usual en proyectos hidráulicos, así como en la planeación y control de la ejecución del proyecto mismo.

En este tema podemos mencionar que existen en la actualidad un gran número de programas de instrucciones, para planear y llevar el control sobre las actividades de un proyecto, a vía de ejemplo se puede citar el Subsistema PROJECT que es parte del "ICES Sistema Integrado de Ingeniería Civil", del cual se muestran a continuación algunas de las salidas o listados resultado del proceso de los datos de un proyecto para la construcción de un Puente.

Por otra parte, en caso de no disponer de un programa paquete, se tendrá que elaborar uno, para ello se muestra a continuación también como ejemplo, un programa en lenguaje FORTRAN para redes de actividades, "Ruta Crítica".

En conclusión, las computadoras son herramientas muy precisas, rápidas y confiables, lo que es de gran utilidad no sólo para el Ingeniero, sino para casi cualquier profesionalista, así como para toda la humanidad, pero se deben tomar ciertas precauciones, a fin de que tanto el Hardware, el Software, el Firmware y el Humanware, sean los adecuados y además exista una buena coordinación entre ellos, pues de no ser así, los resultados pueden no ser los deseados.

S O F T W A R E

Sistema operativo

Compiladores

Programas de aplicación

Programas paquete

Utilerías

F I R M W A R E

R O M

NETWARE

Medio usado en la
transmisión

Topologías

Equipos para comu-
nicaciones

Software de comuni-
caciones

21'

H U M A N W A R E

Personal para operación de los sistemas

Personal para el mantenimiento y pequeño desarrollo de sistemas

Personal analista y programador de sistemas

Personal altamente calificado en computación (System Programmer)

PLANEACION

Inventarios Generación de
 alternativas

Estadísticas Evaluación

Diagnósticos Selección

Pronósticos Programación

Análisis fi- Etc.
nancieros

P R O Y E C T O

Cálculos en general

Generación de alternativas

Selección de alternativas

Optimización

Diseño

Elab. de planos y docum.

C O N S T R U C C I O N

Programación de actividades

Control de actividades

Administración

Optimización de recursos

OPERACION

Control

Administración

Generación de
estadísticas

23/11

CAPITULO I.- LA EMPRESA CONSTRUCTORA

1.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

EN NUESTRO PAÍS EXISTEN ANTECEDENTES QUE HABLAN ELOCUENTEMENTE DE UN PUEBLO CONSTRUCTOR, PUESTO QUE DE ÉPOCAS PREHISPÁNICAS EXISTEN MUESTRAS SOBRESALIENTES DE CONSTRUCCIONES MAGNÍFICAMENTE REALIZADAS POR LAS DIVERSAS CULTURAS QUE HABITARON NUESTRO ACTUAL TERRITORIO, DESTACANDO DE MANERA PREPONDERANTE LAS CONSTRUÍDAS POR LOS MAYAS, ZAPOTECAS, AZTECAS Y TOLTECAS.

EN LA ÉPOCA COLONIAL SE CONSTRUYERON INFINIDAD DE IGLESIAS Y CONVENTOS, ASÍ COMO VARIOS EDIFICIOS, CAMINOS Y PUENTES, CONSTRUÍDOS - TODOS ELLOS POR NUESTROS INDÍGENAS BAJO LA DIRECCIÓN DE FRAILES Y MAESTROS ALBAÑILES.

EL AÑO DE 1925 ES EL SENALADO COMO EL MÁS APROXIMADO DEL INICIO DE LA INDUSTRIA MEXICANA DE LA CONSTRUCCIÓN. EN EL PERÍODO FINAL - DE LA REVOLUCIÓN SE COMIENZA A APLICAR UNA NUEVA CONCEPCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DIRIGIDAS HACIA EL FOMENTO DEL DESARROLLO ECONÓMICO EN MÉXICO, - TENIENDO COMO BASE LA INTENSIVA Y ACELERADA CONSTRUCCIÓN DE UNA MODERNA INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA Y SOCIAL. EMPERO, AL INICIO DE LAS PRIMERAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN PESADA, SOBRE TODO AQUELLAS ORIENTADAS A LA IRRIGACIÓN, LA INDUSTRIA MEXICANA DE LA CONSTRUCCIÓN NO CONTABA CON LA EXPERIENCIA, TÉCNICA Y MAQUINARIA NECESARIA PARA HACERSE CARGO DE DICHAS REALIZACIONES. PARA LAS NUEVAS Y MODERNAS EXIGENCIAS DEL PAÍS, SOBRE TODO POR LA MAGNITUD Y TIPO DE LAS OBRAS QUE RECLAMARÁ EL SURGIMIENTO DE ESA INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA, NO BASTABA SOLO CON LA TRADICIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN MEXICANA, TRADICIÓN HEREDADA DESDE TIEMPOS PREHISPÁNICOS Y SE CONSOLIDA CON ESPLENDOR EN LA ÉPOCA DE LA COLONIA. EN EL SIGLO XX LA CUESTIÓN SE PLANTEA EN TÉRMINOS INDUSTRIALES, DE MAQUINARIA Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN PESADA, DE RECURSOS TÉCNICOS MASIVOS, - FACTORES QUE NO PODÍAN REUNIR LAS PEQUEÑAS E INCIPIENTES EMPRESAS CONSTRUCTORA MEXICANAS DE AQUELLA ÉPOCA.

POR TAL RAZÓN, LAS PRIMERAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN PESADA SON REALIZADAS POR EMPRESAS CONSTRUCTORAS EXTRANJERAS, EN DONDE HICIERON SU APRENDIZAJE, TÉCNICOS, PROFESIONALES Y FUTUROS EMPRESARIOS MEXICANOS -- QUE AL PASO DEL TIEMPO, APROVECHANDO LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA, FORMAN SUS PROPIAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y COMIENZAN A REALIZAR TODO TIPO DE OBRAS MARGINANDO A LA COMPAÑÍA EXTRANJERA.

LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN SE INTEGRA POR GRUPOS DE PERSONAS FÍSICAS O MORALES CONSTITUIDAS EMPRESARIALMENTE Y CARACTERIZADAS POR POSEER UNA ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA CON CAPACIDAD TÉCNICA Y RECURSOS DE CAPITAL O CRÉDITO PARA REALIZAR EDIFICACIONES, MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE TODO TIPO DE ESTRUCTURAS FIJAS, INSTALACIONES INTEGRALES, OBRAS DE URBANIZACIÓN Y SANAMIENTO Y EN GENERAL LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA Y SOCIAL.

2.- ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA.

LA EMPRESA CONSTRUCTORA DEBE POSEER CAPACIDAD ADMINISTRATIVA PARA DESARROLLAR Y CONTROLAR LA REALIZACIÓN DE OBRAS, ASÍ TAMBIÉN DE POSEER CAPACIDAD TÉCNICA PARA APLICAR PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN, ADEMÁS DE TENER CAPITAL O CRÉDITO PARA FINANCIAR SUS OPERACIONES.

LAS ACTIVIDADES DE ADMINISTRACIÓN RESULTAN SER EN ESENCIA LAS MISMAS E INDEPENDIENTES DE LOS TIPOS DE OBRA DE QUE REALIZAN LAS EMPRESAS. EL PERSONAL TÉCNICO ASÍ COMO LA TECNOLOGÍA Y LOS PROCEDIMIENTOS -- PUEDEN SER ADQUIRIDOS O ADAPTADOS, DENTRO DE CIERTOS LÍMITES, PARA UN CASO DETERMINADO. EL CAPITAL O EL CRÉDITO SON RECURSOS QUE DESEMPEÑAN EL MISMO PAPEL, CUALQUIERA QUE SEA EL TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN QUE SE TRATE.

DE LO ANTERIOR RESULTA QUE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS TIENEN

FACILIDADES PARA ADAPTARSE CON POCOS CAMBIOS A MUY DIVERSAS CLASES O TIPOS DE ACTIVIDAD CONSTRUCTORA Y PUEDEN APLICAR SUS CAPACIDADES CON RAZONABLE FLEXIBILIDAD SEGUN LAS CONDICIONES DE LA DEMANDA.

POR ESTAS RAZONES EL CONCEPTO DE ESPECIALIDAD ES RELATIVO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION, SALVO CASOS EXCEPCIONALES BIEN DEFINIDOS. EN LA ENCUESTA ANUAL DE REGISTRO, QUE REALIZA LA CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION, SE UTILIZA UNA CLASIFICACION DE "TIPOS DE OBRA"; POR OTRA PARTE, EN LA COMISION DE GRUPOS ESPECIALIDADES, QUE CON BASE EN EL ESTATUTO DE LA CAMARA ATIENDE LA PROMOCION DE ESTAS ULTIMAS, SE IDENTIFICAN GRUPOS DE ACTIVIDAD DEFINIDA Y ORIENTADA A UN CAMPO DE ACCION DETERMINADO.

CON ESTOS ELEMENTOS DE CRITERIO SE PRESENTA LA SIGUIENTE CLASIFICACION DEPENDIENDO DE CADA UNA DE LAS EMPRESAS QUE MANIFESTARON HABER REALIZADO TRABAJOS EN EL TIEMPO CORRESPONDIENTE, CON UN IMPORTE IGUAL O SUPERIOR AL 80% DEL VALOR TOTAL DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR ELLAS; -- LAS QUE NO ALCANZARON ESE TIPO DE PORCENTAJE EN NINGUNO DE LOS TIPOS SELECCIONADOS FUERON AGRUPADAS EN EL RENGLON "DIVERSIFICADAS".

EN TALES CONDICIONES ESTA IMAGEN QUE PRESENTA LA INDUSTRIA IRA MANIFESTANDO CAMBIOS EN FUNCION DE LOS REQUERIMIENTOS DE LA DEMANDA.

LA DISTRIBUCION DE LAS EMPRESAS Y SU ACTIVIDAD SEGUN SUS ESPECIALIDADES ES LA SIGUIENTE:

ACTIVIDADES PREPONDERANTES	POR NUMERO	POR PRODUCCION
1.- EDIFICACION	19.7%	14.0%
2.- CONSTRUCCION PESADA	15.3	17.1
3.- CONSTRUCCION INDUSTRIAL	7.1	13.5
4.- INSTALACIONES	6.3	3.2
5.- CONSULTORIA	16.5	7.1
6.- DIVERSIFICADAS	35.1	45.1
	<hr/> 100.0%	<hr/> 100.0%

5

DE ESTA INFORMACIÓN RESALTA LA IMPORTANCIA DE LA EMPRESA "DIVERSIFICADA", YA QUE CONSTITUYE MÁS DE UN TERCIO DEL TOTAL DE LA PRODUCCIÓN CONJUNTA.

ASIMISMO, LA ESPECIALIDAD DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL MUESTRA UNA BAJA PARTICIPACIÓN POR EL NÚMERO DE EMPRESAS, PERO CASI SE DUPLICA POR SU PRODUCCIÓN.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTA UN RESUMEN MONOGRÁFICO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE CADA UNA DE ESTAS ESPECIALIDADES CONVENCIONALES, EN MATERIA DE PRODUCCIÓN DE LAS EMPRESAS AGRUPADAS EN ELLAS; DE LA DEMANDA -- CONSTITUIDA POR SUS CLIENTES, DEL EMPLEO, Y, EN SU CASO DEL EQUIPO Y MAQUINARIA CON QUE CUENTA EL GRUPO. ASÍ TAMBIÉN SE PRESENTAN LOS TIPOS DE PROBLEMAS QUE LES AFECTAN, EXPRESANDO EN PORCENTAJE SU IMPORTANCIA RELATIVA DENTRO DE LO QUE APARECE COMO "PROBLEMA DEL GRUPO".

1.- EMPRESAS DE EDIFICACION:

LAS EMPRESAS CLASIFICADAS COMO EDIFICADORAS SON LAS QUE SE DEDICAN PREPONDERANTEMENTE A CONSTRUIR LOS SIGUIENTES TIPOS DE OBRA:

A) EDIFICACION RESIDENCIAL.

- VIVIENDA UNIFAMILIAR.
- VIVIENDA MULTIFAMILIAR.

B) EDIFICACION NO-RESIDENCIAL.

- OFICINAS Y BANCOS.
- COMERCIOS Y SERVICIOS.
- NAVES Y BODEGAS.
- CULTURALES Y RELIGIOSOS.
- EDUCACIONALES.
- HOSPITALES Y ASISTENCIA.
- HOTELES Y ESPARCIMIENTOS.
- OTROS (MILITARES, TERMINALES DE TRANSPORTE, ETC.).

LA IMPORTANCIA DE EDIFICACIÓN SE PONE DE MANIFIESTO EN EL HECHO DE QUE UNA CLASIFICACIÓN BIEN ACEPTADA DE LA CONSTRUCCIÓN ES, SIMPLEMENTE: "EDIFICACIÓN" Y "OBRA CIVIL", ENGLOBANDO EN ESTE ÚLTIMO TODO LO QUE NO SEA CONSTRUIR EDIFICIOS.

FINALMENTE, LA PROBLEMÁTICA QUE MANIFIESTAN LAS EMPRESAS DE ESTA ESPECIALIDAD CONSISTE PRINCIPALMENTE EN LOS RETRASOS DE COBRO DE ESTIMACIONES DE AVANCE DE OBRA Y EN LA FORMALIZACIÓN DE LOS CONTRATOS (28%); EN LA INFLACIÓN Y AJUSTE DE PRECIOS (18%); EN LA ESCASEZ DE MATERIALES - (14%) Y EN MENOR MEDIDA EN LA FALTA DE PERSONAL CAPACITADO, NECESIDAD DE CAPACITARLO Y RESTRICCIÓN CREDITICIA.

2.- EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN PESADA.

DE IGUAL FORMA QUE EN EDIFICACIÓN, LA CONSTRUCCIÓN PESADA SÓLO PUEDE DEFINIRSE EN TÉRMINOS ENUCIATIVOS DE LA COBERTURA DE SUS ACTIVIDADES Y EN GENERAL INVOLUCRA PROPORCIONES IMPORTANTES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.

LOS TIPOS DE OBRA DE ESTA ESPECIALIDAD SON:

a) OBRAS HIDRAULICAS Y AGRICOLAS:

- PRESAS DE CONCRETO Y MATERIALES GRADUADOS.
- CAUALES Y SUPERFICIES DE RIEGO.
- PUZOS.
- TÚNELES.
- OBRAS DE PROTECCIÓN.
- CONDUCCIÓN.
- TANQUES.

b) TRATAMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO.

- PLANTAS Y TRATAMIENTO.

c) OBRAS MARITIMAS FLUVIALES.

- ROMPECUJAS Y ESCOLLERAS.
- MUELLES Y ATACADEROS.
- PROTECCIÓN DE COSTAS.

- ASTILLEROS.
- OBRAS FLUVIALES.

b) VIAS TERRESTRES:

- CAMINOS.
- FERROCARRILES.
- PUENTES.
- AEROPISTAS.
- VIADUCTO.

DENTRO DE LAS CUALES NO SE INCLUYEN LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN POR HABERSE CONSIDERADO DE CARÁCTER DIVERSIFICADO.

POR LO QUE SE REFIERE A LOS CLIENTES PRINCIPALES DE ESTE GRUPO SOLAMENTE TRES DE ELLOS REPRESENTAN EL 70%: LAS SECRETARÍAS DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (SARH) Y ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS (SAHOP), ASÍ COMO PETRÓLEOS MEXICANOS (PEMEX).

EN ESTE TIPO DE EMPRESAS EL PROMEDIO DE PERSONAL PERMANENTE ES DE 12.7%, EL PERSONAL POR OBRA DETERMINADA DE 77.2% Y LA ESTIMACIÓN DEL PERSONAL DE SUBCONTRATISTAS DE 10.1%.

AUNQUE LOS RESULTADOS DE LA INFERENCIA ESTADÍSTICA Y LA PROPIA ENCUESTA POSEEN MENOR CONFIABILIDAD, LA INFORMACIÓN SOBRE EL EQUIPO EMPLEADO EN ESTAS EMPRESAS ES INTERESANTE.

LA PROBLEMÁTICA PARA ESTAS EMPRESAS RADICA EN LOS RETRASOS DEL PAGO DE SUS ESTIMACIONES (52%), INFLACIÓN Y AJUSTES DE PRECIOS (13%), LA ESCASEZ Y CARESTÍA DEL CRÉDITO (8%) Y LA ESCASEZ DE PERSONAL CAPACITADO (7%) Y DE MATERIALES (7%).

3.- EMPRESAS DE CONSTRUCCION INDUSTRIAL.

SE ESTÁ CONSIDERANDO DENTRO DE ESTE GRUPO LA ERECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE PLANTAS, FÁBRICAS, EL MONTAJE Y LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS, ELEMENTOS PARA MANUFACTURAS, PARA PROCESOS, PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA Y PARA PRODUCCIÓN, ASÍ COMO...

LOS TIPOS DE OBRA DE ESTA ESPECIALIDAD SON:

A) ENERGIA ELECTRICA.

- PRODUCCIÓN Y REGULACIÓN.
- CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

B) TELECOMUNICACIONES:

- DISTRIBUCIÓN.
- CONMUTACIÓN.
- TRANSMISIÓN.

C) PLANTAS E INSTALACIONES INDUSTRIALES:

- MANUFACTURA.
- PROCESOS QUÍMICOS.

D) PETROLEO Y DERIVADOS.

- EXTRACCIÓN
- CONDUCCIÓN.

EL DESARROLLO QUE HA TENIDO ESTA ESPECIALIDAD HA SIDO VIGOROSO Y SE ESPERA CONTINUARÁ EN EL FUTURO, CONSECUENCIA DEL ESFUERZO DE INDUSTRIALIZACIÓN DEL PAÍS Y DE LA REALIZACIÓN DE LOS PLANES DE DESARROLLO.

EL NÚMERO DE EMPRESAS INCLUIDAS EN ESTE RUBRO ES RELATIVAMENTE BAJO YA QUE SUS INVERSIONES SON DE GRAN IMPORTANCIA.

EN EL REINGLÓN DE EMPLEO EN ESTA ESPECIALIDAD ES CARACTERÍSTICA LA UTILIZACIÓN DE MAYOR PROPORCIÓN DE PERSONAL TÉCNICO: INGENIEROS CIVILES, MECÁNICOS, ELÉCTRICOS, QUÍMICOS E INDUSTRIALES, REQUERIDOS EN EL ÁREA DE CONTROL Y SUPERVISIÓN DE OBRA, SIN EMBARGO LOS OFICIALES Y PEONES SON LOS DE MAYOR IMPORTANCIA RELATIVA CON EL 75% DEL TOTAL EMPLEADO.

LA MAQUINARIA TAMBIÉN ES IMPORTANTE EN ESTE TIPO DE OBRA, HAY QUE MENCIONAR ADICIONALMENTE QUE OTROS EQUIPOS TALES COMO LAS SOLDADORAS Y LAS GRÚAS HIDRÁULICAS SOBRE NEUMÁTICOS, SON INDISPENSABLES PARA ESTE TIPO DE CONSTRUCCIONES.

EL TIPO DE EQUIPO VARIA EN RELACIÓN AL DE CONSTRUCCIÓN PESADA Y ES EL SIGUIENTE:

- TRACTORES.
- CAMIONES.
- CARGADOR - RETRO.
- FOTOCONFORMADORAS.
- ESCABADORAS - GRÚA (MECÁNICA).
- SOLDADORAS.
- REVOLVEDORAS.
- GRÚA HIDRÁULICA.
- COMPACTADORAS.

LOS INSUMOS CON MAYOR RELEVANCIA EN LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL SON EL ACERO ESTRUCTURAL, LA VARILLA DE REFUERZO, CEMENTO, SOLDADURA, MADERA PARA CIMBRA, PINTURA, GRAVA, ARENA, ACETILENO, CABLE DE COBRE AISLADO METÁLICO Y EL OXÍGENO.

LA PROBLEMÁTICA DE ESTE GRUPO EMPRESARIAL ESTA REPRESENTADO EN UN 27% POR EL RETRASO DE LOS PAGOS DE LOS TRABAJOS, 4% EN LA FORMALIZACIÓN DE CONTRATOS, 15% POR LA INFLACIÓN Y 10% POR LA ESCASEZ DE MATERIALES.

4.- EMPRESAS DE INSTALACIONES.

SE TIENE LA SIGUIENTE CLASIFICACIÓN PARA LAS INSTALACIONES QUE CONSTRUYEN LAS EMPRESAS DE ESTA ESPECIALIDAD:

- A) HIDRÁULICO - SANITARIA:
- B) ELECTRICA.
- C) AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACION.
- D) TELECOMUNICACIONES.
- E) OTROS TIPOS DE INSTALACIONES:
 - ELEVADORES.
 - INFORMÁTICA.
 - AYUDAS EN PUERTOS Y EN FERROCARRILES.
 - SONIDOS.

~~- SISTEMAS CONTRA INCENDIO.~~

- GAS.
- ALBERCAS.

SUS TRES CLIENTES MÁS IMPORTANTES SON: EL SECTOR PRIVADO (29%) PEMEX (17%) Y EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL (9%), SEGUIDOS POR LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD Y LA SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS.

LOS RECURSOS HUMANOS DE LOS INSTALADORES TIENEN ALGUNA SEMEJANZA ENTRE LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL Y LAS EMPRESAS DE CONSULTORÍA, YA QUE PONE ÉNFASIS EN EL PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO.

EL 31.2% DE SU PERSONAL ES DE PLANTA, EL 42.3% POR OBRA DETERMINADA EL 26.5% COMO PERSONAL DE SUBCONTRATISTAS, CARACTERÍSTICAS QUE LA HACE SUSTANCIALMENTE DIFERENTE A LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE OBRA PESADA, EDIFICACIONES, DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL E INCLUSO DIVERSIFICADA, YA QUE MUESTRA UN ALTO PORCENTAJE DE PERSONAL DE CALIDAD PERMANENTE.

LA PROBLEMÁTICA DE LOS INSTALADORES SE DISTRIBUYE PRINCIPALMENTE: RETRASOS EN LOS PAGOS DE SUS SERVICIOS (25%), INFLACIÓN Y AJUSTES DE PRECIOS (13%), ESCASEZ DE MATERIALES (12%) Y LA FALTA DE PERSONAL CAPACITADO (9%).

5.- CONSULTORIA.

COBRA CADA VEZ MÁS IMPORTANCIA ESTE GRUPO, CUYOS SERVICIOS SIEMPRE ESTÁN LIGADOS EN LA CONSTRUCCIÓN, YA QUE INTERVIENEN EN ASPECTOS DE PLANEACIÓN, ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, PROYECTO, CONTROL Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE LAS CONSTRUCCIONES.

LAS ACTIVIDADES SON MUY AMPLIAS Y PUEDEN CLASIFICARSE DE LA SIGUIENTE MANERA:

A) PROYECTO DE INGENIERÍA.

- VIAS TERRESTRES.
- OBRAS HIDRÁULICAS.
- EDIFICACIONES.

- URBANIZACIÓN.
- ESTRUCTURAS.
- INDUSTRIAL.

B) PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTROMECAICAS.

- HIDRAÚLICO-SANITARIAS.
- ELÉCTRICAS.
- GAS.
- TELECOMUNICACIONES.
- AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN.

C) PROYECTOS DE AGRICULTURA.

- PROGRAMACIÓN Y PROYECTO.
- URBANISMO.

D) ESTUDIOS POR APOYO.

- AEROFOTOGRAMETRÍA.
- AGROLOGÍA.
- MECÁNICA DE SUELOS.
- TOPOGRAFÍA.
- HIDROLOGÍA.
- OCEANOGRAFÍA.
- METEOROLOGÍA.
- RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL.

E) PLANEACION Y DESARROLLO

- ESTUDIO DE VIABILIDAD.
- MERCADO.
- EVALUACIÓN DE PROYECTOS.
- TECNOLOGÍA.

F) CONTROL DE OBRA.

- COORDINACIÓN.
- SUPERVISIÓN.

g) VARIOS.

- INFORMÁTICA.
- AVALUOS.
- PRESUPUESTOS DE OBRA.
- EDUCACIÓN.
- ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS.

EL CAPITAL DE ESTE TIPO DE ACTIVIDAD RESULTA POCO SIGNIFICATIVO, YA QUE EL "ACERVO" DE MAYOR RELEVANCIA ES INTANGIBLE: CONOCIMIENTO, PREPARACIÓN, EXPERIENCIA, ORGANIZACIÓN Y TECNOLOGÍA DISPONIBLE.

LAS EMPRESAS DE ESTE TIPO SON ALTAMENTE ESPECIALIZADAS Y ATIENDEN PRÁCTICAMENTE TODA LA DEMANDA.

LA DEMANDA SECTORIAL SE DIVIDE EN TRES PARTES APROXIMADAMENTE IGUALES PARA LOS SUBSECTORES, GOBIERNO FEDERAL, PARAESTATAL Y SECTOR PRIVADO.

LA CARACTERÍSTICA DE ESTA ACTIVIDAD ES LA INTENSA UTILIZACIÓN DE PERSONAL TÉCNICO (INGENIEROS, ARQUITECTOS, ECONOMISTAS, BIÓLOGOS, - - ETC.) YA QUE REPRESENTA CASI LA MITAD DEL PERSONAL.

AL COMPARAR ESTA ESPECIALIDAD CON LAS PRESENTADAS ANTERIORMENTE, SE PUEDE OBSERVAR QUE ES LA QUE REGISTRA MAYOR INCIDENCIA EN EL RENGLÓN DE PERSONAL DE PLANTA (62.9%), DE PERSONAL TEMPORAL (22.1%) Y PERSONAL DE SUBCONTRATISTAS (5%).

LA PROBLEMÁTICA DE LAS EMPRESAS DE ESE CAMPO SE MANIFIESTA -- PRINCIPALMENTE EN LOS RETRASOS DE LOS PAGOS DE SUS SERVICIOS (29%), LA FORMALIZACIÓN DE SUS CONTRATACIONES (12%), LA FALTA DE PERSONAL CAPACITADO (11%), LA INFLACIÓN Y AJUSTES DE PRECIOS (9%), LA CAPACITACIÓN DE SU PERSONAL (6%) Y LAS RESTRICCIONES CREDITICIAS (5%).

LAS FUENTES PRINCIPALES QUE SON ESENCIALES PARA REALIZAR ESTAS ACTIVIDADES SON:

- a) INVESTIGACION Y DESARROLLO.
- b) VENTAS.
- c) ADQUISICION DE TERRENOS.
- d) PUBLICIDAD.
- e) CONSTRUCCION EN OBRA.

LAS ACTIVIDADES QUE SON NECESARIAS PARA EJECUCIÓN DE LAS FUNCIONES PRINCIPALES, SON:

- PERSONAL
- SECRETARIA
- CONTABILIDAD
- ASESORIA JURIDICA

La DELIMITACIÓN CLARA Y PRECISA DE LAS ACTIVIDADES Y FUNCIONES PRINCIPALES HA DE CONTRIBUIR AL DESARROLLO DEL TRABAJO, POR ELLO ES CONVENIENTE QUE TODA EMPRESA ELABORE UNA GRÁFICA EN LA QUE SE EXPONGAN LAS ACTIVIDADES Y FUNCIONES PRINCIPALES QUE DESARROLLA.

3.- ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS.

LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN PRESENTA FLUCTUACIONES DE ORDEN PERIÓDICO Y OCASIONAL QUE POR SU MAGNITUD AFECTA SENSIBLEMENTE A TODAS LAS EMPRESAS QUE LABORAN DENTRO DE ESTA INDUSTRIA. TAMBIÉN ES CIERTO QUE EXISTEN OTRAS CAUSAS QUE ESTANDO DENTRO DE LAS MISMAS EMPRESAS - DE LA CONSTRUCCIÓN HACEN LAS CONSECUENCIAS IMPUESTAS POR NUESTRA ECONOMÍA SEAN MÁS NOTORIAS Y MASIVAS.

CONSIDERAMOS QUE SI TODAS Y CADA UNA DE LA EMPRESAS DEDICADAS A LA CONSTRUCCIÓN SE ORGANIZARAN EN UNA FORMA MÁS RACIONAL Y MÁS APEGADA A LAS FORMAS GENERALES DE LA ADMINISTRACIÓN MODERNA, ESTARÍAN EN MEJORES CONDICIONES DE SOPORTAR LAS FLUCTUACIONES DE LA INDUSTRIA, SIN TENER QUE RECURRIR, CUANDO LA SITUACIÓN SE PRESENTE, A MEDIDAS QUE AFECTAN NO TAN SÓLO SU PROPIA ESTABILIDAD, SINO TAMBIÉN LA ESTABILIDAD DE SUS MISMOS COMPETIDORES Y EL GRAN UNIFORME ECONÓMICO ESTRECHAMENTE LI

GADAS CON LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

DE LO ANTERIOR SE DESPRENDE QUE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DEBE ESTUDIAR, ASIMILAR, ADAPTAR PARA CADA CASO Y PONER EN PRÁCTICA LOS ESTUDIOS REALIZADOS DENTRO DE LAS CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN PARA APROVECHAR DE UNA FORMA ÓPTIMA LOS RECURSOS CON QUE EN CADA MOMENTO CUENTE. ES ESPECIAL INTERÉS DEBERÁ PRESTAR A LA " ORGANIZACION".

UNA VEZ QUE EL TRABAJO DE UNA EMPRESA CRECE MAS ALLÁ DE LA CAPACIDAD DE TRABAJO DE UN INDIVIDUO, UNA ORGANIZACIÓN SE HACE NECESARIA. SE DEBEN ASIGNAR VARIOS TRABAJOS A DIFERENTES PERSONAS Y COORDINAR SUS ESFUERZOS. A MEDIDA QUE LA EMPRESA CRECE, EL PROCESO DE ORGANIZACIÓN LLEVA A LA FORMACIÓN DE DEPARTAMENTOS Y DIVISIONES, CADA CUAL CON UNA MISIÓN PARTICULAR. ES AQUÍ DONDE EL ADMINISTRADOR DEBE PONER EN PRÁCTICA ALGUNOS DE LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA ADMINISTRACIÓN. UNO DE ELLOS ES EL DE LA DETERMINACIÓN DE LA FORMA DE ORGANIZACIÓN. LA ORGANIZACIÓN DENTRO DE UNA EMPRESA SE PRESENTA COMO PIRÁMIDE.

ADEMÁS DENTRO DE CADA EMPRESA EXISTEN DIVISIONES O DEPARTAMENTOS QUE SE ORGANIZAN EN FORMA SIMILAR A LA DE LA EMPRESA. EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, LA SUPERINTENDENCIA DE CAMPO TIENDE A ADOPTAR UNA ORGANIZACIÓN SIMILAR A LA DE LA EMPRESA SIENDO, EN CIERTA FORMA, EMPRESA DENTRO DE LA EMPRESA.

OTRO PRINCIPIO FUNDAMENTAL DE ORGANIZACIÓN ES DE LA DESCENTRALIZACIÓN DE OPERACIONES. POR LO GENERAL LA EMPRESA CONSTRUCTORA TIENE POR NECESIDAD UNA OFICINA CENTRAL Y UNA O VARIAS OFICINAS DE CAMPO. DE AQUÍ SE DESPRENDE QUE LA EMPRESA DEBE ORGANIZARSE EN LA FORMA MÁS ADECUADA A SUS OPERACIONES.

EN UNA COMPAÑIA DESCENTRALIZADA, TODAS LAS DECISIONES SE TOMAN EN LA OFICINA CENTRAL Y SOLO SE INFORMARÁ A LAS OFICINAS DE CAMPO LOS PROCEDIMIENTOS A SEGUIR.

LA VENTAJA DE ESTA ORGANIZACIÓN ES QUE LAS OPERACIONES ESTÁN

INTEGRADAS DENTRO DE LOS OBJETIVOS DE LA COMPAÑÍA. LA DESVENTAJA DE ESTA ORGANIZACIÓN PUEDE SER QUE QUIEN TOMO LAS DECISIONES NO CUENTA CON LA INFORMACIÓN ADECUADA. EN UNA COMPAÑÍA DESCENTRALIZADA, EL MAYOR NÚMERO DE DECISIONES SE TOMARÁN EN UNA OFICINA DE CAMPO DEJANDO ÚNICAMENTE LAS DECISIONES DE TIPO GENERAL A LA OFICINA CENTRAL. DESDE LUEGO ESTE TIPO DE ORGANIZACIÓN DEBE HACER UNA INTEGRACIÓN DE LOS OBJETIVOS PARA QUE NO EXISTA DUPLICIDAD DE TRABAJOS.

EN REALIDAD, EL GRADO DE DESCENTRALIZACIÓN DE LA EMPRESA VARIARÁ CON LAS CONDICIONES PROPIAS DE ELLA, PERO EN GENERAL NO SERÁ UNA SITUACIÓN DE ABSOLUTA DESCENTRALIZACIÓN O DE COMPLETA DESCENTRALIZACIÓN.

LA DECISIÓN FINAL SOBRE EL TIPO DE ORGANIZACIÓN ESTARÁ DADA -- POR LA DIRECCIÓN Y EXPERIENCIA DEL ADMINISTRADOR QUE ESTERÁN GRANDEMENTE AYUDADOS POR LOS ESTUDIOS DE ORGANIZACIÓN REALIZADOS EN OTRAS COMPAÑÍAS.

AL HABLAR DE LA ORGANIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN ES NECESARIO TENER EN CUENTA QUE EXISTEN OBRAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO.

LAS OBRAS DEL SECTOR PÚBLICO.

LA IMPORTANCIA DE LAS OBRAS PÚBLICAS EN LA VIDA CONTEMPORÁNEA DE TODOS LOS PAÍSES EN DESARROLLO SE FUNDA EN EL HECHO DE QUE CONSTITUYE UNA ACTIVIDAD NORMAL INDISPENSABLE, PUES REPRESENTAN EL CENTRO MISMO DE LA POLÍTICA SOCIAL Y ECONÓMICA, CUYA FINALIDAD ES CONSTRUIR EL PAÍS CON MEJORES CONDICIONES PARA SUS HABITANTES.

PARA LOGRAR SUS FINES DE BENEFICIO A LAS MAYORÍAS, LAS OBRAS PÚBLICAS, POR SU MAGNITUD, DIVERSIDAD, LOS CUANTIOSOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS QUE REQUIEREN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PAÍS, OBLIGAN A LOS GOBIERNOS A EMPRENDERLAS Y TRABAJAR CON UN CONCEPTO DE UNIDAD, DE TRABAJO EN EQUIPO Y CON LA MENTALIDAD DE SERVICIO SOCIAL EN LA PLANEACIÓN.

LAS OBRAS DEL SECTOR PRIVADO.

EN EL DESARROLLO DE MÉXICO, EN LAS ÚLTIMAS DÉCADAS, DENTRO -- DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ESTATAL Y DE LA INICIA-- TIVA PRIVADA ENTRE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES, SE OBSERVA UN CRITERIO NO DOGMÁTICO, SINO PRAGMÁTICO DE LOS GOBIERNOS, PARA INTERVENIR EN ACTIVI-- DADES QUE, EN OTROS PAÍSES PODRÍAN CONSIDERARSE EXCLUSIVAMENTE DE LA INICIATIVA PRIVADA, LOGRÁNDOSE ASÍ QUE LA SATISFACCIÓN DE LAS DEMANDAS DE LA COLECTIVIDAD, NO SE VEAN FRUSTADAS POR LA ADOPCIÓN DE UN CRITERIO INFLEXIBLE RESPECTO A LA DELIMITACIÓN DE CAMPOS DE ACCIÓN.

EN MATERIA DE OBRAS LA INICIATIVA PRIVADA INTERVIENE PRIMOR--- DIALMENTE EN LA INDUSTRIA Y EN LA EDIFICACIÓN. SE CONSIDERA QUE TODAVÍA EN LA ACTUALIDAD LA INVERSIÓN PÚBLICA ESTIMULA A LA INVERSIÓN PRIVADA.

1. DESPUÉS DE CONOCER LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y SUS PRINCIPALES ACTIVIDADES, PRETENDEREMOS ANALIZAR LOS-- ELEMENTOS MÍNIMOS A CONSIDERAR PARA FORMAR UNA EMPRESA CONSTRUCTORA.

PLANEACIÓN.

LA PLANEACIÓN PARA EL CASO DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS CONSTARÁ DE TRES ETAPAS BÁSICAS, LA PLANEACIÓN DE SU INICIO, LA DE SU CONSOLIDA-- CIÓN Y LA DEL DESARROLLO DE LA MISMA.

UN VERDADERO ESTUDIO ECONÓMICO QUE LLEVARÍA A LA JUSTIFICA--- CIÓN DE LA CREACIÓN DE UNA COMPAÑÍA DEBE POR LO MENOS CONSIDERAR:

A) ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS OPORTUNIDADES ABIERTAS AL INVER-- SIONISTA.

ES PODER PREVER DE ANTEMANO QUE EL PRODUCTO DE LA INVERSIÓN -- CONSIDERADA ES INFERIOR A LA QUE OBTENDRÁ EN OTRO TIPO DE INVERSIÓN, SE RÍA UN ERROR TRATAR DE USAR ESE CAPITAL PARA FORMAR UNA EMPRESA. ANTES -- DE DECIDIRSE POR FORMAR UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, EL CAPITALISTA DEBE -- VALORAR DIVERSAS POSIBILIDADES ABIERTAS A SU INVERSIÓN. SÓLO DESPUÉS -- DE COMPARAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA INVERSIÓN EN UNA EMPRESA CONSTRUCTO-- RA CON UNA O OTRAS OPORTUNIDADES ABIERTAS AL INVERSIÓNISTA, SE PUEDE --

JUSTIFICAR LA FORMACIÓN, DESDE EL PUNTO DE VISTA INVERSIÓN.

B) ESTUDIO DEL MERCADO O ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DEBE AJUSTARSE A LAS NECESIDADES DE LA DEMANDA. EN ESTA FORMA, EL INDIVIDUO QUE DESEE LANZARSE A FORMAR UNA EMPRESA CONSTRUCTORA TIENE QUE SABER CUALES SON LAS ÁREAS DENTRO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y EN DONDE HAY MÁS POSIBILIDADES DE ÉXITO ASÍ TAMBIÉN DEBE SABER CUALES SON LAS FLUCTUACIONES TANTO EN VOLUMEN COMO EN TIPO DE OBRA.

C) EVALUACIÓN DE RECURSOS.

LA EVALUACIÓN DE RECURSOS DE LA EMPRESA DEBE DE HACERSE EN FUNCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO ANTERIOR. ES DECIR, DADA LA DEMANDA, EL PRODUCTOR TIENE QUE INVESTIGAR SI ESTÁ EN POSIBILIDADES DE CUBRIRLA. ESTO CUBRE TANTO EL ASPECTO TÉCNICO COMO EL FINANCIERO.

D) INVESTIGACIÓN DE POSICIONES PREFERENCIALES.

EL CONCEPTO DINÁMICO DE LAS ACCIONES DE PLANEAR, ORGANIZAR, DIRIGIR Y CONTROLAR, NOS OBLIGARÁ A REPLANTEAR NUESTRAS CONSIDERACIONES INICIALES EN FUNCIÓN DE NUESTROS RECURSOS REALES PARA EL MOMENTO DEL REPLANTEAMIENTO. PARA ELLO SE HARÁ NECESARIO CONOCER LOS ÉNFASIS COMPETITIVOS DE LA EMPRESA, O SEA, EN QUE ÁREA SOMOS MEJORES QUE LOS DEMÁS.

DESPUÉS DE INVESTIGAR LAS VERDADERAS POSICIONES PREFERENCIALES SERÁ RECOMENDABLE CULTIVAR LAS CUALIDADES PARA ACRECENTAR ÉSTAS EN FORMA DETERMINANTE.

E) ELEMENTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA.

LA EMPRESA CONSTRUCTORA DEBE REUNIR CUATRO ELEMENTOS, SIN LOS CUALES SERÍA IMPOSIBLE SU DESARROLLO:

- CLIENTES
- RECURSOS DE CAPITAL
- RECURSOS HUMANOS

SE PUEDE CONSIDERAR QUE UNO DE LOS OBJETIVOS PRIMORDIALES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA SERÁ EL DE SATISFACER LAS NECESIDADES QUE PRE--TENDA CUBRIR. POR TANTO EL CLIENTE DEMANDARÁ UNA RETRIBUCIÓN A TRAVES - DE UN SERVICIO EFICIENTE EN COSTO, EN TIEMPO Y CALIDAD.

EL ELEMENTO CAPITAL REPRESENTADO POR EFECTIVO Y BIENES, DEMAN--DA UNA RETRIBUCIÓN A TRAVÉS DE UNA RENTABILIDAD SOBRE EL CAPITAL INVER--TIDO. POR TANTO SERÁ INDISPENSABLE EVALUAR EN FORMA REALISTA EL CAPITAL DE RIESGO INDISPENSABLE PARA INICIAR OPERACIONES, ASÍ COMO TAMBIÉN EL - VERDADERO CRÉDITO, PARA POSTERIORMENTE ANALIZAR CUAL SERÁ LA TASA DE -- RENDIMIENTO DE LA EMPRESA, Y DADO EL CASO DE QUE DESPUÉS DE ANALIZAR -- LAS DIVERSAS SOLUCIONES ALTERNAS Y REALISTAS, SE CONCLUYE QUE LA EMPRE--SA NO ES NI SERÁ RENTABLE, NO DEBERÁ CONSTITUIRSE.

F) POLÍTICAS DE LA NUEVA EMPRESA.

UNA VEZ QUE LA EMPRESA HA DEFINIDO LAS NECESIDADES A SATISFA--CER Y GARANTIZAR DENTRO DE LOS RIESGOS NORMALES, LA RETRIBUCIÓN JUSTA - DE LA EMPRESA, CREEMOS CONVENIENTE JERARQUIZAR OBJETIVOS Y DEFINIR LAS POLÍTICAS DE LA EMPRESA.

ASÍ TAMBIÉN CREEMOS QUE SE DEBEN CREAR POLÍTICAS CONSISTENTES Y QUE LOS OBJETIVOS DEBEN SER DINÁMICOS Y DEFINIR COMO PRIMORDIAL OBJE--TIVO EL SERVICIO A CLIENTES, YA QUE CON ÉSTO INICIAREMOS LA CONSTRU----CCIÓN DEL BUEN NOMBRE DE LA FIRMA.

G) PRODUCTIVIDAD.

EL COMÚN DENOMINADOR DE LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA ES LA PRO--DUCTIVIDAD.

EN EL ÁMBITO DE CUALQUIER ECONOMÍA LO QUE ES VALOR DE VENTA - PARA EL OFERENTE VIENE A SER VALOR DE COSTO PARA EL ADQUIRENTE, EN UNA SECUENCIA QUE TERMINA EN EL VALOR DE UN PRODUCTO A NIVEL INTERNACIONAL SE INICIA EN EL COSTO DE LA MATERIA PRIMA DEL PRIMER PROCESO DE OBTEN--CIÓN.

POR LO TANTO EN TODA POLITICA DE LA EMPRESA, SERÁ INDISPENS-
BLE LA NECESIDAD DE UNA ALTA PRODUCTIVIDAD INDEPENDIEMENTE DE LA -
PRIORIDAD DE RENTABILIDAD.

H) CAPACITACIÓN.

LA FORMA DE INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD ES LA ADECUADA CAPA-
CITACIÓN, YA QUE A TRAVÉS DE ELLA EL HOMBRE SE AGIGANTA, Y SI CAPACITAR
ES CONSTRUIR, UNA EMPRESA SIN POLÍTICA DE CAPACITACIÓN, ESTARÍA IMPOSI-
BILITADA A DESARROLLARSE.

LA CAPACITACIÓN DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DEBERÁ DI-
RIGIRSE A SUS MANDOS DE PRIMERA LÍNEA, EMPERO, SU ESTACIONALIDAD, DIS-
PERSIÓN Y ROTACIÓN CONSTANTE LA HACEN DIFÍCIL.

EN NUESTRA OPINIÓN LA CAPACITACIÓN DEBERÍA SER DE MANDOS AL--
TOS A MANDOS INTERMEDIOS Y DE ÉSTOS A PERSONAL DE PRIMERA LÍNEA, CREE-
MOS QUE SERÍA LA SOLUCIÓN EN ESTA INDUSTRIA, SIEMPRE Y CUANDO . SE LO-
GRE IMPLANTAR LA CONCIENCIA DE OBLIGACIÓN DE CAPACITARSE Y POSTERIORMEN-
TE SE DEBE DE CAPACITAR A LOS DE MÁS BAJO NIVEL.

I) VEHÍCULO LEGAL DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA.

DE ACUERDO AL ESTADO O PAÍS DONDE SE PRETENDA CONSTITUIR LA -
EMPRESA, SERÁ NECESARIO FORMAR LA SOCIEDAD MÁS ADECUADA PARA LOS FINES
QUE PERSIGUEN LOS INVERSIONISTAS.

LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES MERCANTILES NOS MENCIONA LOS TI-
POS DE SOCIEDADES RECONOCIDAS POR ELLA Y SON LAS SIGUIENTES:

- SOCIEDAD DE NOMBRE COLECTIVO.
- SOCIEDAD EN COMANDITA SIMPLE.
- SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA.
- SOCIEDAD ANÓNIMA.
- SOCIEDAD EN COMANDITA POR ACCIONES.
- SOCIETAL COOPERATIVA.

DE LAS SOCIEDADES MENCIONADAS ANTERIORMENTE, LA SOCIEDAD ANÓNIMA ES LA QUE PRESENTA MAYORES VENTAJAS PARA LA CONSTITUCIÓN DE UNA EMPRESA EN LA REPÚBLICA MEXICANA. LA SOCIEDAD ANÓNIMA EXISTE BAJO UNA DENOMINACIÓN Y SE COMPONE EXCLUSIVAMENTE DE SOCIOS CUYAS OBLIGACIONES SE LIMITAN AL PAGO DE LAS ACCIONES.

LA LEY SEÑALA QUE DEBEN EXISTIR ^{2,} SOCIOS COMO MÍNIMO Y QUE CADA UNO SUSCRIBA POR LO MENOS UNA ACCIÓN.

QUE EL CAPITAL SOCIAL NO SEA MENOR DE \$ ^{50,000.00} 25,000.00, Y QUE ESTÉ INTEGRAMENTE SUSCRITO.

QUE SE EXHIBA EL DINERO EN EFECTIVO O CUANDO MENOS EL 20% DEL VALOR DE CADA ACCIÓN PAGADERA EN NUMERARIO. LA ESCRITURA CONSTITUTIVA DE ESTA SOCIEDAD DEBERÁ CONTENER, ENTRE OTROS, LOS SIGUIENTES DATOS:

- 1.- LA PARTE EXHIBIDA DEL CAPITAL SOCIAL.
- 2.- EL VALOR NOMINAL Y NATURALEZA DE LAS ACCIONES DEL CAPITAL SOCIAL.
- 3.- FORMA Y TÉRMINOS EN QUE DEBA PAGARSE LA PARTE INSOLUTA DE LAS ACCIONES.
- 4.- LA PARTICIPACIÓN DE UTILIDADES CONCEDIDAS A LOS FUNDADORES.
- 5.- EL NOMBRAMIENTO DE UNO O VARIOS COMISARIOS.
- 6.- LAS FACULTADES DE LA ASAMBLEA GENERAL.

LOS DERECHOS CONCEDIDOS A LOS FUNDADORES SOBRE LAS UTILIDADES NO EXCEDERÁN DEL 10% NI ABARCARÁN UN PERÍODO MAYOR DE 10 AÑOS A PARTIR DE LA CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD, NI TAMPOCO PODRÁ CUBRIRSE DICHA PARTICIPACIÓN, SINO DESPUÉS DE HABER PAGADO A LOS ACCIONISTAS UN DIVIDENDO DEL 5% SOBRE EL VALOR EXHIBIDO DE LAS ACCIONES.

J) DISEÑO ADMINISTRATIVO.

SERÍA RECOMENDABLE DISEÑAR UNA ORGANIZACIÓN QUE PUEDA AMPLIAR SE EN ÉPOCAS DE AUMENTOS DE DEMANDA Y CON POSIBILIDADES DE REDUCCIÓN EN

I - Nombre y denominación de la Sociedad
II - Objeto de la Sociedad
III - Razón Social o denominación
IV - Sede de la Sociedad
V - El Importe del Capital Social

CASO DE DISMINUCIÓN DE LA MISMA, SIN ALTERAR SU PRODUCTIVIDAD, SERÍA CUBRIENDO LAS ÉPOCAS DE MAYOR DEMANDA CON PERSONAL EVENTUAL Y AJENO A LA MISMA, PARA QUE CON UNA ESTRUCTURA MINIMA EFICIENTE Y CON PRÁCTICA ADMINISTRATIVA PERFECTAMENTE DELINEADAS PUEDA ALCANZAR ECONOMICAMENTE LAS METAS DESEADAS.

K) SELECCIÓN DE CONTROLES.

ES DE SUMA IMPORTANCIA PLANEAR UN SISTEMA DE COSTOS, EL CUAL DEPENDERÁ PRIMORDIALMENTE DE LA FORMA DE CONTRATACIÓN SIN OLVIDAR -- QUE UN CONTROL QUE SIGNIFICA MÁS DEL COSTO DEL ELEMENTO A CONTROLAR, -- PUEDE SER INOPERANTE.

EL CAPITAL DE TRABAJO DEBERÁ SER ANALIZADO CON RESPECTO A LAS CONDICIONES ESPECIALES DEL MERCADO. UNA PROBABILIDAD PREVISTA DE ANTEMANO NO FACILITARÁ LA TOMA DE DECISIONES QUE CONDUZIRÍAN A UNA SOLUCIÓN FAVORABLE.

PARA DETERMINAR EL PRIMER PRESUPUESTO DE OPERACIÓN QUE DESARROLLARÁ LA EMPRESA, SE DEBERÁ CONSIDERAR EL PERSONAL, LA ESTRUCTURA -- TÉCNICA-ADMINISTRATIVA Y DEFINIR EL VOLUMEN DE VENTAS A REALIZAR EN FORMA EFICIENTE.

TAMBIÉN ES NECESARIO CONSIDERAR:

CASTOS TÉCNICOS Y/O ADMINISTRATIVOS. (SUELDOS, HONORARIOS, PARA ASUNTOS JURIDICOS, FISCALES, ETC.).

ALQUILERES. (RENTA DE BIENES INMUEBLES, MUEBLES Y SERVICIOS NECESARIOS PARA EL BUEN DESEMPEÑO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS).

OBLIGACIONES Y SEGUROS. (INSCRIPCIONES A LA U.I.C., REGISTRO ANTE LA SPP, SEGUROS DE VIDA, ACCIDENTES, ROBOS, INCENDIOS, ETC.).

CAPACITACIÓN Y PROMOCIÓN. TODO COLABORADOR DEBE CAPACITARSE -- PARA QUE LA EMPRESA SE BENEFICIE DE SU ACTIVIDAD. CLARO, DEBIENDO ESTIMARSE -- SEGUN LAS POLÍTICAS DE LA EMPRESA.

L) SELECCIÓN DE CLIENTES.

UNA VEZ DEFINIDA LA ESPECIALIDAD DE LA EMPRESA, LA SELECCIÓN DE CLIENTES SERÍA AUTOMÁTICA, SIN EMBARGO LA FORMA DE PAGOS Y LOS MONTOS PROMEDIOS DE OBRA SERÁN ARGUMENTOS MÁS IMPORTANTES A BALANCEAR.

CABE HACER NOTAR QUE AL CLIENTE DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, SE LE HA PERMITIDO CONFUNDIR EL CARÁCTER DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA CON EL DE LA EMPRESA FINANCIERA, CIRCUNSTANCIAS QUE HA LLEVADO A LA EMPRESA A LA FALTA DE LIQUIDEZ O LA QUIEBRA.

M) VOLUMEN DE VENTAS ESPERADAS.

EN UN SISTEMA LIBRE DE COMPETENCIA, SE HARÁ NECESARIO MANTENER A NIVEL COMPETITIVO A LA EMPRESA, TOMANDO MUY EN CUENTA EL PROBLEMA INFLACIONARIO. SIN OLVIDAR QUE EL VOLUMEN DE VENTAS DEPENDERÁ DE SU CAPACIDAD ECONÓMICA, TÉCNICA, DEL TIEMPO O MONTO DE OBRA A REALIZAR Y DE LOS ANTICIPOS Y RÁPIDEZ DE PAGO.

ORGANIZACIÓN.

CONSIDERAMOS QUE LA ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS -- SEA LA DIVISIÓN LÓGICA, ÓPTIMA Y ORDENADA DE TRABAJOS Y RESPONSABILIDADES, PARA ALCANZAR LOS PROPÓSITOS DEFINIDOS.

PARA QUE UN GRUPO DE PERSONAS PUEDA TRABAJAR EFECTIVAMENTE EN LA REALIZACIÓN DE LOS PROPÓSITOS, DEBE EXISTIR UNA ESTRUCTURA EXPLÍCITA DE FUNCIONES Y PARA EL CASO DE EMPRESAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS ES RECOMENDABLE, TOMAR EN CUENTA LAS CUALIDADES DE CADA PERSONA, Y CONVERTIR LA ORGANIZACIÓN EN UN ESQUEMA ELÁSTICO Y DINÁMICO.

PARA QUE UN PUESTO O POSICIÓN INDIVIDUAL EXISTA, DEBE TENER OBJETIVOS CLAROS Y PRECISOS, UNA ÁREA CLARA DE AUTORIDAD O AUTONOMÍA, UN CONCEPTO DEFINIDO DE SUS OBLIGACIONES Y UN ENTENDIMIENTO DE LAS RELACIONES DE ESTA POSICIÓN, CON OTRA, O CON LA QUE REQUIERA COORDINARSE.

PARA UNA ORGANIZACIÓN CON PERSONAS AGRUPADAS EN EQUIPO, EL ADMINISTRADOR DEBE POSEER ASPECTOS TALES COMO HABILIDAD, LA NATURALEZA DE SU LABOR Y OTROS FACTORES BÁSICOS QUE INFLUYAN EN LA DISTRIBUCIÓN DE SU TIEMPO Y ASÍ LOGRAR UNA SUPERVISIÓN EFECTIVA, A LA CUAL TAMBIÉN SE LE DENOMINA COMO ALCANCE ADMINISTRATIVO, DE AHÍ SURGE LA NECESIDAD DE CONTAR CON DIVERSOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN Y ASPECTOS COMO LA DELEGACIÓN Y LA DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS GENERALES.

PARA HABLAR DE ORGANIZACIÓN ES NECESARIO HABLAR DE COMUNICACIÓN, SIN COMUNICACIÓN CUALQUIER INTENTO ORGANIZATIVO SERÍA IRREALIZABLE.

LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE LA COMUNICACIÓN EFECTIVA SON:

- A) EMISOR.
- B) MENSAJE.
- C) CANAL.
- D) RECEPTOR.
- E) RETROALIMENTACIÓN.

DONDE LA APLICACIÓN ADECUADA DE ESTOS ELEMENTOS TRAERÁ COMO CONSECUENCIA UNA ORGANIZACIÓN MÁS EFECTIVA, CLARA Y PRECISA.

EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA, DONDE EL CRECIMIENTO SE PRESENTA RÁPIDAMENTE, DEBIDO A LA INCERTIDUMBRE DE DEMANDA FUTURA, OBLIGA EN MUCHAS OCASIONES AL EMPRESARIO A SATURARSE DE TRABAJO. ES POR TANTO NECESARIO DISEÑAR DESDE EL INICIO DE NUESTRA ORGANIZACIÓN, LAS MECÁNICAS OPERATIVAS QUE PERMITAN UNA EVOLUCIÓN LÓGICA Y DEBIDAMENTE PLANEADA, SIN OLVIDAR LA POSIBILIDAD DE REDUCCIÓN Y SIN AFECTAR LA PRODUCTIVIDAD.

CONSIDERAMOS QUE SON EXCEPCIONES EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN LA EMPRESA QUE HACE GRANDE, POR LO TANTO ANALIZAREMOS EN FUNCIÓN A SU CRECIMIENTO, LAS TÉCNICAS Y LOS PROBLEMAS QUE CON POSTERIORIDAD SE PRESENTARÁN EN LA ORGANIZACIÓN.

POR EJEMPLO, SI UNA EMPRESA CUENTA CON UN SOLO HOMBRE, EL CUAL CON POSTERIORIDAD SE VA A ENCONTRAR CON UNA DEMANDA DE ALLENARSE

DE RECURSOS HUMANOS QUE LE PERMITAN CONTINUAR CON SUS FUNCIONES YA QUE SOLO SE VERÁ EN LA NECESIDAD DE ABOCARSE SIN AYUDA ALGUNA A LAS SIGUIENTES RESPONSABILIDADES:

1. BÚSQUEDA DE CLIENTES.
2. ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO.
3. ELABORACIÓN DE ANTEPRESUPUESTO.
4. FIJACIÓN DE METAS PARA PROYECTO Y DEL PRESUPUESTO.
5. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO Y DEL PRESUPUESTO.
6. VALUACIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA.
7. TOMA DE DECISIONES EN RELACIÓN AL RIESGO.
8. DEFINICIÓN DEL PROYECTO Y DEL PRESUPUESTO.
9. OBTENCIÓN DE CLIENTES Y LICENCIAS DE CONSTRUCCION.
10. PLANEACIÓN DE PEDIDOS Y PAGOS MEDIATOS E INMEDIATOS.
11. ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL OBRERO.
12. CONTROL DE COSTO, TIEMPO Y CALIDAD.
13. ESTABLECIMIENTO DE PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN, DESPERDICIO, TIEMPO Y CALIDAD.
14. TOMA DE DECISIONES SOBRE FACTORES NO PREVISTOS.
15. PAGO DE MANO DE OBRA, MATERIALES, ALQUILER DE EQUIPO, SUB-CONTRATISTAS, PRESTACIÓN A OBREROS.
16. COMPRA DE EQUIPO.
17. ATENCIÓN AL CLIENTE.
18. MOTIVACIÓN A LOS OBREROS.
19. COMPARACIÓN DE EROGACIONES SUPUESTAS CON LAS REALES.
20. EVALUACIÓN DE AVANCES.
21. INFORMAR AL CLIENTE.
22. MANEJAR CUILITAS BANCARIAS.
23. OBTENER FINANCIAMIENTOS.
24. ENTREGAR LA OBRA Y VOLVER A LA BÚSQUEDA DE NUEVOS CLIENTES.

DEBIDO A LA GRAN CARGA DE RESPONSABILIDAD, ES NECESARIO QUE - ANTES DE QUE BÚSQUE EMPLEADOS SE ASOCIE PARA COMPARTIR LAS RESPONSABILIDADES DE LA PLANEACIÓN, CONTROL Y PRODUCCIÓN.

OTRO EJEMPLO SERIA DONDE LA ELASTICIDAD DE FUNCIONES PROVOCA INVASIONES DE LAS MISMAS, SERA NECESARIO INICIAR EL ESTABLECIMIENTO DE DIVISIONES PRECISAS DE FUNCIONES, AUTONOMIA Y RESPONSABILIDAD.

CREEMOS QUE LA COMBINACION ADECUADA DE CALIDADES-DEFECTOS Y DEFECTOS-CALIDADES, PUEDEN CAPITALIZARSE EN BIEN DE LAS PERSONAS Y POR CONSECUENCIA DE LA EMPRESA.

EL TRABAJO SE DIVIDIRIA DE TAL FORMA, QUE EL EMPLEADO O TRABAJADOR SE CONVIERTA EN UN ESPECIALISTA. LAS CALIDADES PERSONALES DEBEN SER APROVECHADAS AL MAXIMO Y CON UN GRAN SENTIDO DEL ORDEN.

LOS GRUPOS DE PERSONAS QUE FORMAN DEPARTAMENTOS O DIVISIONES DEBERAN ABARCAR UN CAMPO DE ACTIVIDADES, REALIZABLES, HOMOGENEAS Y SEPARADAS.

CONSIDERAMOS QUE EL PASO MAS CRITICO DE ALGUNAS EMPRESAS CONSTRUCTORA DONDE EL PERSONAL CRECE Y EL EMPRESARIO QUE TRABAJA DE 8 A 12 HORAS DIARIAS, LE VA A SER MUY DIFICIL DELEGAR DECISIONES IMPORTANTES, PENSAMOS QUE LA SOLUCION PUEDE SER LA CONTRATACION DE EJECUTIVOS CON UN SUELDO GARANTIZADO Y UN INTERES EN LA PRODUCCION, SIN EMBARGO EXISTE -- UNA GRAN RESISTENCIA A LA DELEGACION DE DECISIONES.

ENTRE LOS ELEMENTOS QUE IMPIDEN LA DELEGACION DE AUTORIDAD POR PARTE DEL DELEGADOR, SOCIO O PROPIETARIO, PODEMOS ENLISTAR:

1. PREFERENCIA POR DETERMINADOS ASUNTOS.
2. TEMOR DE RECHAZO.
3. INSEGURIDAD.
4. FALTA DE EXPERIENCIA EN DELEGAR.
5. PERFECCIONISMO.
6. INMADUREZ PERSONAL.
7. FALTA DE PERSONAL.

POR OTRA PARTE, LA PERSONA A LA CUAL SE PIENSA DELEGAR RESPONSABILIDADES, TAMBIEN TIENE SUS LIMITACIONES, TALES COMO:

1. FALTA DE RESPONSABILIDAD.
2. FALTA DE COMPETENCIA.
3. DESORICANIZACIÓN PERSONAL.
4. CARGO DE TRABAJO EXCESIVO.
5. INMADUREZ PERSONAL.

EL DELEGAR CONLLEVA INEVITABLEMENTE UNA RESPONSABILIDAD Y SI EL DELEGADO NO SUPERA LAS BARRERAS ANTERIORES, ES IMPOSIBLE OBTENER BUENOS COLABORADORES. Y PARA SUPERAR TODAS LAS BARRERAS SE DEBE ESTABLECER A BASE DE RELACIONES HUMANAS, LA CONCIENCIA DE QUE UN ERROR DE ALGÚN INTEGRANTE DE UN GRUPO, AFECTA AL DEPARTAMENTO DONDE EL JEFE COMPARTIRÁ - LOS ERRORES DE SUS SUBORDINADOS, ASÍ COMO TAMBIÉN COMPARTIRÁ LOS ACERTOS.

DESPUÉS DE DELEGAR RESPONSABILIDADES Y DEFINIR LOS OBJETIVOS, MISIONES, FUNCIONES Y RUTINAS DEL PERSONAL DE LA EMPRESA, EL PROBLEMA DEL CONTROL SE CONVIERTE EN LA MÁXIMA PREOCUPACIÓN DE LA EMPRESA.

SERÁ NECESARIO CONCENTRARSE EN LOS CONCEPTOS QUE DEFINAN LA SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO DE SU EMPRESA.

HABLANDO DE DESCENTRALIZACIÓN CADA UNA DE LAS GERENCIAS SERÁ UNA PEQUEÑA EMPRESA, POR TANTO, PUDIERÁ SER ACONSEJABLE MANEJAR LA EMPRESA A BASE DE RESULTADOS, CONSECUENTEMENTE LA CREACIÓN DE VICEPRESIDENCIAS CON PLENA LIBERTAD DE DECISIONES, LIMITADAS ÚNICAMENTE POR POLÍTICAS DE GRUPO, PUDIERA SER LA SOLUCIÓN PARA UNA MAYOR ESPECIALIZACIÓN QUE DIESE COMO RESULTADO UNA MAYOR PRODUCTIVIDAD.

OBJETIVOS, MISIONES Y FUNCIONES DEL PERSONAL DIRECTIVO DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA.

DIRECTOR GENERAL.

A) OBJETIVOS.

- A) FORTALECER CAPITAL, INTERESES DE LA EMPRESA, EMPLEADOS, OBREROS, FUNCIONARIOS.
- B) SELECCIÓN DE PERSONAL.

- C) DEFINIR DE COMÚN ACUERDO CON LAS ÁREAS INVOLUCRADAS.
- D) BUSCAR ESTABILIDAD DEL PERSONAL.
- E) PROYECTAR A LA EMPRESA.

B) MISIONES INTERIAS.

- A) DEFINIR POLÍTICAS.
- B) FIJAR METAS.
- C) COMUNICAR.
- D) DESARROLLAR AL PERSONAL
- E) CAPACITAR AL PERSONAL
- F) ESTIMULAR LA CREATIVIDAD.

C) MISIONES EXTERIAS.

- A) PROMOVER RELACIONES GOBIERNO Y PARTICULARES.
- B) INCREMENTAR FINANCIAMIENTOS
- C) ATENDER CLIENTES.
- D) PROYECTAR FUNCIONARIOS.

GERENTE DE PLANEACIÓN:

A) OBJETIVOS.

- A) PROPORCIONAR LIQUIDEZ A LA EMPRESA.
- B) ESTABLECER SISTEMAS.
- C) ESTABLECER PRONÓSTICOS.
- D) EVALUAR RESULTADOS, INTEGRAR INFORMACIÓN Y COMUNICARLA.

B) FUNCIONES.

- A) ESTABLECER SISTEMAS DE CONTROL DE COSTOS, DE PAGOS Y DE INFORMACIÓN.
- B) ESTABLECER FORMAS DE CONTRATACIÓN.
- C) INTEGRAR INFORMACIÓN, PRONÓSTICOS PARA EVALUAR RESULTADOS Y COMUNICARLOS.

GERENTE DE CONSTRUCCIÓN:

A) OBJETIVOS

- A) PRODUCIR CON UTILIDAD, CALIDAD Y EN TIEMPO POSTERIORMENTE

B) FUNCIONES.

- A) CONOCIMIENTO GENERAL DE LA OBRA.
- B) CONOCIMIENTO ESPECIFICO DE LA POLÍTICA CLIENTE-EMPRESA.
- C) IMPLANTAR POLÍTICAS POR OBRA.
- D) SUPERVISAR INGRESOS Y EGRESOS DE OBRAS.
- E) SUPERVISIÓN DE PROGRAMAS DE OBRA.
- F) PREVER PROBLEMAS DE OBRA.
- G) INFORMAR Y ENTREGAR A PLANEACIÓN DE PAGOS Y COBROS.

CERENCIA DE CONTROL.

A) OBJETIVOS.

- A) DISEÑAR SOLUCIONES IMPOSITIVAS FISCALES Y DE PRESTACIONES Y VIGILARLAS.
- B) INFORMAR DESVIACIONES DE COSTOS INDIRECTOS, COSTO DE OBRA Y PAGOS A TERCEROS, FISCALES Y PRESTACIONES.

B) FUNCIONES:

- A) ANALIZAR LEYES VIGENTES.
- B) SUPERVISAR ESTADO DE LA EMPRESA Y CUENTAS BANCARIAS.
- C) INFORMAR DESVIACIONES A TRAVÉS DE BALANCES Y REPORTE - ESPECIALES.

ORGANIGRAMAS PARA EMPRESAS

EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA PEQUEÑA Y MEDIANA, EL ORGANIGRAMA REAL DEBERÁ SER FLEXIBLE, PARA ADAPTARSE A LAS PERSONAS Y NO CAER EN SER CRIADO DE LA ORGANIZACIÓN, SI LOS HOMBRES CLAVES NO CONCUERDAN CON EL ORGANIGRAMA, SE DEBE DE MODIFICAR Y DISEÑAR OTRO APARATO ADMINISTRATIVO QUE CONTEMPLE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS, NO OLVIDANDO QUE LAS DECISIONES CONJUNTAS, TOMADAS A TRAVÉS DE COMUNICACIONES FLUIDAS, COMPARTEN LA RESPONSABILIDAD Y PERMITEN EL ALCANCE DE LOS OBJETIVOS MÁS RÁPIDAMENTE.

PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN ENCONTRAMOS DIFERENTES TIPOS DE ORGANIGRAMAS, PERO EN TODOS DISTINGUIAMOS LAS ÁREAS BÁSICAS DE PRODUCCIÓN, CONTROL Y VENTAS. VER PÁGINAS 31, 32, 33, 34, 35 Y 36.

DIRECCIÓN.

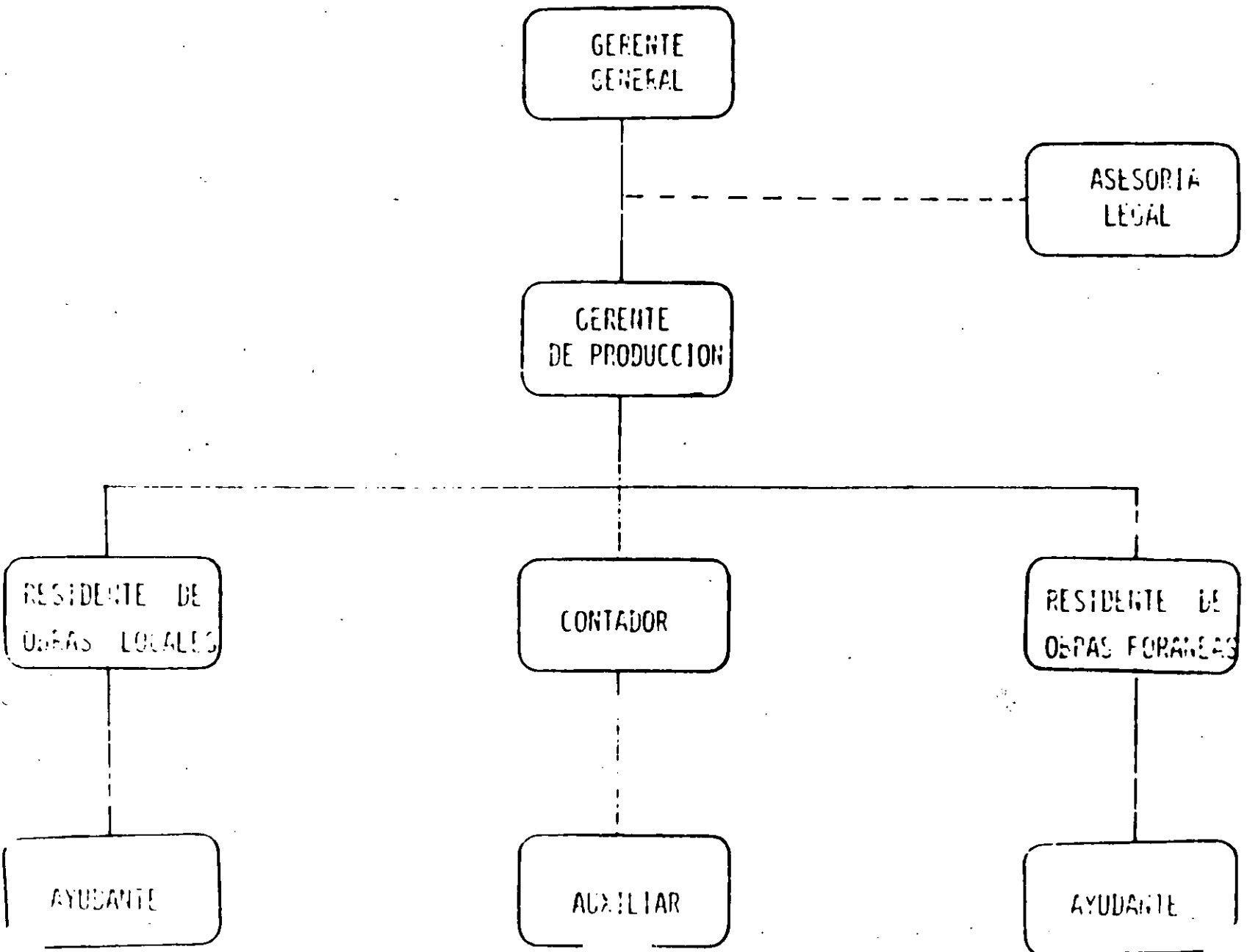
CONSIDERAMOS QUE LA DIRECCIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA TIENE LA RESPONSABILIDAD ABSOLUTA SOBRE LA COORDINACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y DE CAPITAL DE UNA EMPRESA, PARA SATISFACER EN FORMA ÓPTIMA AL CLIENTE, AL ACCIONISTA Y AL PERSONAL QUE LA INTEGRE, EN FORMA CONTINUA Y PERDURABLE.

LOS RESULTADOS QUE DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA ESPERA UN CLIENTE SERÁN SIN DUDA CALIDAD, COSTO Y CUMPLIMIENTO DEL COMPROMISO PACTADO. LO QUE ESPERA UN ACCIONISTA, SERÁ SEGURIDAD Y RENTABILIDAD SOBRE SU INVERSIÓN; LO QUE ESPERA EL PERSONAL NO SE PUEDE DEFINIR EN UNA FORMA SIMPLISTA POR LO QUE SERÁ NECESARIO PONER ESPECIAL ATENCIÓN.

LA DIRECCIÓN DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA DEBE TENER SIEMPRE PRESENTE TODAS LAS FUNCIONES DE LA EMPRESA. HA DE REPARTIR SU TIEMPO Y SUS ESFUERZOS ENTRE TODAS ELLAS, PUES DE OTRA MANERA SALDRÁ PERJUDICADA LA MARCHA DE LOS TRABAJOS EN CURSO, Y TODA ACTIVIDAD SE VERÁ AFECTADA.

AUNQUE LA ACTIVIDAD DE UN DIRECTOR SE HA DE CENTRAR EN LA PLANIFICACIÓN, DIRECCIÓN Y CONTROL DE LAS FUNCIONES O ACCIONES ESPECÍFICAS PRINCIPALES, NO DEBE DE DEJAR PASAR POR ALTO EL TRABAJO NECESARIO PARA PREPARAR EL FUTURO DE LA EMPRESA. LA RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN EN TODO LO REFERENTE A LA ORGANIZACIÓN DE LOS PLANES Y OBJETIVOS BÁSICOS EN CUANTO A LAS OPERACIONES CORRIENTES, NO CESA CUANDO SE HA ESTABLECIDO EL PLAN. ES NECESARIO CONOCER LAS METAS Y NORMAS DE EJECUCIÓN QUE FORMAN PARTE DEL PLAN. LA DIRECCIÓN TIENE LA RESPONSABILIDAD DE MANTENER AL DÍA SUS CONOCIMIENTOS SOBRE NUEVOS MÉTODOS DE PRODUCCIÓN Y DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS Y ESTAR BIEN INFORMADO DE LOS MEDIOS APLICABLES, PARA MEJORAR LOS RESULTADOS DEL RENDIMIENTO DE SU EMPRESA Y PARA REDUCIR COSTOS DE PRODUCCIÓN.

ORGANIGRAMA DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA CHICA



LA DIRECCIÓN ES RESPONSABLE DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y, DE --
LOS PROCEDIMIENTOS DE SU ORGANIZACIÓN, DE LA DELEGACIÓN DE RESPONSABILI-
DADES QUE HACE A SUS DIRECTORES Y JEFES DE DEPARTAMENTOS PARA REALIZAR
LAS POLÍTICAS.

HA DE EXISTIR UNA CENTRALIZACIÓN DEL CONTROL EN LA PERSONA --
DEL DIRECTOR GENERAL, QUIÉN, A SU VEZ, DELEGARÁ LA RESPONSABILIDAD Y AU-
TORIDAD EN SUS DIRECTORES ADJUNTOS Y JEFES DE DEPARTAMENTO.

ACONSEJAMOS QUE SE TOME COMO NORMA LA COMPROBACIÓN PERIÓDICA
DE LOS MÉTODOS DE DESARROLLO DE LA DIRECCIÓN PARA DETERMINAR SI SON NE-
CESARIAS ALGUNAS MEJORAS.

CONTROL.

CONSIDERAMOS EL CONTROL DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA COMO EL ES-
TABLECIMIENTO DE SISTEMAS QUE PERMITE DETECTAR ERRORES, DESVIACIONES, -
CAUSAS Y SOLUCIONES DE UNA MANERA EXPEDITA Y ECONÓMICA.

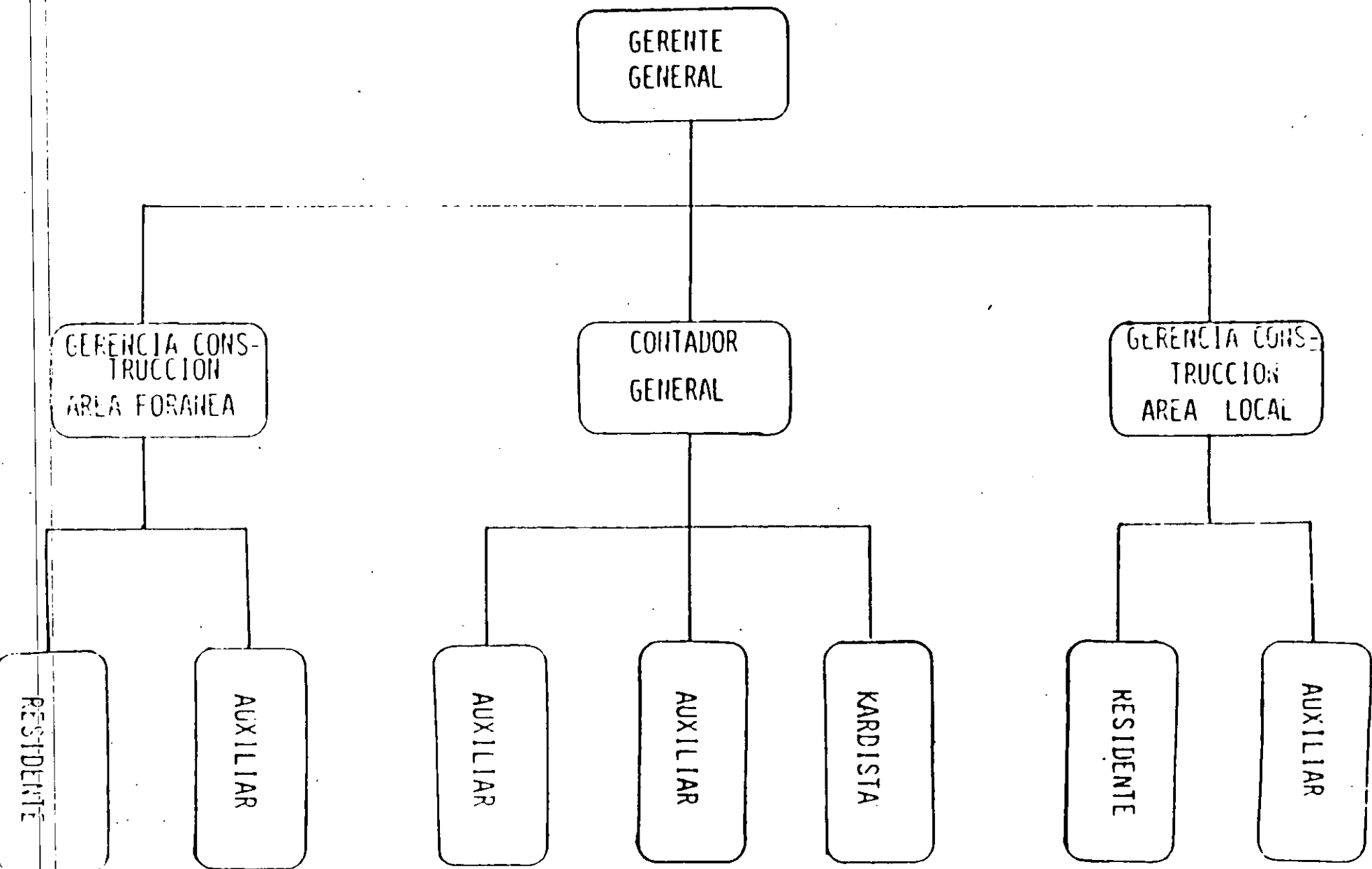
EL CONTROL COMPRENDE LAS ACTIVIDADES QUE REALIZA EL ADMINIS-
TRADOR PARA ASEGURAR QUE EL TRABAJO EJECUTADO, ENCAJE EN LO QUE FUE PLA-
NEADO.

LOS ELEMENTOS A CONTROLAR, SERÁN EN FORMA GÉNÉRICA:

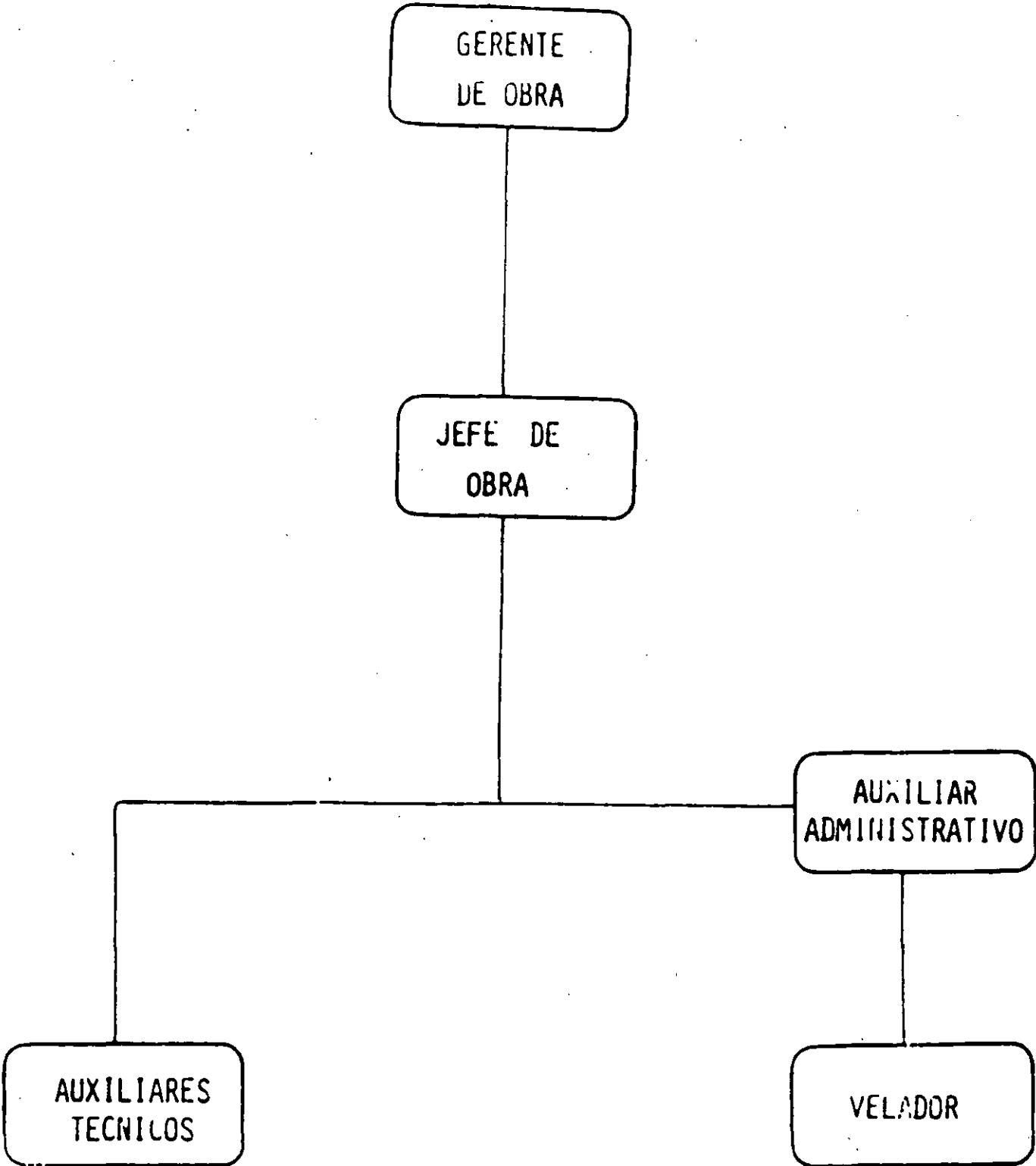
- 1. RECURSOS.
- 2. TIEMPO.
- 3. CALIDAD.
- 4. CANTIDAD.

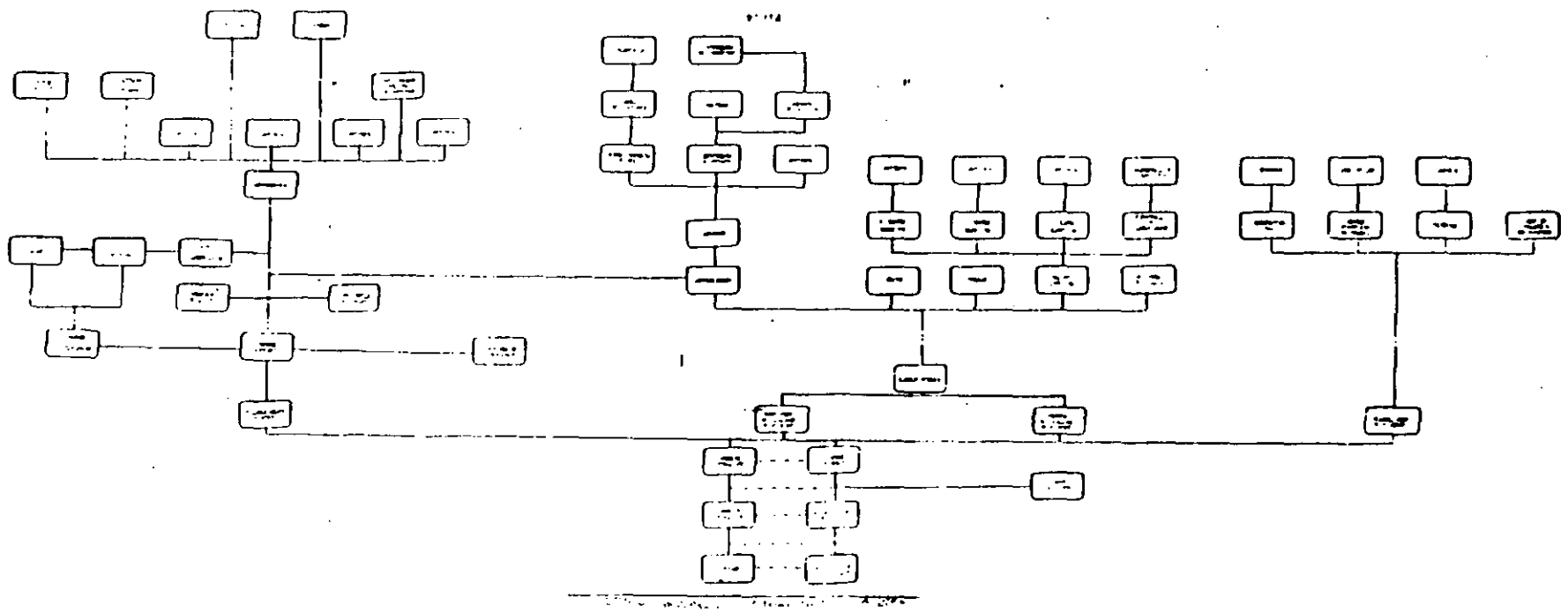
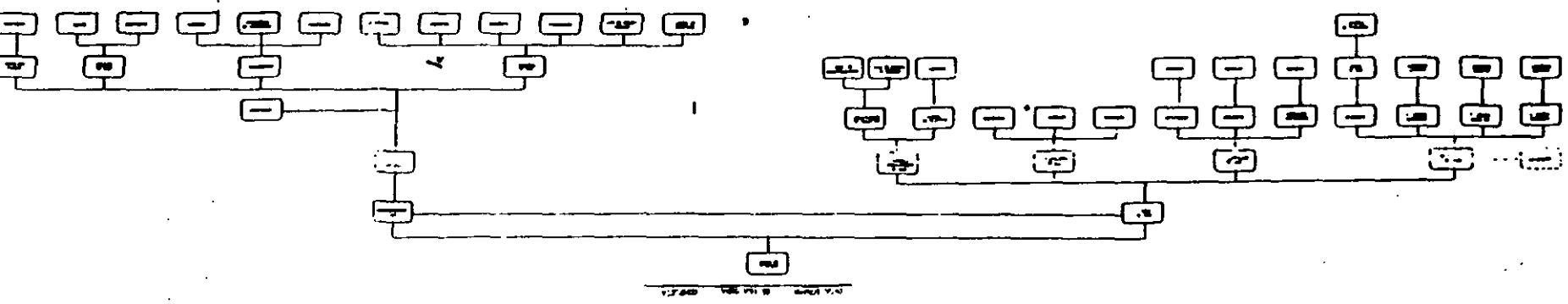
LA EMPRESA CONSTRUCTORA PRECISA CONFECCIONAR UN PLAN GENERAL
DE BENEFICIOS E INSTAURAR UNOS MÉTODOS MODERNOS DE CONTROL. EL PLAN DE
BENEFICIO ES BÁSICO, PUESTO QUE ESTÁ RELACIONADO CON EL TIPO DE RENTABI-
LIDAD DEL CAPITAL PROPIO. ADemás, CUALQUIER DECISIÓN IMPORTANTE QUE SE
TOME EN ORDEN AL CRECIMIENTO DE LA EMPRESA ESTA LIMITADA POR LA CIFRA -
DEL CAPITAL SOCIAL, A MENOS QUE QUIERA INCURRIR A RIESGOS.

ORGANIGRAMA DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA MEDIANA

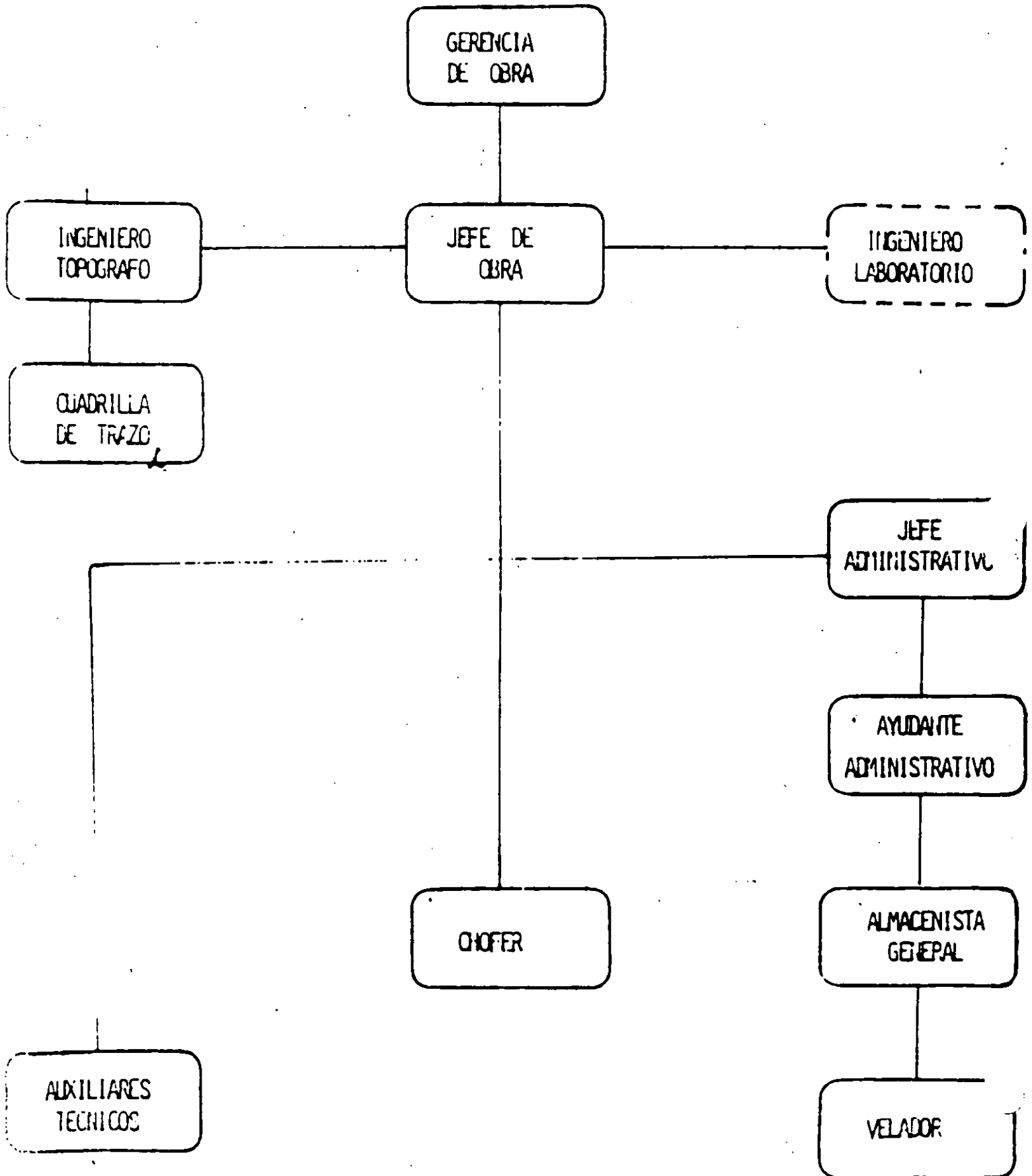


ORGANIGRAMA DE UNA OBRA CHICA





ORGANIGRAMA DE UNA OBRA MEDIANA



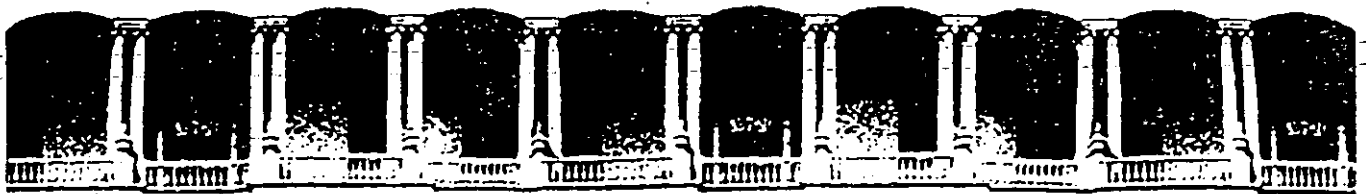
EL PERIODO NORMAL DE PLANIFICACION ES EL EJERCICIO ECONOMICO. EL PLAN GENERAL SE HA DE INICIAR CON UNA ESTIMACION REALISTA DEL VOLUMEN DE VENTAS ESPERADO PARA DICHO EJERCICIO ECONOMICO. HAY QUE REVISAR CON FRECUENCIA LOS DATOS DE LA PREVISION DE VENTAS. EL PUNTO DE PARTIDA PARA REALIZAR LA PREVISION SERIA UN ESTUDIO AJUSTADO EN BASE A LAS CONDICIONES ECONOMICAS ACTUALES DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCION Y EL CRECIMIENTO ESPERADO DE LA EMPRESA.

DESPUES DE CONFECCIONAR LAS PREVISIONES DE VENTAS TRIMESTRALES Y ANUALES, SE ANALIZAN DIVIDIENDOLAS EN MESES E INCLUSO EN SEMANAS. DE ESTA FORMA, SE PUEDE ESTABLECER UN CONTROL EFECTIVO POR MEDIO DE LA COMPARACION SEMANAL DE LAS VENTAS REALES CON LAS PREVISIONES DE VENTAS QUE SE HICIERON AL COMIENZO DEL EJERCICIO. CUALQUIER VARIACION IMPORTANTE QUE SE PRESENTE HA DE SER ANALIZADA RAPIDAMENTE Y CON CUIDADO PARA DETECTAR POSIBLES FALLOS EN LOS METODOS O PROGRAMAS DE VENTAS, Y, SI ES NECESARIO, REAJUSTAR LA PRODUCCION DE ACUERDO CON EL NIVEL REAL DE VENTAS.

UNA VEZ QUE SE HA PREPARADO LA PREVISION DE VENTAS, SE INICIA LA ETAPA SIGUIENTE, QUE ES LA DE ESTABLECER UN PLAN Y UN CONTROL DE LA PRODUCCION; EL FIN QUE SE BUSCA ES EL DE CONSEGUIR EL MINIMO COSTO POSIBLE COMPATIBLE CON LA PLANIFICACION CRONOLOGICA Y LA PRODUCCION MAXIMA. EN EL PLAN DE PRODUCCION SE HA DE DEFINIR LA FECHA DE INICIACION Y TERMINACION DE CADA OBRA, ESTE PLAN HA DE SER LA BASE PARA LA PROGRAMACION DE CUALQUIER PROYECTO DE ACUERDO CON LAS FECHAS PREVISTAS DE TERMINACION. ES LOGICO QUE EL PLAN DE PRODUCCION HA DE ESTAR INTIMAMENTE RELACIONADO CON EL PLAN DE VENTAS, EXCEPTO CUANDO, PARA MANTENER UN DETERMINADO NIVEL DE ACTIVIDAD, SEA PRECISO DESVIARSE DE EL.

EL PLAN DE PRODUCCION SIRVE PARA CONTROLAR LA COMPRA DE MATERIALES Y LAS FECHAS DE ENTREGA DE LOS MISMOS, Y PARA PROGRAMAR EL TRABAJO DE LOS OPERARIOS.

UNA VEZ CONFECCIONADOS LOS PLANES DE PRODUCCION Y DE VENTAS PUEDE INICIAR EL ESTABLECIMIENTO DEL PLAN PARA EL CONTROL DE LOS COSTOS DE PRODUCCION. SU OBJETIVO ES AUMENTAR EL VOLUMEN NECESARIO DE PRODUCCION DE VENTAS AL COSTO MAS BAJO POSIBLE.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

LA ORGANIZACION TECNICA

ING. DAVID SANCHEZ BAUTISTA

INTRODUCCION

Para el desarrollo constructivo de un proyecto de Ingeniería es indispensable la planeación, dirección, administración y control de este en el sitio de construcción. Todos los elementos necesarios para la ejecución de la obra deberán trasladarse junto a esta, con el propósito de facilitar la coordinación, organización e inspección durante el proceso constructivo.

Dependiendo, principalmente, del tamaño de la obra, de la distancia geográfica del sitio de la obra a la oficina central de la empresa constructora, se determinará, el sistema de control e información, que permita a la Gerencia la toma de decisiones con un máximo de información básica (porcentajes de avance, reprogramaciones, acciones correctivas, indicadores financieros, etc.). Es responsabilidad del personal técnico asignado directamente a la proyecto, la obtención del total de la información inicial, que permita la elaboración de los reportes de obra, con la frecuencia que indique la Gerencia de Construcción.

JEFE DE FRENTE.

Es el responsable directo de la coordinación y supervisión de la obra a ejecutar en su frente de trabajo, ya sea por personal propio, por destajistas o por subcontratistas, de acuerdo con el proyecto, el programa, y el presupuesto aprobados, y de la manera más eficiente, siempre en total coordinación con el Superintendente Técnico de área.

A continuación se enlista a manera ilustrativa, mas no limitativa las actividades principales del JEFE DE FRENTE.

-Obtiene las cantidades de obra por ejecutar, y con base en ellas, elabora programas generales de trabajo, y los pone a consideración del Superintendente Técnico de Area para su autorización.

-Ordena a los maestros de obra, destajistas y subcontratistas los trabajos a ejecutar por cada uno.

-Vigila diariamente el trabajo ejecutado, asegurándose de que se cumpla con las instrucciones giradas, y con los planes, especificaciones y programas.

-Formula y/o autoriza vales de almacén para el consumo de los materiales en el frente a su cargo.

-Lleva el control de los materiales y equipos entregados a resguardo a destajistas y subcontratistas; así como de la devolución y traspaso de los mismos.

-Le da el seguimiento a las autorizaciones del cliente para llevar a cabo las actividades que estas requieran siguiendo los lineamientos del Superintendente Técnico de Area.

-Elabora los reportes de avance de obra de cada destajista o subcontratista; con base en ellos y en los precios autorizados, formula las liquidaciones correspondientes y las somete a la aprobación del Superintendente Técnico de Area.

-De acuerdo con los avances logrados, y los precios unitarios autorizados, formula las estimaciones de obra correspondientes al frente de trabajo y las presenta para aprobación del Superintendente Técnico de Area.

-Solicita al Superintendente Técnico de Area los recursos necesarios y comenta con él los problemas del frente de obra a su cargo, anticipándose a ellos siempre que sea posible.

-Elabora el total de los formatos requeridos por el JEFE DE PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRA, presentándolos a la revisión y aprobación del Superintendente Técnico de Area.

-Mantendrá en obra el archivo de su frente de trabajo, que contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) Correspondencia Oficina Central.
- b) Correspondencia Superintendencia General.
- c) Correspondencia/Entrada.
- d) Correspondencia/Salida.
- e) Archivo de Avance de Construcción/Frente.
- f) Archivo de Planos Originales.
- g) Archivo de Especificaciones.
- h) Archivo de Cambios de Proyecto.
- i) Archivo de Planos realizados por cambios.

- j) Copias de Bitácora de Obra.
- k) Certificados y Constancias de Entregas.
- l) Reportes de Control de Calidad (obra).
- m) Reportes de Control de Calidad (laboratorio).
- n) Archivo de Fotografías de Obra.
- o) Copia de organigrama de obra.

-Al final de la obra, será el responsable de elaborar el reporte final del frente de trabajo.

FORMATOS.

La siguiente relación de formas, incluye las necesarias para la obtención de la información básica para la elaboración del documento "REPORTE DE OBRA".

El responsable directo del llenado e información que estas contengan será el ingeniero JEFE DE FRENTE.

Las indicaciones generales acerca del llenado, entrega y revisión son detalladas en el manual individual de cada forma y su flujograma.

- | | |
|----------|---|
| SC - 001 | Reporte diario de maquinaria(individual). |
| SC - 002 | Reporte diario de maquinaria (frente). |
| SC - 003 | Reporte diario de actividades. |
| SC - 004 | Reporte diario de Avance de Obra. |

REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA/INDIVIDUAL (FORMATO SC-001).

OBJETIVO Implementar un reporte, que permita al personal obrero mando intermedio (sobrestantes, cabos y checadores) informar al personal técnico de campo de utilización de la maquinaria y equipo de construcción por unidad de equipo.

FORMULADO Sobrestantes, operadores o checador de tiempo.

DIRIGIDO Jefe de Frente.

COPIA A Firmantes.

INSTRUCCIONES

- Es recomendable, que el Jefe de Frente instruya a su personal mando intermedio en el llenado de este formato.
- Es recomendable, que la entrega del formato del sobrestante al Jefe de Frente, sea a la terminación de los turnos de trabajo.
- Proporcionar el No. económico y descripción de la maquinaria.
- Desglosar la descripción de las horas de la maquinaria según se detalla en formato SC-002.

Baldocer. - Empeño motor
Harcabo - Carga de Camión
Inductofornadora - Cargante
Estilo Mando



S. A. de C.V.

REPORTE DIARIO MAQUINARIA

TURNO _____

FECHA _____

MAQUINA _____

Nº ECONOMICO _____

DIA

D	L	M	M	J	V	S
---	---	---	---	---	---	---

DE	A	CLASE DE TRABAJO	CANT.	UNIDAD	T I E M P O
					HRS. EFECTIVAS _____ " ENGRASE _____ " REPARACION _____ " OCIOSAS _____ " TRANSITO _____ TOTAL TURNO _____

NOTAS : _____

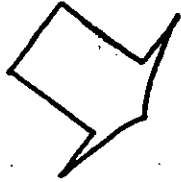
 O P E R A D O R

 C H E C A D O R

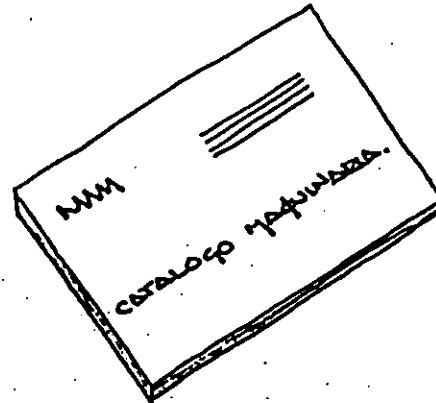
 VO. BO. SOBRESTANTE

FORMATO SC - 00

OBRA



EL SOBRESTANTE O EL CHE-
CADOR DE TIEMPO ELABORAN
EL REPORTE DE MAQUINARIA
(FORMATO SC-001) POR CA-
DA UNA DE LAS MAQUINAS --
ASIGNADAS EN EL FRENTE DE
TRABAJO. 1 ORIGINAL,
2 COPIAS



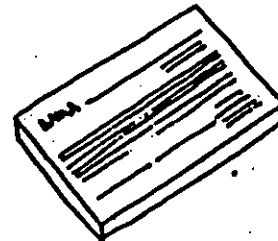
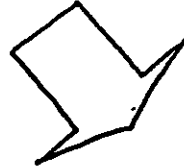
DEL CATALOGO GENERAL DE
MAQUINARIA EL JEFE DE --
FRENTE LE PROPORCIONARA
EL No. ECONOMICO DE CA-
DA MAQUINARIA.



COPIA PARA EL
ARCHIVO DEL --
SOBRESTANTE.



COPIA PARA EL ARCHIVO
DEL INTENDENTE DE MA-
QUINARIA.



EL JEFE DE FRENTE RECIBE EL --
ORIGINAL DEL FORMATO (SC-001),
QUE UTILIZARA COMO INFORMACION
BASICA PARA LA ELABORACION DEL
FORMATO (SC-002) REPORTE DIA--
RIO DE MAQUINARIA/FRENTE.

8

FIG. FLUJOGRAMA DEL FORMATO SC-001

-Las horas uso de la maquinaria se clasificarán en:

A- Activa, o sea desarrollando trabajo útil.

I- Inactiva, o sea disponible para trabajar pero sin desarrollar trabajo útil, principalmente debido a esperas.

D- Descompuesta; o sea en mantenimiento preventivo o correctivo menor (generalmente en el sitio de trabajo).

-El tiempo que pase la máquina en el taller, por reparaciones mayores, se reportará en forma separada.

-En el recuadro REVISO se solicitará la firma del Superintendente Técnico de Area; esto antes de ser entregado /al Jefe de Programación y Control.



S.A. de C.V.

REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA.

● PROYECTO: _____
 ● CONTRATO: _____
 ● AREA: _____ FRENTE: _____

HOJA : _____ DE: _____
 FECHA : _____
 DIA

D	L	M	M	J	V	S
---	---	---	---	---	---	---

N° ECONOMICO.	DESCRIPCION.	RENDIMIENTO.	HORAS.			CARGOS/COMENTARIOS.
			A	I	D	

COMENTARIOS:

 CODIFICACION

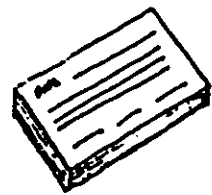
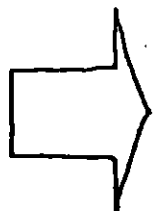
- DISTRIBUCION**
- SUPERVISION.
 - AREA / FRENTE.
 - CONTROL.
 - JEFATURA.

 ELABORO FECHA

 REVISO FECHA

12

OBRA



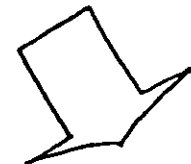
EL SOBRESTANTE O EL CHECADOR DE TIEMPO ELABORAN EL REPORTE DE MAQUINARIA (FORMA SC-001). POR CADA UNA DE LAS MAQUINAS ASIGNADAS AL FRENTE.
1 ORIGINAL
2 COPIAS



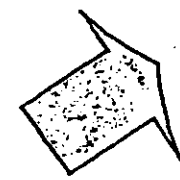
ENTREGAR AL ING. JEFE DE FRENTE.



DE CATALOGO GENERAL DE MAQUINARIA OBTENER No. ECONOMICO/EQUIPO.



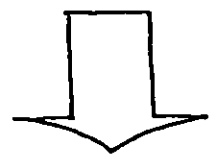
CAPTURA DE INFORMACION ELABORACION FORMATO SC-002 DEL TOTAL DE LAS MAQUINAS ASIGNADAS AL FRENTE.



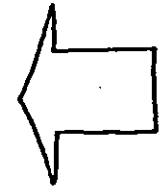
ENVIA COPIA A SUPERINTENDENTE TECNICO DE AREA (SOLICITAR COPIA DE ACUSE DE RECIBO EN COPIA ARCHIVO FRENTE).



COPIA PARA EL ARCHIVO DE JEFE DE FRENTE.



ENTREGAR ORIGINAL DEL FORMATO SC-002 AL JEFE DE PROGRAMACION Y CONTROL. (SOLICITAR FIRMA DE ACUSE DE RECIBO EN COPIA ARCHIVO FRENTE).



ELABORACION DE CONCENTRADO SEMANAL, QUINCENAL Y MENSUAL DE LAS HORAS MAQUINARIAS
--- POR FRENTE
--- POR AREA

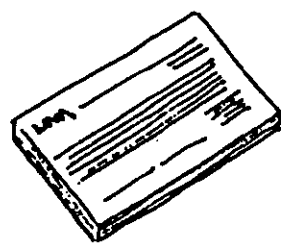


FIG. FLUJOGRAMA DEL FORMATO SC-002

INFORME DIARIO DE ACTIVIDADES (FORMATO SC-003).

OBJETIVO Llevar un registro en campo, del total de las actividades diarias ejecutadas en un frente de trabajo por paquetes de obra, incluyendo los cargos correspondientes.

FORMULADO Jefe de Frente.

DIRIGIDO Jefe de Programación y Control.

CON COPIA Superintendentes de Area.

INSTRUCCIONES

-Ver catálogo de capítulos y partidas de trabajos ejecutados (solicitar a Superintendencia General).

-Las categorías de personal deberán ser las del catálogo autorizado por la Superintendencia General (solicitar).

-En el caso de actividades fuera de catálogo de precios unitarios del contrato se elaborará el reporte de rendimientos de material equipo y personal. En el formato correspondiente FORMATO SC-

-En el caso de actividades fuera de catálogo de precios unitarios del contrato verificar, y anotar la orden de campo, modificación de proyecto o nota de bitácora que lo autoriza.

-En el recuadro REVISO, se solicitará la firma del Superintendente de Area; antes de ser entregado al Jefe de Programación y Control.



S.A. de C.V.

CONTROL DIARIO ACTIVIDADES.

● PROYECTO: _____
 ● CONTRATO: _____
 ● AREA : _____ FRENTE: _____

HOJA : _____ DE: _____

FECHA : _____

DIA

D	L	M	M	J	V	S
---	---	---	---	---	---	---

15

CAPITULO	PARTIDA	ACTIVIDAD.	COLOR.	PERSONAL.	OBSERVACIONES
				/	
				/	
				/	
				/	
				/	
				/	
				/	
				/	

COMENTARIOS :

DISTRIBUCION

- SUPERVISION.
- AREA / FRENTE.
- CONTROL.
- JEFATURA.

ELABORO

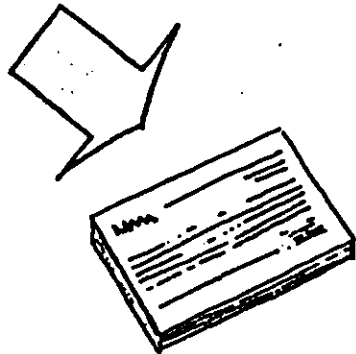
FECHA

REVISO

FECHA

ICACION

OBRA



DEL LISTADO DE CATEGORIAS DE PERSONAL OBTENER CATEGORIAS.

EL JEFE DE FRENTE ELABORARA DIARIAMENTE EL REPORTE DE DE ACTIVIDADES. (FORMATO SC-003) DE TODOS Y CADA UNO DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS EN SU FRENTE/1 ORIGINAL, 2 COPIAS.

COPIA PARA EL ARCHIVO DEL JEFE DE FRENTE

ENVIA COPIA A SUPERINTENDENTE TEC. DE AREA (SOLICITAR FIRMA DE ACUSE DE RECIBO EN COPIA ARCHIVO-FRENTE.)

EL JEFE DE PROGRAMACION Y CONTROL RECIBE EL ORIGINAL DE FORMATO (SC-003), QUE UTILIZARA COMO INFORMACION BASICA PARA LA ELABORACION DE:

- REPORTE DIARIO DE CONSTRUCCION.
- REPORTE DIARIO DE PERSONAL.

FIG. FLUJOGRAMA DEL FORMATO SC-003

REPORTE DIARIO DE AVANCE DE OBRA (FORMATO SC-004).

OBJETIVO Llevar un registro en campo, del total de los avances diarios/suma semanal, de los volúmenes de obra ejecutados en un frente de trabajo, por paquetes de obra.

FORMULADO Jefe de Frente.

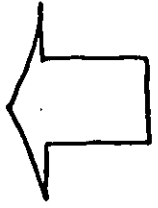
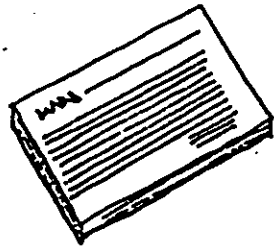
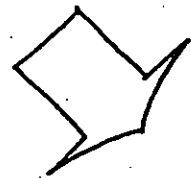
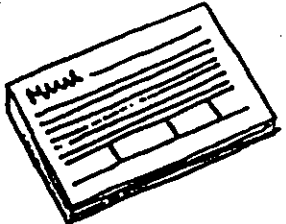
DIRIGIDO Jefe de Programación y Control.

CON COPIA Superintendente de Area.

INSTRUCCIONES

- Ver catálogo de claves (capítulos y partidas) de los trabajos ejecutados (solicitar a Superintendencia de Area).
- En caso de actividades fuera de catálogo de precios unitarios del contrato, en la columna clave colocar la leyenda "EXTRA".
- En el caso de conceptos de trabajo por "LOTE" anotar en la columna SUMA SEMANAL el % de avance estimado en la semana.
- En el recuadro REVISO se solicitará la firma del Superintendente de Area; antes de ser entregado al Jefe de Programación y Control.

OBRA



INFORMAR AVANCE A SUPERINTENDENCIA-GENERAL.

EL JEFE DE PROGRAMACION Y CONTROL-RECIBE CADA SEMANA EL ORIGINAL DEL FORMATO (SC-004) QUE UTILIZARA COMO INFORMACION BASICA PARA LA ELABORACION DE:

- REPORTE DE OBRA (QUINCENAL)
- REPORTE DE AVANCE/FRENTES
- REPORTE DE AVANCE/AREA.

EL JEFE DE FRENTES ELABORARA EL-FORMATO (SC-004) REPORTE DIARIO DE AVANCES, DE TODOS Y CADA UNO DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO EJE CUTADOS EN SU FRENTES. 1 ORIGINAL, 2 COPIAS.

COPIA PARA EL ARCHIVO DEL JEFE DE FRENTES.

ENVIA COPIA A SUPER-INTENDENTE TECNICO DE AREA (SOLICITAR FIRMA DE ACUSE DE RECIBO EN COPIA ARCHIVO DEL FRENTES.

61

FIG. FLUJOGRAMA T FORMATO SC-004

22



SA CV

LISTADO DE ACCIONES CORRECTIVAS.

OBRA: _____
 UBICACIÓN: _____
 CONTRATO: _____

CAUSAS DE DESVIACIONES

ACCIONES CORRECTIVAS.

COMENTARIOS.

ELABORO

REVISO

FECHA

REPORTE

PUESTO NOMBRE Y FIRMA

PUESTO NOMBRE Y FIRMA

HOJA: ____ DE ____

FORMA 32-
4.4cm

8cm

8cm

4.4cm

1.5cm

30cm

2cm

3cm

2cm



SA CV

GRAFICO DE AVANCE DE OBRA.

OBRA: _____
 UBICACION: _____
 CONTRATO: _____

23

FECHA DE INICIO

A V A N C E

%
 100
 8
 8
 6
 6
 4
 4
 2
 2
 0

AVANCE PROGRAMADO

AVANCE REAL

CONTROL DESVIACIONES

AVANCE FINANCIERO

MES

COMENTARIOS:

FECHA DE TERMINACION

ELABORO

REVISO

FECHA

REPORTE

PUESTO

NOMBRE Y FIRMA

PUESTO

NOMBRE Y FIRMA

HOJA: _____ DE _____

JEFE DE PERSONAL

LA RESPONSABILIDAD DEL JEFE DE PERSONAL, ES LA DE QUE TODOS LOS TRABAJADORES QUE LABOREN EN LA OBRA TENGAN LOS REGISTROS CORRESPONDIENTES EN ORDEN, QUE SE CUMPLAN LOS ORDENAMIENTOS FISCALES EN LA MATERIA LLEVANDO UN CONTROL INDIVIDUAL DE TODOS Y CADA UNO DE ELLOS, Y LO MAS IMPORTANTE, QUE SEAN PAGADOS ADECUADAMENTE CONFORME A LOS LINEAMIENTOS DE LEY Y LAS POLITICAS DE LA EMPRESA.

PRINCIPALES FUNCIONES:

- DAR DE ALTA LA OBRA EN EL SEGURO SOCIAL, HACIENDA E INFONAVIT.
- HACER CONTRATO CON EL SINDICATO RESPECTIVO.
- HACER UN CONTRATO POR TRABAJADOR.
- ABRIR UN EXPEDIENTE A CADA TRABAJADOR DONDE SE ANOTE:
 - NUMERO DE SEGURO SOCIAL
 - REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES
 - DOMICILIO
 - DATOS SOCIALES
- TENER UN CHECADOR QUE CONTROLE LAS ASISTENCIAS
- HACER DEL CONOCIMIENTO DE LOS TRABAJADORES DE LAS POLITICAS DE EMPRESA, HORARIOS, ETC.
- HACER LAS NOMINAS.
- HACER LAS RETENCIONES DE LEY.
- SOLICITAR EL CHEQUE PARA PAGO DE NOMINAS.
- VERIFICAR EL PAGO CORRECTO Y OPORTUNO DE LAS RAYAS.

-ANOTAR EN CADA EXPEDIENTE LAS RETENCIONES HECHAS, LOS SALARIOS DEVENGADOS Y LAS ASISTENCIAS O FALTAS.

-HACER LOS CALCULOS DE PAGO DE IMPUESTOS EN LAS FECHAS OFICIALES, Y REPORTARLOS A LA ADMINISTRACION PARA SU PAGO.

-REPORTAR LOS PAGOS QUE SE DEBEN HACER AL SINDICATO.

-ENTREGAR A LOS TRABAJADORES LOS COMPROBANTES DE LAS RETENCIONES HECHAS.

-ENTREGAR A LOS TRABAJADORES LOS FORMATOS DEL SEGURO SOCIAL PARA SU ATENCION MEDICA.

-DAR DE BAJA A LOS TRABAJADORES.

-DAR DE BAJA LA OBRA ANTE LAS AUTORIDADES FISCALES AL TERMINO DE ESTA.

-ENVIAR LOS ARCHIVOS A LA ADMINISTRACION CENTRAL.

-SI LA OBRA LO AMERITA, CONTRATAR UN TRABAJADOR SOCIAL PARA AYUDAR A DESARROLLAR ACTIVIDADES QUE LEVANTEN EL ESPIRITU DE GRUPO, ASI COMO TAMBIEN QUE CONTRIBUYA CON CAMPAÑAS DEL TIPO MEDICO, DE ALFABETIZACION, CAPACITACION, ETC.

CONTROL DIARIO DE ASISTENCIA

PERIODO TERMINADO EL:

NOMBRE DEL EMPLEADO	DIAS Y HORAS TRABAJADOS							TOTAL DE HORAS		FIRMA DE CONFORMIDAD DEL EMPLEADO
	HORA- RIO							NORMA- LES	EXTRAS	
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENTRADA									
	SALIDA									
	TOT. HRS									
	ENT									

AUTORIZACION PARA TIEMPO EXTRA

SE AUTORIZA AL SEÑOR _____		DEL DEPARTAMENTO:
A TRABAJAR EN LA FECHA:	COMENZANDO A LAS:	NUMERO DE HORAS EXTRAS:
NO SE PAGARA TIEMPO EXTRA ALGUNO, SI ESTA AUTORIZACION NO ES ENTREGADA A CONTABILIDAD.		

TRABAJO A REALIZAR:

ORDEN NUM. _____	<input type="checkbox"/> PRODUCCION	<input type="checkbox"/> MANTENIMIENTO	<input type="checkbox"/> OTROS
DESCRIPCION DEL TRABAJO _____ _____			

CAUSAS QUE MOTIVARON EL TIEMPO EXTRA:

_____ _____		
SOLICITADO POR:	AUTORIZADO POR:	FECHA

* PRINTAFORM 2014

MARCA REG.

AVISO DE AUSENCIA

FECHA	HORA	EMPLEADO No.
NOMBRE DEL EMPLEADO		DEPARTAMENTO

REPORTADO POR	
ESPOSA	
PARENTES	
EL MISMO	
OTRO	

REPORTADO A TRAVES DE	
TELEFONO	
TELEGRAMA	
RECADO PERSONAL	
OTRO	

CAUSA	
ENFERMEDAD	
PROBLEMA DE TRANSPORTES	
ACCIDENTE	
OTRO	

NUMERO DE DIAS PROBABLES DE AUSENCIA	FECHA PROBABLE DE REGRESO	MODELO DE BILLETE <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
COMENTARIOS ADICIONALES _____ _____		
Reporte hecho por:	Aprobación Jefe Depto.	Reporte Departamental Número

PRINTAFORM 2007

MARCA REG.

JEFE DE ALMACEN

ES EL RESPONSABLE DE LOS RECURSOS MATERIALES QUE LLEGAN A LA OBRA. DEBE CONTROLAR SU CORRECTA DISTRIBUCION, APLICACION DE COSTOS Y LA EXISTENCIA MINIMA EN ALMACEN, LA CUAL LE SERA DETERMINADA POR LA DIRECCION DE LA OBRA.

GENERALMENTE TIENE BAJO SU CARGO A UNO O DOS AYUDANTES, ASI COMO UNA SECRETARIA, DEPENDIENDO DEL VOLUMEN DE LA OBRA.

ACTIVIDADES:

-SOLICITA LAS CANTIDADES DE MATERIAL NECESARIOS PARA MANTENER UN STOCK MINIMO EN OBRA.

EL TIEMPO CUBIERTO POR EL STOCK DEPENDERA DEL TIEMPO DE SUMINISTRO, LA RAPIDEZ CON QUE SE CONSUMA Y EL COSTO DEL INSUMO.

-REVISAR QUE EL MATERIAL QUE LLEGUE A LA OBRA CUMPLA CON LAS CONDICIONES DE CALIDAD, CANTIDAD Y ESPECIFICACIONES REQUERIDAS POR LA OBRA.

-VERIFICARA QUE EL COSTO DE LOS MATERIALES SEA EL MISMO QUE SE PRESUPUESTO, EN CASO CONTRARIO DARA AVISO A LA ADMINISTRACION.

-LLEVARA UN CONTROL DE ENTRADAS A ALMACEN.

-INFORMARA DEL MATERIAL LLEGADO AL ALMACEN DIARIAMENTE

-PASARA UN REPORTE SEMANAL CON LAS ENTRADAS DE ALMACEN.

-DARA SALIDA A LOS MATERIALES MEDIANTE UN VALE AUTORIZADO, REVISANDO QUE ESTE VALE TENGA EL NUMERO DE CLAVE DEL CONCEPTO AL CUAL VA A SER CARGADO EL INSUMO.

-LLEVARA UN CONTROL DE SALIDAS DE ALMACEN SEMANALMENTE.

-LLEVARA UN KARDEX POR MATERIAL EN EL CUAL SE ANOTARAN LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL MISMO. ANOTANDO SU FECHA, CANTIDADES Y CLAVE DEL CONCEPTO AL CUAL VA A SER CARGADO (FORMATO SAL-004).

-UNA VEZ AL MES O CUANTO MENOS, HARA UNA REVISION E INVENTARIO FISICO DE LOS MATERIALES.

EL JEFE INMEDIATO SUPERIOR DEL JEFE DE ALMACEN SERA EL ADMINISTRADOR DE LA OBRA, PERO SUS LABORES ESTARAN RELACIONADAS MUY DE CERCA CON EL INGENIERO JEFE DE FREENTE.

REQUISICION DE COMPRA

No. DEPTO. EMISOR

No. CONTROL COMPRAS

DEPARTAMENTO SOLICITANTE

FECHA DE EMISION

SOLICITADO POR

FECHA EN QUE SE NECESITA

PAR TIDA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	UNDADES EN EXISTENCIA	CONSUMO MENSUAL	ORDEN DE COMPRA No.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
0						
5						

COTIZACIONES	PROVEEDOR	PRECIO COTIZADO
1	PROVEEDOR	PRECIO COTIZADO
2	PROVEEDOR	PRECIO COTIZADO
3	PROVEEDOR	PRECIO COTIZADO

OBSERVACIONES			
PROVEEDOR SELECCIONADO	SELECCIONADO POR	APROBADO POR	FECHA DE ENTREGA
1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>			

DISTRIBUCION ORIGINAL - COMPRAS COPIA - ARCHIVO DEPTO. EMISOR

* MARCA REG

35

NOTA DE CARGO

REVISADA POR		No. PROGRESIVO	
CARGO DE		REFERENCIA	
CONCEPTO Y DESCRIPCION DEL CARGO		PARCIAL	IMPORTE
		TOTAL	

HECHA POR:	REVISADA POR:	AUTORIZADA POR	AUXILIARES:	FECHA
------------	---------------	----------------	-------------	-------



COPIA EXPEDIENTE

NO -07

NOTA DE SALIDA

ALMACEN	FECHA	NUM
---------	-------	-----

ENTREGADO A:	CONCEPTO SALIDA
REQUISICION NUM	ORDEN PRODUCCION NUM
	CARGUES A

PAR TIDA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION DEL ARTICULO	CUSTO UNITARIO	IMPORTE
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

TOTAL →

RECIBI MERCANCIA

AUTOALZO	ENTRADO	OPERO AUXILIARES	REGISTRO CONTABILIDAD
----------	---------	------------------	-----------------------

DISTRIBUCION: ORIGINAL → CONTABILIDAD BLANCA → ARCHIVO NUMERICO



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS.

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS.

LA PLANEACION Y EL CONTROL.

ING. ERNESTO BERNAL.

¿ Qué hay que planear?

1) **Programas**

De Obra.

De Recursos.

De egresos.

De ingresos.

2) **Costos**

De recursos.

De conceptos de obra.

Indirectos.

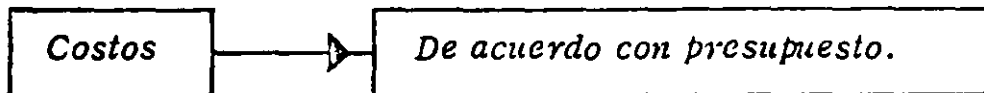
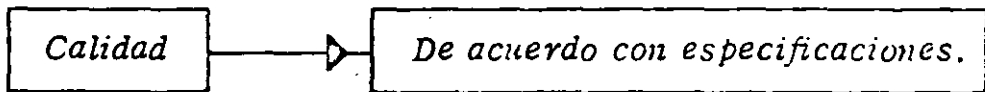
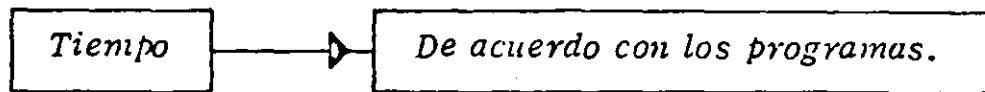
3) **Especificaciones**

De materiales.

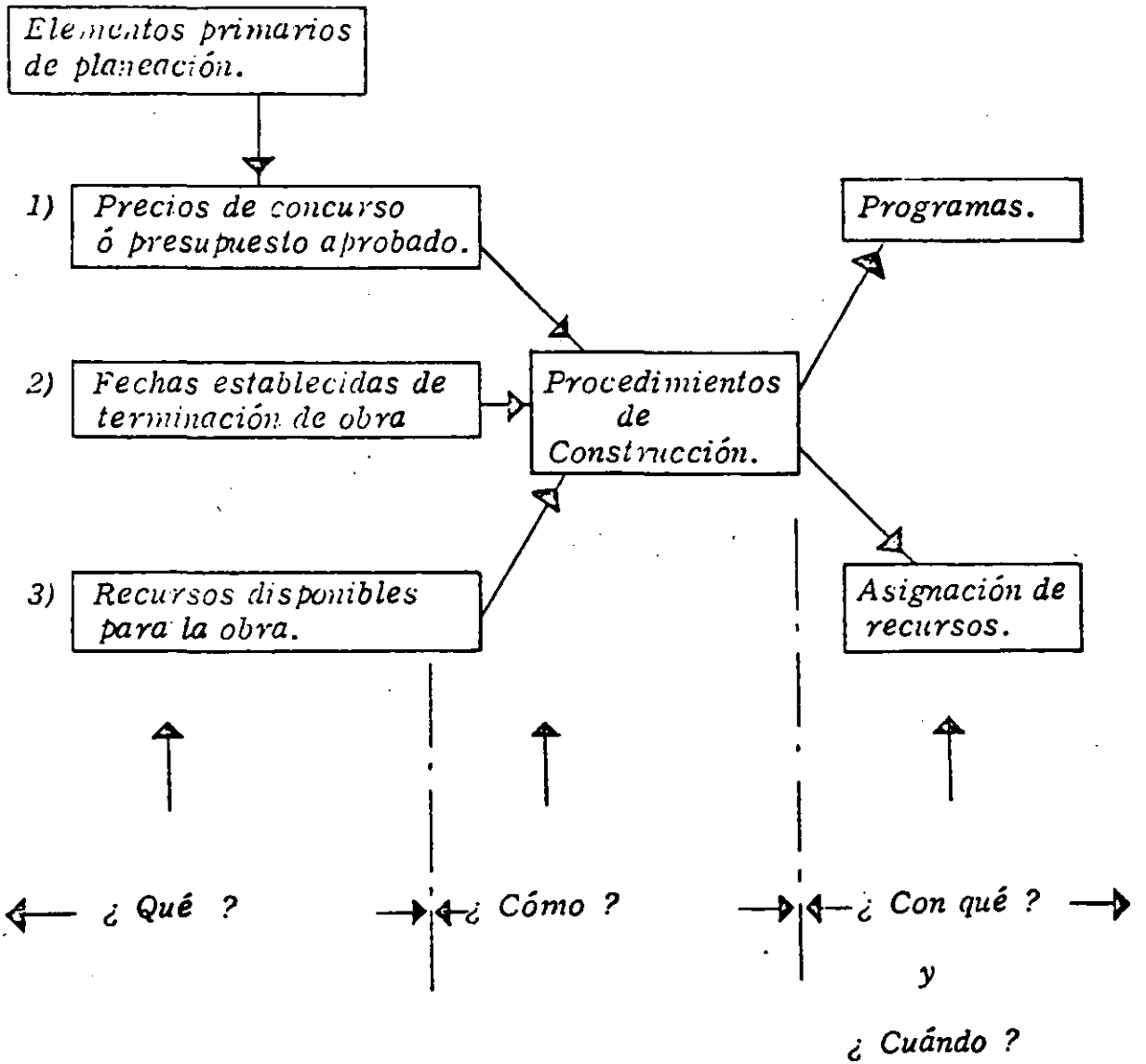
De resultados.

De medición.

¿ Qué hay que controlar ?



¿ Cómo planear ?



ESTUDIOS PRELIMINARES

DEBERAN PROPORCIONAR TODA LA INFORMACION NECESARIA PARA QUE SE PUEDAN SELECCIONAR DESDE EL PUNTO DE VISTA-ECONOMICO, LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.

ESTUDIOS PRELIMINARES.

TOPOGRAFICOS

GEOLOGICOS

CLIMATOLOGICOS

SOCIO-ECONOMICOS

ESTUDIOS TOPOGRAFICOS

A) LOCALIZACION GENERAL:

- ACCESOS POR LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE,
- DISTANCIAS A LOS CENTROS DE IMPORTANCIA,
- ESTADOS Y MUNICIPIOS CORRESPONDIENTES,
- TOPOGRAFIA GENERAL DEL TERRENO,
- GEOLOGIA,

B) DATOS TOPOGRAFICOS PARTICULARES:

- AREA Y FORMA DE LA CUENCA,
- CAUSES PRINCIPALES Y PENDIENTE DE LOS MISMOS,
- CUBIERTA VEGETAL,
- GEOLOGIA SUPERFICIAL,
- DATOS DE LA CUENCA,
- LEVANTAMIENTO DEL VASO Y LA BOQUILLA.

C) VOLUMENES POR EJECUTAR:

ESTUDIOS GEOLOGICOS.

A) CORTES GEOLOGICOS.

- EN LOS SITIOS DE LAS ESTRUCTURAS PRINCIPALES.

B) DESCRIPCION DE LOS MATERIALES.

- CAUSES Y LADERAS.
- BANCOS DE PRESTAMO.
- ESPESOR DE LOS ESTRATOS.

C) GRANULOMETRIA DE LOS ACARREOS.

D) CONCLUSIONES DEL GEOLOGO.

ESTUDIOS CLIMATOLÓGICOS.

A) ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.

- RÉGIMEN DE LA CORRIENTE.
- AVENIDA MÁXIMA.
- CURVAS TIRANTES-GASTOS.
- AZOLVES, ACARREOS.
- REMANSOS.

INFORMACION SOCIO-ECONOMICAS (I)

- A) FUERZA DE TRABAJO EXISTENTE EN LA REGION.
- B) MOVIMIENTOS MIGRATORIOS.
- C) DIVERSIONES Y FESTIVIDADES.
- D) EDUCACION.
- E) SALUBRIDAD.
- F) GRUPOS DE PRESION.
- G) AUTORIDADES POLITICAS FORMALES.
- H) PODER REAL.
- I) TENENCIA DE LA TIERRA.

8)

SOCIO - ECONOMICAS (II)

- A) COSTO DE MANO DE OBRA.
 - PERSONAL OBRERO.
 - PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO.
- B) COSTOS SOCIALES
 - COSTOS DE SOBRETIEMPO.
 - DURACIÓN DE TURNO NORMAL/NOCTURNO.
 - PRESTACIONES LEGALES.
 - PRESTACIONES EXTRALEGALES.
- C) CAMPAMENTOS
 - INSTALACIONES DE OBRA.
- D) MATERIALES
 - COSTO.
 - CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.
 - FACILIDADES DE OBTENCIÓN.
- E) COMUNICACIONES.
- F) TRANSPORTE.
- G) IMPUESTOS Y SEGUROS.
- H) ENERGIA ELECTRICA Y AGUA.
- I) DESTAJOS Y SUBCONTRATOS.

LOCALIZACION GEOGRAFICA Y OFICINAS GUBERNAMENTALES

1. CROQUIS CON LAS PRINCIPALES CIUDADES, RIOS, ETC.
2. NUMERO DE HABITANTES EN LAS CIUDADES CERCANAS.
3. ESTADO DE LA REPUBLICA
4. MUNICIPIO(S)
5. GERENCIA DE S.R.H., LOCALIZACION. QUIEN ES EL SR. GERENTE Y LOS PRINCIPALES FUNCIONARIOS.
6. ZONA DE LA C.F.E. A QUE PERTENECE LA OBRA. QUIEN ESTA AL FRENTE.
LOCALIZACION EN LAS CIUDADES MAS CERCANAS DE LAS OFICINAS. PRINCIPALES FUNCIONARIOS.
7. OFICINAS DE LA SECRETARIA DE HACIENDA. LOCALIZACION.
8. OFICINAS DEL SEGURO SOCIAL
9. EXISTE SEGURO SOCIAL EN LA ZONA? SINO, A QUE DISTANCIA SE ENCUENTRA.
10. FUNCIONARIOS DEL SEGURO SOCIAL.
11. INVESTIGAR SI LOS IMPUESTOS SE PAGAN AL ESTADO O SI HAY CONVENIO CON LA FEDERACION.
12. INVESTIGAR SI NO HAY IMPUESTO MUNICIPAL.
13. SI LA OBRA ESTA CERCA DE ALGUN PUERTO. CAPITANIA. FACILIDADES ADUNALES. SI ES CONVENIENTE TRANSPORTE MARITIMO O FLUVIAL.
14. SI LA OBRA ESTA CERCA DE LA FRONTERA, INVESTIGAR - ADUANAS. OFICINAS ADUANALES, FUNCIONARIOS.

15. SI TRABAJA PETRÓLESOS MEXICANOS CERCA, INVESTIGAR
FUNCIONARIOS OFICINAS.
16. QUIÉN ESTÁ ENCARGADO DE CONSERVACION DE S.O.P. --
QUIÉN DE CAMINOS VECINALES. OFICINAS.

ESTUDIOS PRELIMINARES

LOCALIZACION GEOGRAFICA Y OFICINAS GUBERNAMENTALES

CONDICIONES CLIMATOLOGICAS

COMUNICACIONES

1. CARRETERAS

2. FERROCARRILES

3. VIAS AEREAS

4. TELEGRAFOS - CORREOS - TELEFONOS

OBRA DE MANO

COSTO DE LA VIDA Y PROVEEDURIAS

MATERIALES Y TALLERES

FLETES Y DESTAJOS

CONCEPTOS GENERALES

AGREGADOS

AGUA

BANCOS DE EXCAVACION

COLOCACION DE MATERIAL EXCAVADO

EXCAVACIONES SUBTERRANEAS

CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

1. LOCALIZACIÓN ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS
2. PRECIPITACIONES:
TOTAL
DISTRIBUCIÓN.
3. EVAPORACIONES.
4. TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS MENSUALES.
5. HUMEDAD AMBIENTE
6. VELOCIDADES PROMEDIO DEL VIENTO - MÁXIMA
7. ÁREAS DE LAS CUENCAS CERCANAS A LA OBRA
8. RÍOS CERCANOS. GASTOS MÁXIMOS, MÍNIMOS Y DIARIOS.

OBRA DE MANO

1. SALARIO MINIMO
2. FECHA DEL ULTIMO AUMENTO
3. POSIBILIDADES DE CONSEGUIR PEONES
4. POSIBILIDADES DE CONSEGUIR OBREROS ESPECIALIZADOS
 - A).- FIERREROS.
 - B).- CARPINTEROS
 - C).- PERFORISTAS
 - D).- OPERADORES
 - E).- CHOFERES
5. MERCADOS DE OBRA DE MANO CERCA.
6. ES NECESARIO CONSTRUIR CAMPAMENTO?
7. PARA CUANTOS OBREROS?
8. CUANTOS SOLTEROS?
9. TIPO DE CAMPAMENTO
10. LOCALIZACION PROBABLE
11. CROQUIS DE LOCALIZACION
12. COSTO POR M². DE CAMPAMENTO (CUBIERTO). JEFES DE OBRA, INGENIEROS, SOBRESTANTES.
13. CUALES SINDICATOS EXISTEN EN LA CERCANIA DE OBREROS DE LA CONSTRUCCION Y FLETEROS.
14. HABRIA PROBLEMA CON ALGUNO DE ELLOS?.
15. SI HAY CONTRATISTAS TRABAJANDO EN LA ZONA, SI HAN TENIDO PROBLEMAS SINDICALES O NO,

COSTO DE LA VIDA Y PROVEEDURIAS

1. COSTO DE:
 - A).- HARINA
 - B).- FRIJOL
 - C).- AZUCAR
 - D).- GALLETAS MARIAS
 - E).- SOPAS
 - F).- JABON DE LAVAR
 - G).- MANTECA
 - H).- MAIZ
 - I).- CAFE.

2. LOS CENTROS COMERCIALES EN LAS CIUDADES CERCANAS, A CUANTOS HABITANTES DAN SERVICIO?

3. QUE ARTICULOS DE PRIMERA NECESIDAD HAY EN ABUNDANCIA POR PRODUCIRSE EN LA ZONA.

COMUNICACIONES

1. CARRETERAS.

1. CROQUIS DE LAS VIAS DE COMUNICACION A LA OBRA, INDICANDO CAMINOS (PAVIMENTADOS, REVESTIDOS Y BRECHAS) Y SI SE PUEDE PASAR EN TODO TIEMPO O NO. MENCIONAR DISTANCIAS Y EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN LOS CAMINOS.
2. DATOS DE SOBREELEVACION MAXIMA DE LAS CURVAS. RADIO DE CURVATURA.
3. ALTURA MAXIMA DE LA CARGA (PUENTES DE PASO A TRAVES, ALTURA DE LINEAS TELEFONICAS, TELEGRAFICAS, ETC.).
4. LOCALIZACION DE LAS BASCULAS MAS CERCANAS.
5. DATOS DE CARGA PUENTES. VER SI HAY VADOS O NO.
6. SI EXISTEN LINEAS DE TRANSPORTE, COSTOS A MEXICO Y A CUALQUIER OTRA CIUDAD IMPORTANTE, ASI COMO A LAS ESTACIONES DE FERROCARRIL MAS CERCANAS.

3. VIAS AEREAS:

1. LOCALIZACION DE AEROPUERTOS CERCANOS. SI SON DE LA S.O.P. O SON PROPIEDAD DE PARTICULARES.
2. TIPO DE LOS AVIONES QUE PUEDEN ATERRIZAR.
3. COSTO DE CARGA Y PASAJE A MEXICO Y OTROS CENTROS DE APROVISIONAMIENTO.
4. LINEAS COMERCIALES A LOS AEROPUERTOS Y SU HORARIO.
5. SI HAY SERVICIO DE AERO-TAXIS CERCANO A LA OBRA. PRECIOS. POSIBILIDAD DE CONTRATO. ESTADO DE LOS AVIONES.
6. POSIBILIDAD DE CONSTRUIR CAMPO DE ATERRIZAJE EN LA OBRA. CROQUIS DE LOCALIZACION. CONDICIONES PARA EL COSTO DE CONSTRUCCION.

AGREGADOS

1. BANCOS DE AGREGADOS NATURALES MAS CERCANOS
2. DE ESTOS BANCOS SI SON NATURALES, DETERMINAR GRANULOMETRIAS.
3. CROQUIS DE LOCALIZACION Y TOPOGRAFIA DE CADA BANCO, PROFUNDIDAD Y SU DISTANCIA A LA PLANTA.
4. ANALIZAR SI ES NECESARIO LAVAR O NO.
5. SI NO HAY AGREGADOS NATURALES, BANCO DE PIEDRA PARA TRITURAR.
6. CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS DEL BANCO, CARACTERISTICAS GEOLOGICAS. DISTANCIA A LA PLANTA.
7. DUREZA Y ABRASIDAD. FACILIDAD DE PERFORACION.
8. PRUEBAS DE PERFORACION. DURACION DE UNA BROCA.
9. SI ES NECESARIO DESPALME INDICARLO. DETERMINARLO SI ES NECESARIO POR METODOS GEOSISMICOS.

10. TIPO DE LA ROCA:
 - A). DENSIDAD
 - B). ABSORCION
 - C). REACTIVIDAD.
11. LOCALIZACION PROBABLE DE LA PLANTA DE TRITURACION Y/O CRIBADO. DISTANCIAS A LOS ALMACENAMIENTOS DE LA PLANTA DE CONCRETO. DISTANCIA A LOS AGREGADOS. CROQUIS - TOPOGRAFICO.

A G U A

1. RIOS CERCANOS, ARROYOS Y LAGOS; REGIMEN DE LOS MISMOS. GASTOS MÍNIMOS. DISTANCIAS MINIMAS POR CAMINOS ADECUADOS.
2. POZOS DE AGUA FREATICAS O PROFUNDAS. LOCALIZACION, - DISTANCIAS, AFOROS. GOSTO DEL AGUA SI SON PARTICULARES.
3. PROFUNDIDAD DE LOS MANTOS DE AGUA, SI PUEDE DETERMINARSE. INVESTIGAR POSIBILIDAD DE ABRIR POZOS DE AGUAS FREATICAS O ARTESIANAS.
4. DE LOS APROVISIONAMIENTOS MAS VIABLES:
 - A). ANALIZAR EL AGUA O TRAES MUESTRA
 - B), DESCRIPCIÓN Y CROQUIS DE LOS MISMOS.
5. SI EL AGUA SE ESTA APROVECHANDO, INDICAR SI TIENE TRATAMIENTO Y SI SE PUEDE CONSEGUIR AGUA TRATADA. INDICAR COSTO.
6. NIVELES DEL AGUA CON RESPECTO AL NIVEL DE UTILIZACION, BOMBEO SI ES NECESARIO. CONDUCCION DEL AGUA, TIPO, SI EXISTE, Y COSTOS POSIBILIDADES DE ALMACENAMIENTO CON NIVELES.

FLETES Y DESTAJOS

1. SI HAY FLETES DISPONIBLES, CUANTOS, Y TARIFAS QUE SE PAGAN ACTUALMENTE.
 2. SI HAY DESTAJISTAS TRABAJANDO EN LA ZONA, PRECIOS.
 3. SUBCONTRATISTAS QUE SE PUEDAN UTILIZAR, PRECIOS
 4. HAY ALQUILER DE MAGUINARIA? QUE TIPOS? PRECIOS?
 5. CON OPCION A COMPRA QUE CONDICIONES?
-

BANCOS DE EXCAVACION

1. UTILIZACION DEL MATERIAL
2. VOLUMEN APROXIMADO POR EXTRAER
3. ACARREOS PREVISIBLES
4. TIPO DE MATERIAL (CLASIFICACION DE ACUERCO CON EL SISTEMA DE ATAQUE).
5. HUMEDAD SI ES NECESARIO.
6. NIVEL DE AGUAS FREATICAS
7. EN TEMPORADA DE LLUVIAS SE INUNDA? (POSIBILIDADES DE DRENAJE?).
8. SI ES IMPORTANTE EL VOLUMEN, ESTUDIO CON SISMOGRAFO
9. CROQUIS TOPOGRAFICO
10. DISTANCIAS RELATIVAS
11. AREA DE ATAQUE Y ALTURAS DE BANCO
12. PROFUNDIDAD MAXIMA, MINIMA Y MEDIO DE ATAQUE
13. SONDEOS SI SON NECESARIOS CON RENDIMIENTOS PEON DIA EN CASO DE TRATARSE DE POZOS A CIELO ABIERTO.
14. SI ES NECESARIO BARRENAR DUREZA Y ABRASIBILIDAD DE LA ROCA.
15. CONDICIONES DEL CAMINO DE TIRO. LOCALIZACION Y DISTANCIAS.
CROQUIS CON PENDIENTES Y CURVATURAS
EXISTE O SE CONTRUYE?
QUIEN LO PAGA?
16. SI EL MATERIAL VA A SER COMPACTADO, INDICAR:
 - A) CONTENIDO DE AGUA OPTIMA
 - B) CLASIFICACION

COLOCACION DE MATERIAL EXCAVADO:

1. LOCALIZACION
 2. MATERIAL BASE
 3. DESPALME Y LIMPIA DE SER NECESARIOS. TIPO DE MATERIAL
TIPO DE VEGETACION.
 4. CROQUIS TOPOGRAFICO INDICANDO CAMINOS DE ACCESO EXIS
TENTES O POSIBLES, Y SUS NIVELES.
 5. ALTURA DEL BANCO DEL DESPERDICIO
 6. SI ES NECESARIO COMPACTAR, INDICAR ACCESOS DE EQUIPO Y
AREAS COMPACTAR.
 7. INDICAR SI DEBE HABER DESPERDICIO DE MATERIAL (PIEDRAS
GRANDES, ETC.). LAS POSIBILIDADES DE EXTRAERLAS Y TIRAR
LAS.
 8. NECESIDADES DE DISGREGACION.
-

11. LOCALIZACION DE LOS PRINCIPALES VOLUMENES DE CONCRETO EN UN CROQUIS.
12. NIVELES DE LA PLANTA CON RESPECTO A LAS TOMAS DE AGUA.
13. HAY NECESIDAD DE ENSILAR LA ARENA? LOS AGREGADOS?



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

PROGRAMACION DE OBRAS

ING. ERNESTO MENDOZA SANCHEZ

PROGRAMACION Y CONTROL DE

OBRAS

INTRODUCCION

El éxito que el ingeniero civil dedicado a la construcción tenga en la ejecución de obras, radica, importantemente, en haber realizado antes, de manera cuidadosa, la programación de ellas.

Elaborar un programa de obra, significa representar en el papel, la secuencia lógica en que habrán de irse desarrollando todas y cada una de las actividades que conforman el proyecto en estudio, con la respectiva definición de los tiempos y recursos humanos, materiales y económicos que se requerirán, desde el inicio, hasta la terminación y entrega de la obra.

De manera similar al presupuesto, el programa de obra constituye un parámetro o estándar de comparación, contra el cual se puede verificar, a medida que la obra se ejecuta, si los avances registrados nos permitirán terminar los trabajos en el tiempo estipulado o bien, si hay retrasos, estaremos en posibilidad de tomar acciones correctivas que nos acerquen al cumplimiento del programa original.

Por esta razón, es importante la formulación de un programa de trabajo que tenga carácter ejecutivo, basado en la mayor cantidad de información disponible, en la experiencia y con el conocimiento detallado de los recursos disponibles para la realización de los trabajos.

En estas notas se presenta, de manera ordenada, la secuencia natural que se sigue para la programación de obras y su posterior control, aludiendo, cuando se presenta la necesidad de ejemplificar, a las variables que se relacionan con la construcción de obra pública.

1. RELACION-PROGRAMA-DE-OBRA-PRESUPUESTO

Definida la calidad de una obra en el proyecto, son dos las interrogante que le interesan a quien ordena su construcción: cuánto costará? y en qué tiempo se terminará?.

Para contestar la primera pregunta, es menester elaborar un presupuesto, en el cual, con suma frecuencia, se emplea el sistema de precios unitarios formulándolo de la siguiente manera:

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
A	B	C	D	E

Para llenar la columna A del formato anterior, se requiere desglosar la obra de manera convencional, pero siguiendo cierto orden, en todos y cada uno de los trabajos que la componen.

Es usual, por ejemplo para una obra de edificación, que se definan todos y cada uno de los conceptos de obra, con el grado de detalle que se desee.

Se debe cuidar, que la definición del concepto de obra sea lo suficientemente clara, para fijar con precisión los trabajos que bajo su alcance se ejecutarán y evitar, posteriormente, discusión al respecto entre cliente y constructor.

Con relación a la columna B, es conveniente seleccionar la unidad física que mejor se pueda aplicar a la medición de cada uno de los conceptos: metro, metro cuadrado, metro cúbico, kilogramo, tonelada, pieza, uso, hora, metro cúbico-kilómetro, pie tablón, salida, son algunas unidades de uso frecuente.

Una cimentación a base de mampostería de piedra, podemos medirla en metros lineales o metros cúbicos indistintamente, solo que en el primer caso será necesario referirse a una sección transversal determinada, lo cual podría ocasionar contra-tiempos si, durante la construcción, se presenta la necesidad de modificar la sección de algunos tramos. Lo más conveniente en este caso, parece ser la selección del metro cúbico como unidad de medición

Por lo que respecta a la columna C, las cantidades de obra deberán ser obtenidos de los planos que integran el proyecto y de las especificaciones. Se sugiere llevar a cabo esta cuantificación de manera sistemática, ordenada, para evitar errores y de acuerdo con los conceptos de obra que conforman el presupuesto.

Si bien en el caso de una licitación, las cantidades de obra son proporcionadas por la Dependencia debiendo conservarse invariables para cotizar, siempre será conveniente verificarlas de manera aleatoria o, cuando menos, las de mayor importancia en volumen y costo.

Para determinar la información de la columna D, recordemos que el precio unitario es el precio que corresponde a cada una de las unidades de obra por ejecutar, de cada uno de los conceptos en que se ha dividido el proyecto y que está integrado de la siguiente manera:

COSTO DIRECTO:

Mano de Obra

Materiales

Maquinaria

Más

COSTO INDIRECTO:

Administración Central

Administración en Obra

Fianzas y seguros

Más

FINANCIAMIENTO

Más

UTILIDAD

El programa de obra, deberá ser compatible con los considerandos que se hayan hecho para la formulación del presupuesto. Por ejemplo, la duración de una determinada actividad donde intervengan mano de obra y maquinaria, estará dada por los rendimientos o cantidad de obra por unidad de tiempo que estos recursos son capaces de tener y que deberán ser tomados con el mismo valor tanto en el presupuesto como en el programa.

Asimismo, la integración de cuadrillas, de grupos de maquinaria y los consumos de materiales considerados en la integración de los precios unitarios, deberá ser la misma para la elaboración del programa de obra.

Para finalizar el cálculo del presupuesto, basta multiplicar las columnas CANTIDAD por PRECIO UNITARIO, anotando el resultado en la columna E y, a continuación, sumar todos los importes para obtener el total.

2.- PROGRAMA DE OBRA.

Entendemos por programa de obra, aquél documento gráfico numérico que nos permite tener representadas en el papel, las actividades que conforman la obra, su interrelación, su duración, los recursos necesarios para ejecutarlos y su aplicación en el tiempo.

Para poder llegar a la elaboración del programa de obra, es necesario cubrir varias etapas que se describen a continuación brevemente (Ver figura 1).

A) ENTENDER LA OBRA.- Consiste, no solamente en el estudio a fondo del proyecto completo y de las especificaciones, sino también del conocimiento del entorno socioeconómico de la obra, de la localización geográfica de la misma que tendrá relación con el clima, topografía, vías de comunicación, etc.

B) CUANTIFICACION DE LOS VOLUMENES DE OBRA.- A partir de los planos y especificaciones deberán cuantificarse los volúmenes de los diversos conceptos de obra, lo cual, como ya se dijo es imprescindible también para integrar el presupuesto.

C) DEFINICION DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.- El establecimiento del proceso constructivo define tanto el número y tipo de actividades por ejecutar, como la naturaleza de los recursos por utilizar. A su vez, la cantidad y tipo de recursos (mano de obra y maquinaria) determinarán, en base a los volúmenes por ejecutar, la duración de las actividades.

Es precisamente el procedimiento constructivo, visualizado como un proceso de transformación de los recursos directos y sus respectivos subsistemas o fuentes de trabajo propios de la obra, lo que intentamos representar gráficamente a través de algún sistema de representación, (flechas, nodos, barras). Aquí radica la parte medular de la programación, es en ella donde la experiencia de quien programa, en el tipo de obra un estudio, marcará la diferencia entre una buena y una mala programación.

El lograr un listado completo de las actividades con un nivel de detalle adecuado, precisar su interrelación, su duración y tomar en cuenta los imprevistos que pudieran asociarse al tipo de obra que se trata, es una actividad que, una persona sin experiencia no debe realizar.

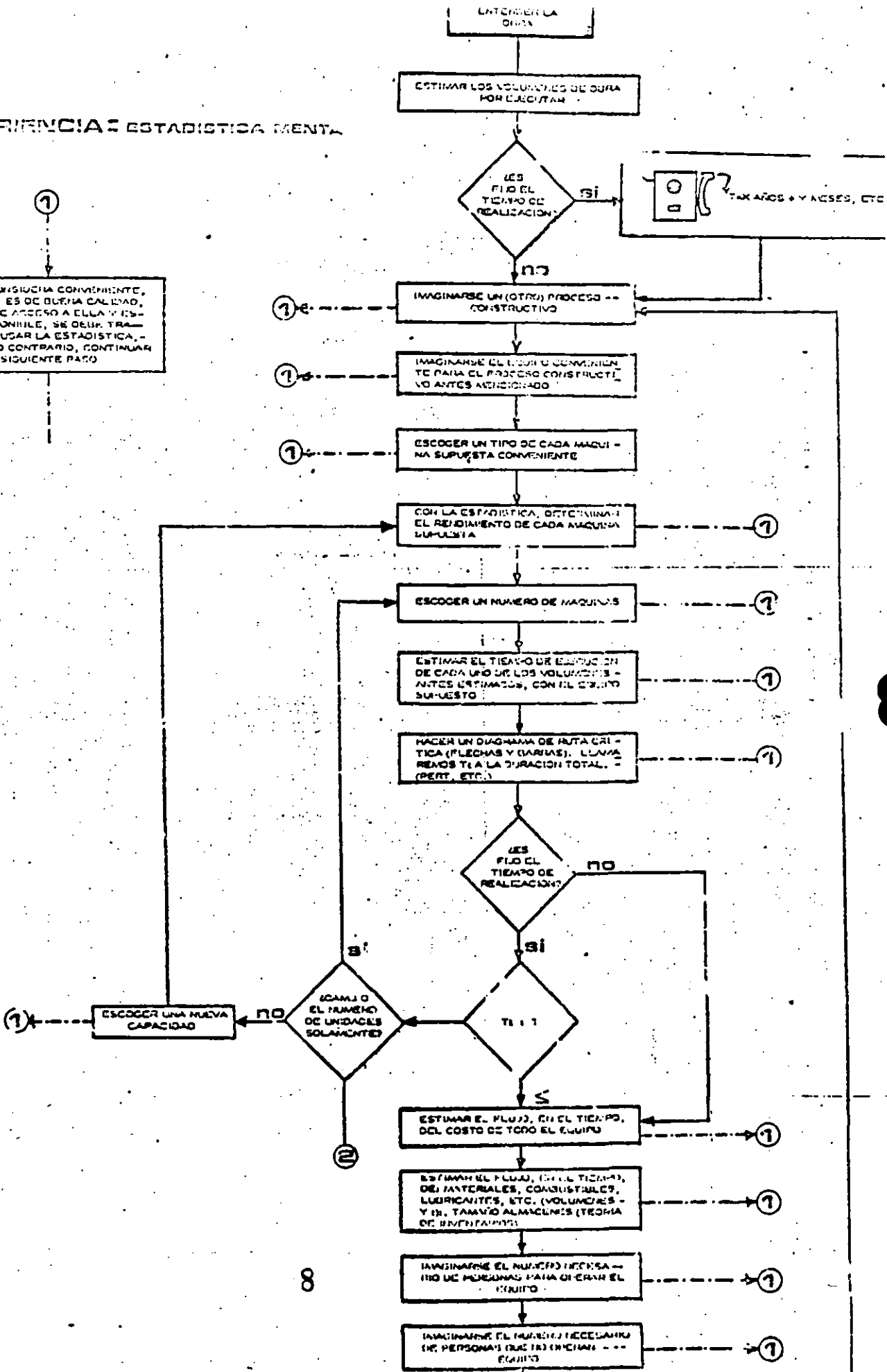
Los programas de computadora nos permiten llevar a cabo los cálculos numéricos con extremada rapidez, pero no pueden obviarnos la etapa anteriormente descrita en la que la intervención del ser humano es insustituible.

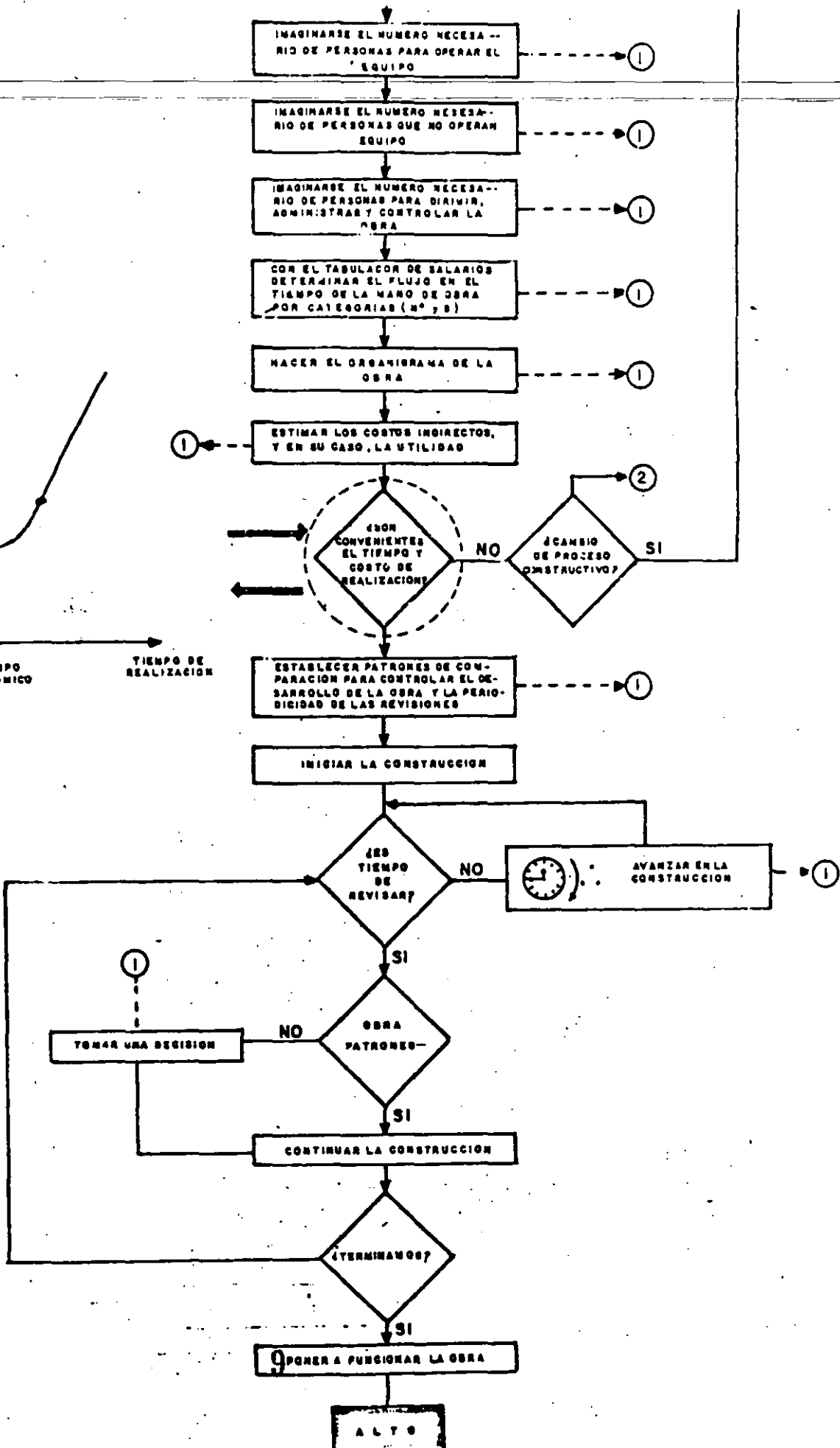
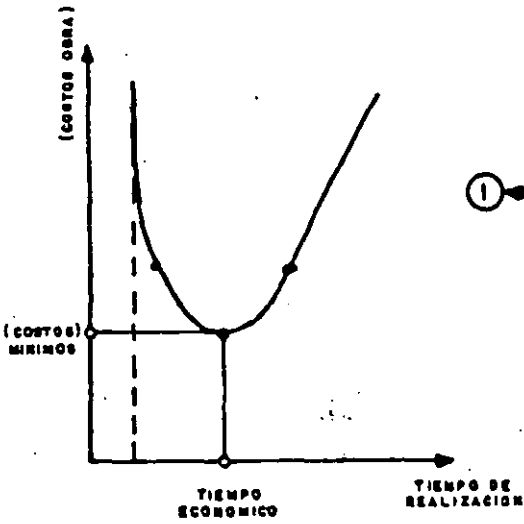
D) RESTRICCIONES. - Durante la elaboración del programa es conveniente establecer las restricciones que se tienen por ejemplo en tiempos de ejecución, recursos disponibles, restricciones físicas de espacio y otras.

E) REPRESENTACION GRAFICA. - Cubiertas las etapas anteriores, procederemos a representar gráficamente el procedimiento constructivo y a llevar a cabo ciertos cálculos numéricos que nos proporcionarán información útil para llevar a cabo la obra. En lo que sigue se hará alusión al método de representación de las actividades por flechas y cálculo numérico según el método de la ruta crítica.

EXPERIENCIA ESTADÍSTICA MENTAL

①
 SI SE CONSIDERA CONVENIENTE, EXISTE, ES DE BUENA CALIDAD, SE TIENE ACCESO A ELLA Y ESTA DISPONIBLE, SE DEBE TRATAR DE USAR LA ESTADÍSTICA. EN CASO CONTRARIO, CONTINUAR CON EL SIGUIENTE PASO





3. ANTECEDENTES HISTORICOS

Los primeros trabajos sobre el C.P.M. (Critical Path Method), método de la ruta crítica, se desarrollaron en enero de 1957, en los Estados Unidos de Norteamérica, y tenían como fin el de mejorar las técnicas existentes de planeación y programación. Las personas que desarrollaron estos primeros trabajos fueron: M. R. Walker y J. K. Kelly Jr. que a su vez prestaba sus servicios en la Remington Rand, así como el Dr. R. L. Martino de la empresa Mauchly Associates.

Walker fué el autor de la lógica de la técnica, mientras que Kelly formuló y desarrolló el aspecto matemático; el Dr. Martino por su parte trabajó en los refinamientos de la técnica original aplicándola a la reprogramación de obras.

Simultáneamente a estas investigaciones, la Marina de los Estados Unidos en colaboración con el despacho de Consultores Bozz, Allen and Hamilton desarrollaban una técnica similar diseñada para coordinar el proceso de los distintos contratistas y agencias que trabajaban en el proyecto Polaris, esta técnica fué bautizada con el nombre de PERT, que resume las iniciales de Program Evaluation and Review Tecnique (Técnicas de Evaluación, Programación y Reporte).

Desde 1958, a partir de la aplicación de éste método en la construcción de una planta química de la Dupont, en la cual se obtuvieron magníficos resultados. la aplicación del método en Estados Unidos y Canadá ha dado logros en la ingeniería, así como en aspectos individuales, comerciales, etc.

En 1959, Catalytic Construction Company, reconociendo el enorme potencial del Método de Camino Crítico en la industria de la construcción, empezó a utilizar ésta técnica en la administración de un proyecto de diseño y construcción de una planta de fenol.

En su forma original, los dos sistemas eran muy similares, con una característica innovadora muy importante: la separación de las funciones de planeación y programación. Ambas técnicas utilizaban diagramas de flechas para indicar las interrelaciones de las distintas actividades componentes del proyecto, culminando con un plan integral y técnico, lo que permitía una revisión racional por parte del responsable de su ejecución.

El PERT utiliza tres tiempos de duración, calculados con criterios: a) optimista, b) pesimista, y c) llamado "más plausible" y con esto se calcula el tiempo que se espere la actividad que se este programando, por lo tanto el tiempo más probable se calcula como:

$$T_{pr} = \frac{T_o + 4T_{pl} + T_p}{6}$$

Siendo:

T_{pr} Tiempo probable.

T_o Tiempo optimista.

T_{pl} Tiempo plausible.

T_p Tiempo pesimista.

A partir de este momento, el PERT, es idéntico al método del camino crítico en el que se utiliza únicamente un tipo de estimación de duración, basado en la experiencia obtenida con anterioridad, o cualquier otro tipo de cálculo basado en procedimientos de construcción, recursos disponibles, volúmenes de obra, calidad, rendimiento, condiciones de la localidad donde se ejecuta la obra, etc.

El método de camino crítico por otra parte, permite estudiar el enlace tiempo y costo de la ejecución de las actividades y tomar decisiones entre alternativas de diferente duración y costo.

En México, ha sido usado el Método de la Ruta Crítica por diversos organismos, a partir de 1961, entre ellos la Secretaría de Obras Públicas, con excelentes resultados; a partir de 1962 la Comisión Federal de Electricidad lo adoptó para la planeación, programación y control de sus grandes obras. También lo han adoptado otras dependencias gubernamentales y compañías constructoras importantes.

3.1 El método de la ruta crítica.

El método de la ruta crítica nos permite, a través de la representación gráfica de un proceso (que puede ser el proceso constructivo:

- Conocer los tiempos de inicio y terminación de cada una de las actividades que integran el proceso mediante la aplicación de un algoritmo sencillo.

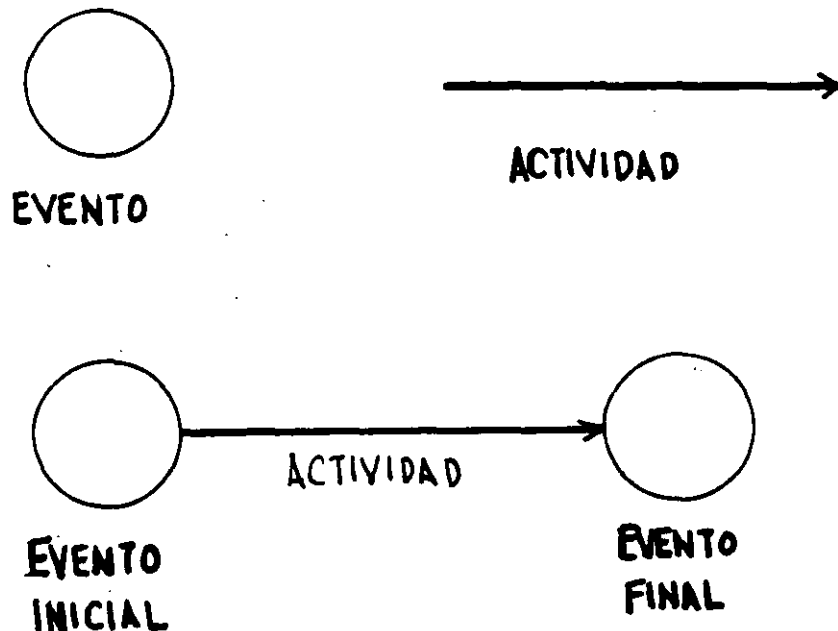
- Conocer las holguras disponibles para las actividades no críticas.
- Representar el esquema mediante barras que indiquen la duración de las actividades dando origen al diagrama de barras o de Gantt.
- Sobre este último diagrama, realizar la distribución y balance de los recursos utilizados en el proceso.

Los elementos gráficos requeridos para trazar el diagrama de flechas son mínimos.

El primero de ellos es el **EVENTO**, representado generalmente por un círculo (aunque puede ser cualquier otra figura) que marca el inicio ó terminación de una actividad. Se utiliza para identificar dicha actividad y no consume tiempo ni recursos.

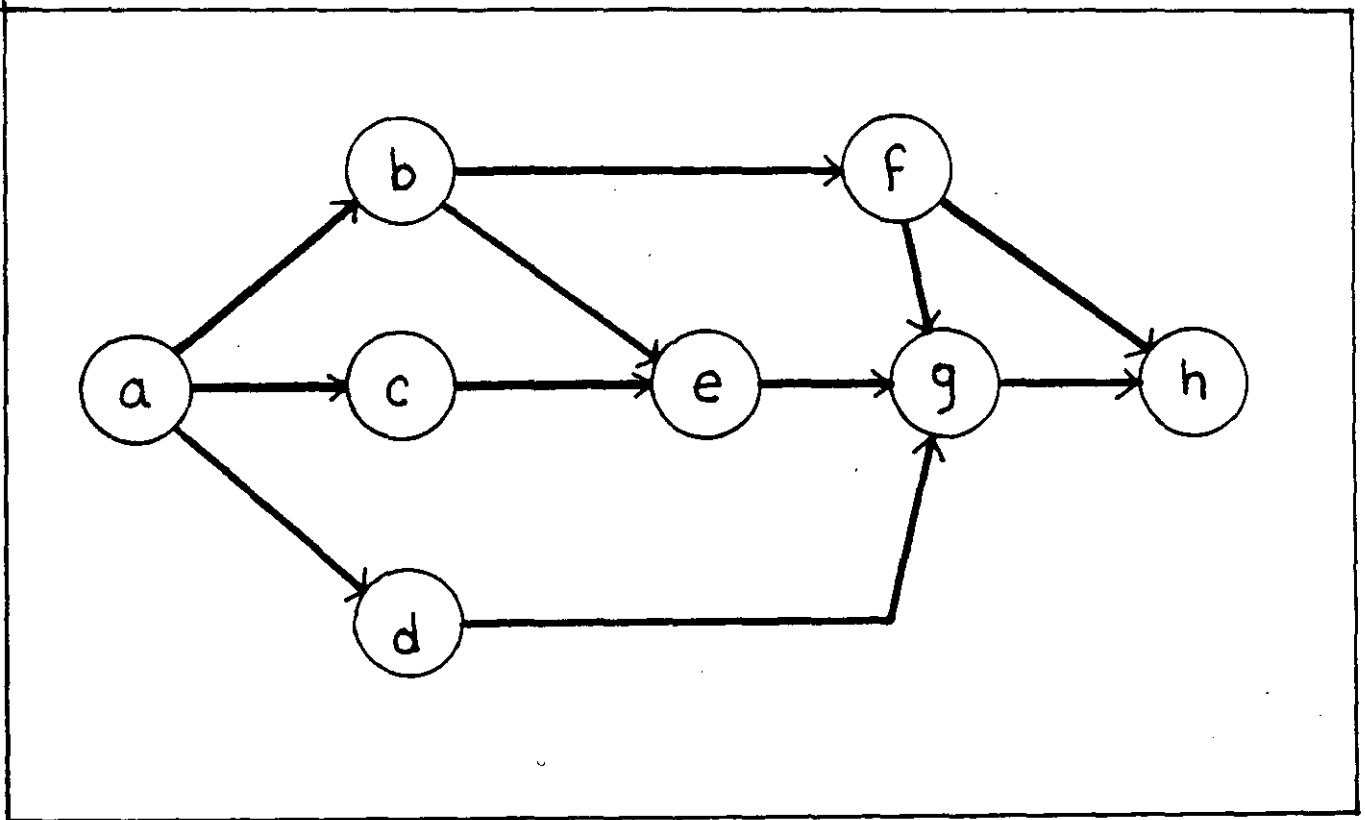
El segundo elemento es una flecha continua para representar la actividad; a diferencia de los eventos, sí consume tiempo y recursos. La longitud de la flecha no tiene relación con la duración de la actividad puesto que el diagrama de flechas no se traza a escala, sin embargo, es importante dibujar siempre la punta de la flecha para señalar su dirección.

Integrando los dos elementos descritos tenemos:



La actividad anterior puede identificarse indistintamente como actividad A ó actividad ab, siendo la segunda manera más utilizada.

Al "ligar" varias actividades por medio de sus correspondientes eventos, obtenemos una red de actividades.



Red con 8 eventos (a,b,c,d,e,f,g,h) y 11 actividades (ab,ac,ad,be,bf,ce,dg,eg,fg,fh,gh).

Para poder dibujar el diagrama de flechas, de determinado proceso, debemos preguntarnos para cada actividad en particular:

- ¿Qué actividad o actividades deben haberse ejecutado inmediatamente antes de iniciar la actividad que estamos analizando?

- ¿Qué actividad o actividades pueden ejecutarse inmediatamente después?

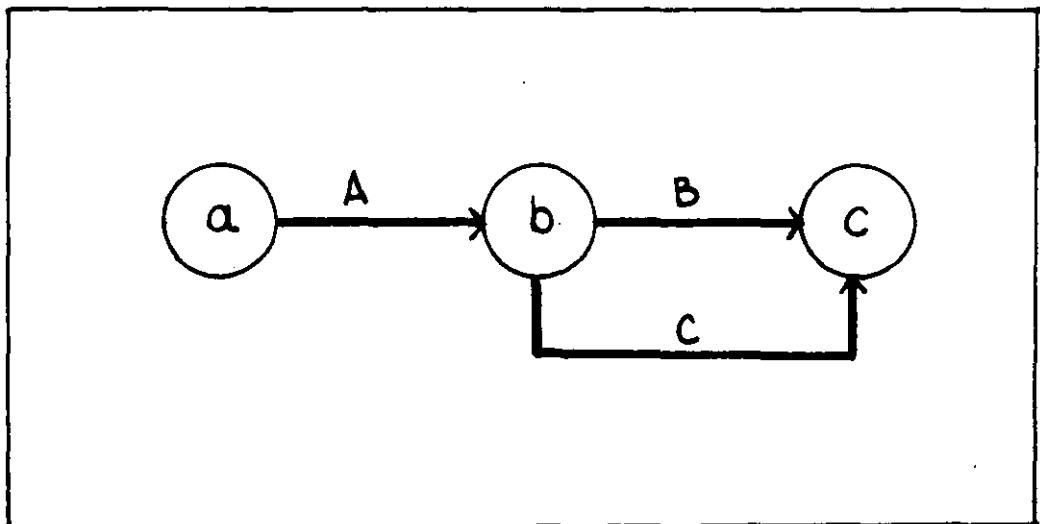
- ¿Qué actividad o actividades pueden ejecutarse simultáneamente?

Se tienen así en un diagrama, actividades que, de acuerdo al orden de su ejecución, son precedentes o subsecuentes de otras.

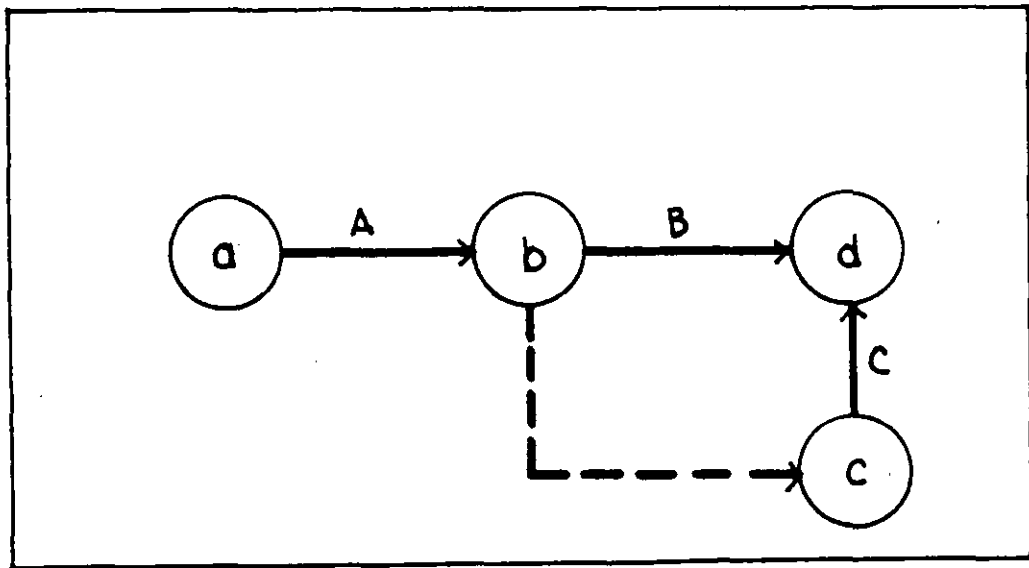
En el diagrama anterior, por ejemplo, la actividad ce es subsecuente de la actividad ac y precedente de la eg, por tanto, el evento c inicial de la actividad ce, es el evento final de la actividad ac y, el evento e terminal de la ce, es el evento inicial de la actividad eg.

Un tercer elemento gráfico auxiliar en el dibujo ó trazo de las redes es la actividad ficticia que se representa por una flecha discontinua. Su tratamiento en el cálculo de la red, es el mismo que una actividad normal, excepto que su duración es cero y no consume recursos.

Consideremos el siguiente diagrama:

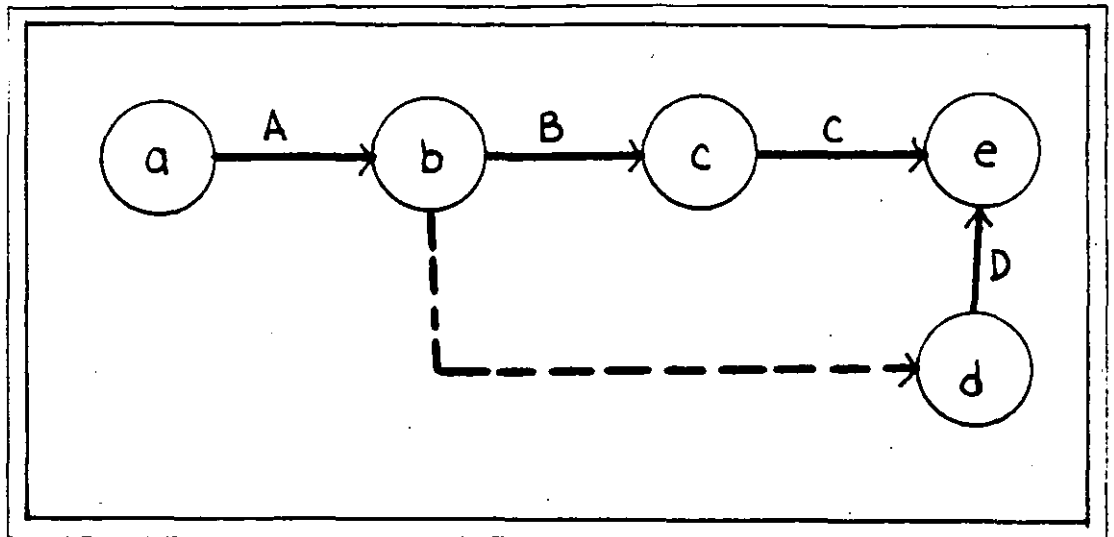


Observamos en el que, tanto la actividad B como la actividad C, identificadas por sus eventos inicial y final, se designarían como bc. Para evitar esta confusión, se introduce una actividad ficticia quedando el diagrama como sigue:

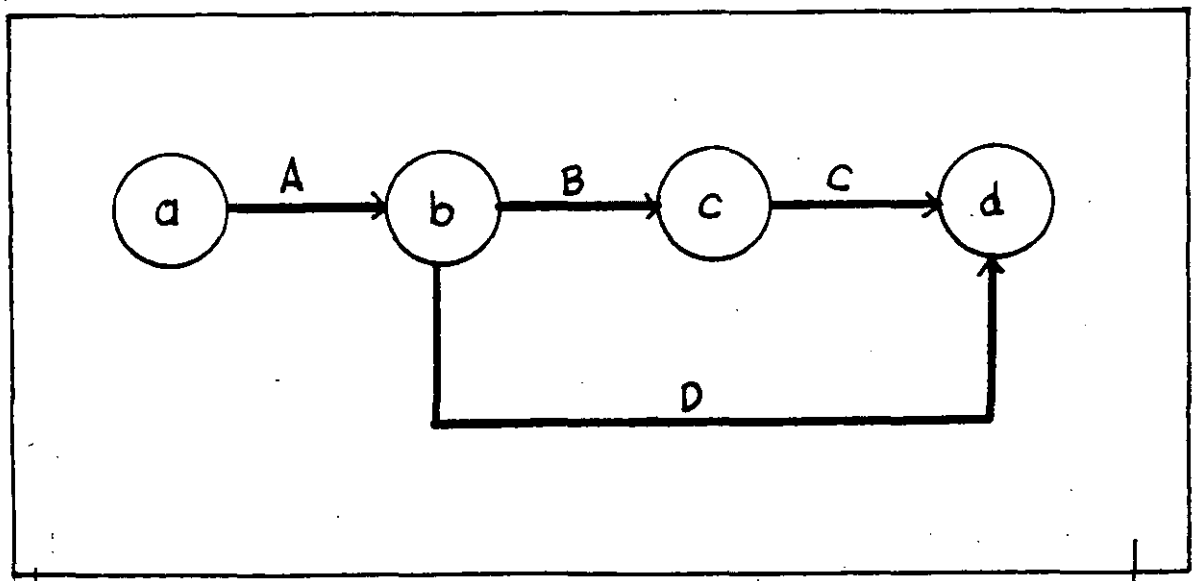


Ahora se tienen claramente identificadas ambas actividades, la B con sus eventos bd y la C con sus eventos cd; hemos utilizado para ello la actividad ficticia bc.

Sin menoscabo de la claridad del diagrama de flechas que se esté dibujando, hay que evitar en lo posible el uso de actividades ficticias donde no se justifiquen, por ejemplo:



La actividad ficticia "bd" no es necesaria pues, al suprimirla, no hay ninguna duda respecto a la identificación de todas las actividades, quedando el diagrama así:



Es recomendable que la numeración o identificación de los

eventos con letras sea de tal manera que las actividades se "lean" en orden progresivo, esto es, que una actividad se denomine por ejemplo 3-4 ó a-f y no por 4-3 ó f-a.

Cabe señalar que el diagrama de flechas se debe siempre iniciar en un evento único y debe terminar en un solo evento también.

EJERCICIOS.

1.- Para practicar la aplicación correcta de la simbología, que acabamos de adoptar, se sugiere dibujar el diagrama de flechas que representa el proyecto cuya dependencia entre actividades se enlista:

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA
A y B	NO DEPENDEN DE NADA
C	DEPENDEN DE A
D y E	DEPENDEN DE B
F	DEPENDEN DE C y D
G	DEPENDEN DE C, D y E
H	DEPENDEN DE F y G Y ES LA ÚLTIMA ACTIVIDAD DEL PROYECTO.

2.- Dada la lista de actividades para la construcción de una cimentación a base de zapatas corridas de concreto, dibuje el diagrama que representa el proceso constructivo.

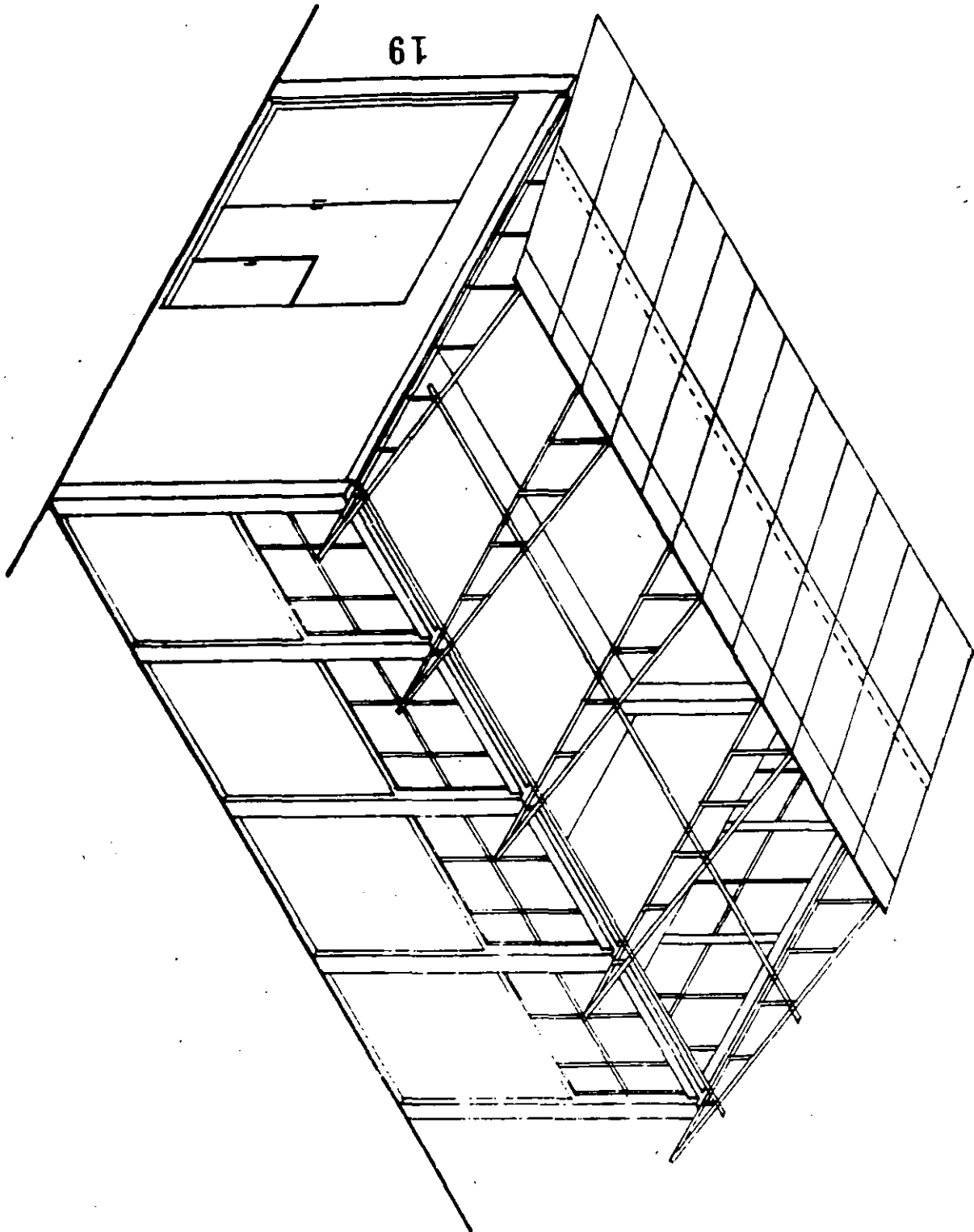
ACTIVIDAD	DESCRIPCION
A	PRELIMINARES
B	TRAZO Y NIVELACION
C	EXCAVACION
D	PLANTILLA
E	CIMBRA
F	CORTE Y HABILITADO ACERO
G	COLOCACION ACERO
H	FABRICACION Y COLOCACION CONCRETO
I	DESCIMBRA
J	RELLENO ZANJA

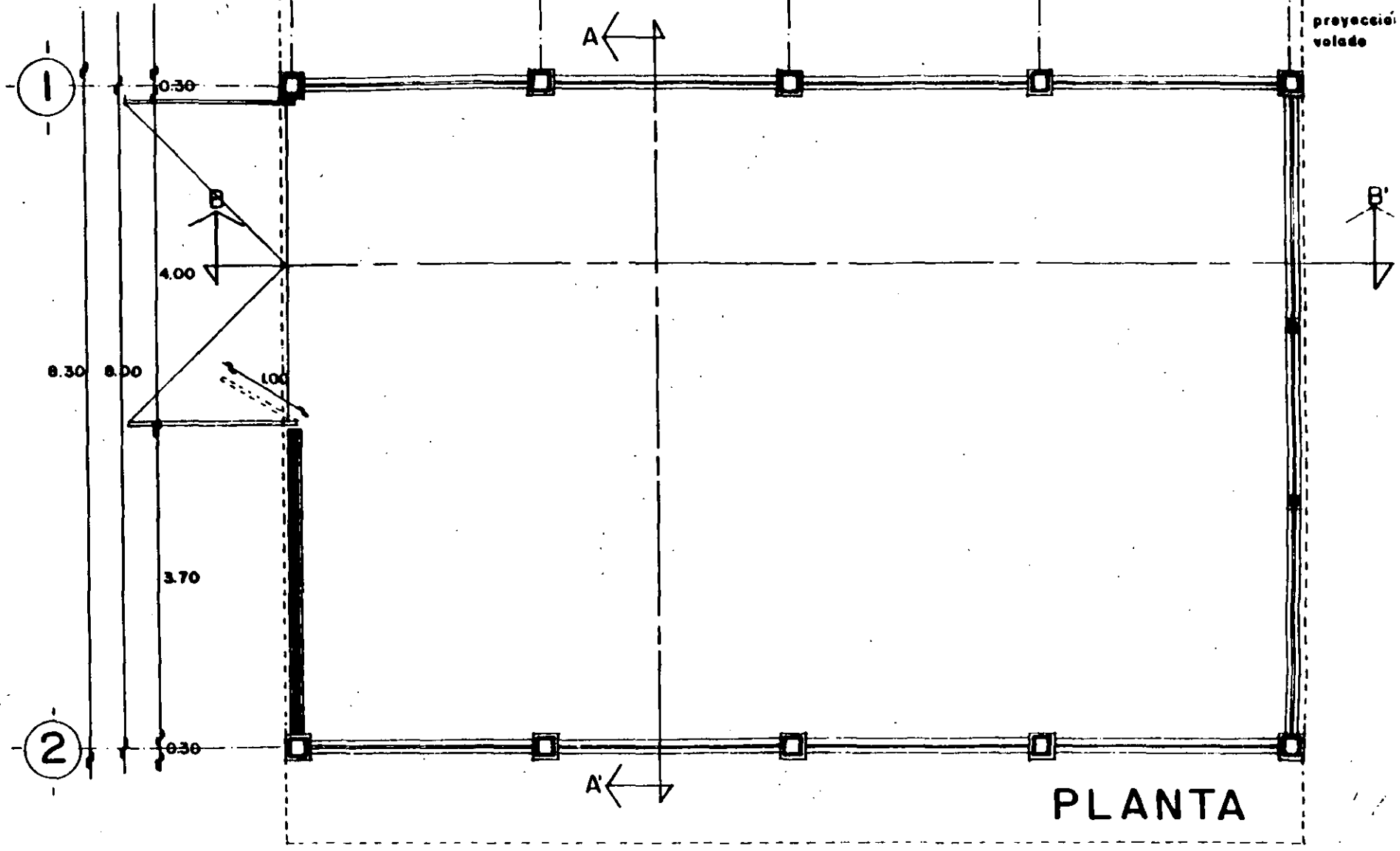
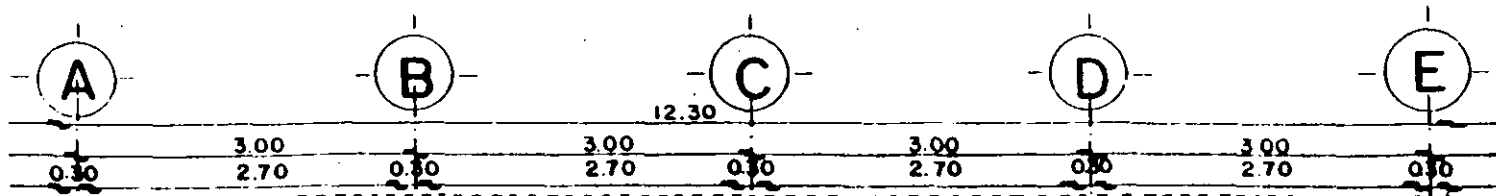
Al resolver el Ejercicio 1, obsérvese que la figura en conjunto puede presentar formas diferentes, lo cual por supuesto no es relevante, lo importante es que las dependencias entre actividades sea la correcta.

Se expondrá el método de la Ruta Crítica a través del estudio de un ejemplo:

Supongamos que debemos construir un almacén que consta de cimentación y estructura de concreto armado, así como de estructura de acero para el techo con lámina de asbesto. Para el efecto, tenemos que proponer una serie de actividades que a su vez pudieran dividirse, si nos interesa, en otras varias actividades como puede suceder con la actividad "Excavación", que incluiría trazo, excavación propiamente dicha y acarreo del material producto de la excavación.

19

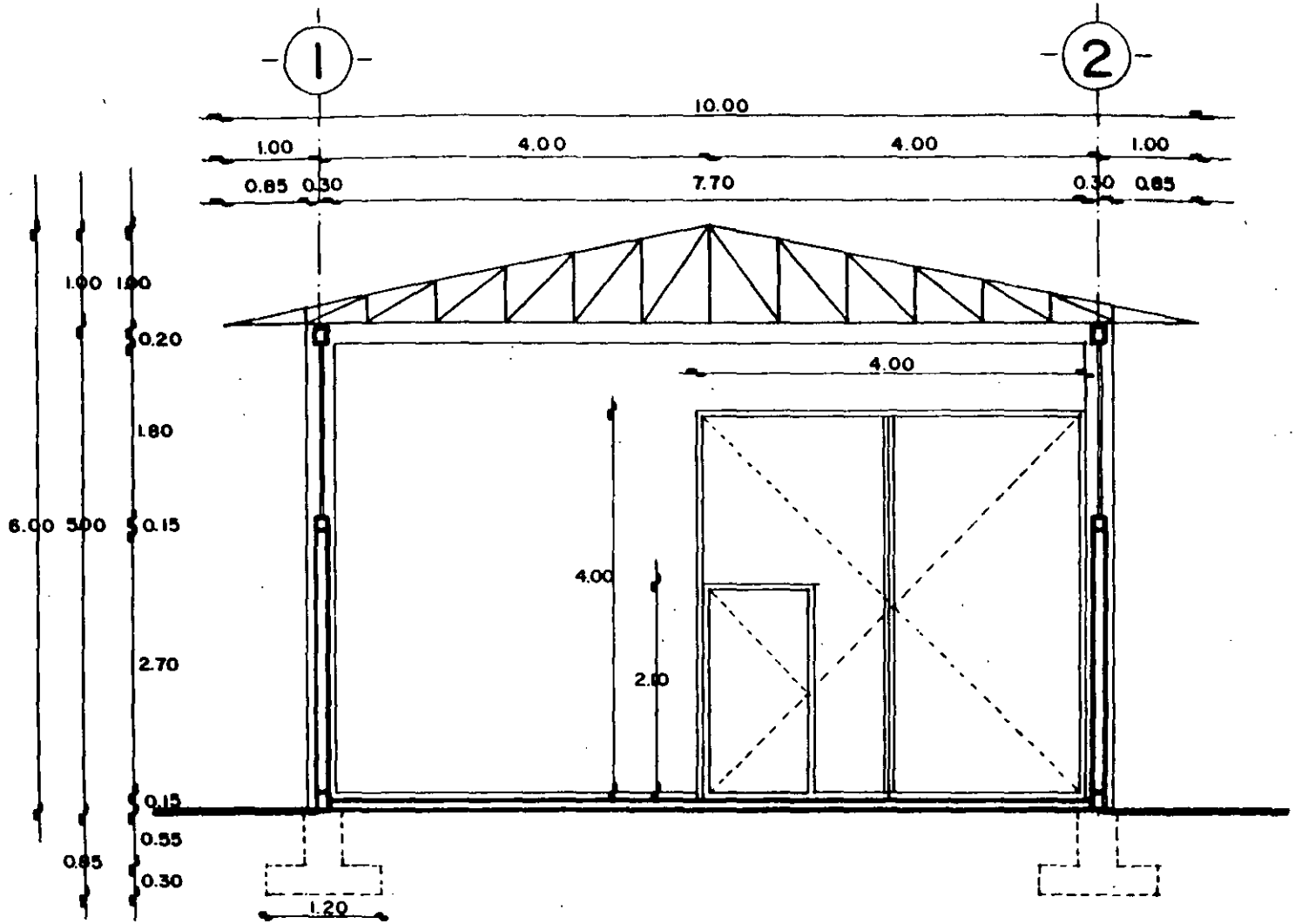




proyección volada

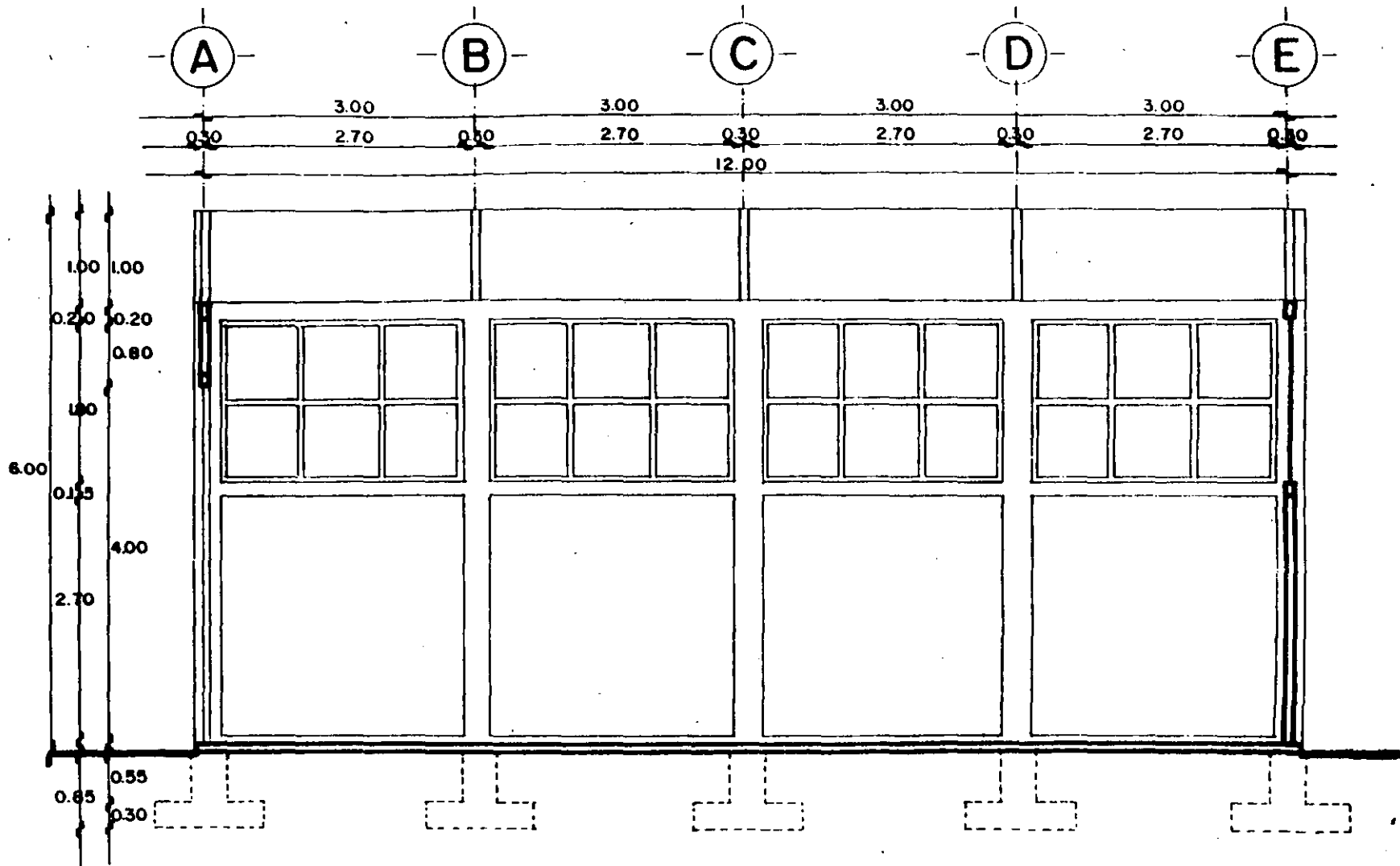
20

PLANTA



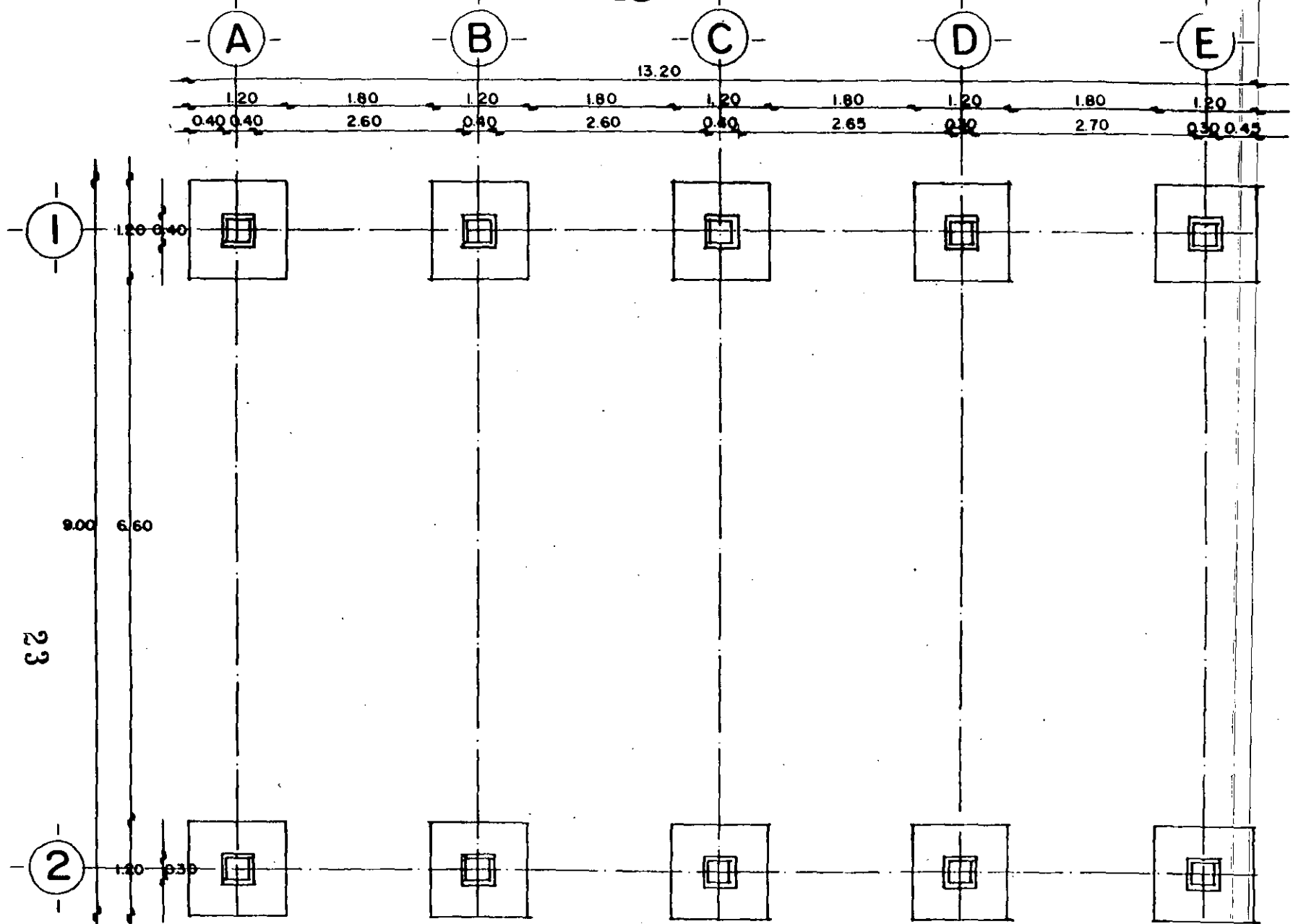
21

CORTE A-A'

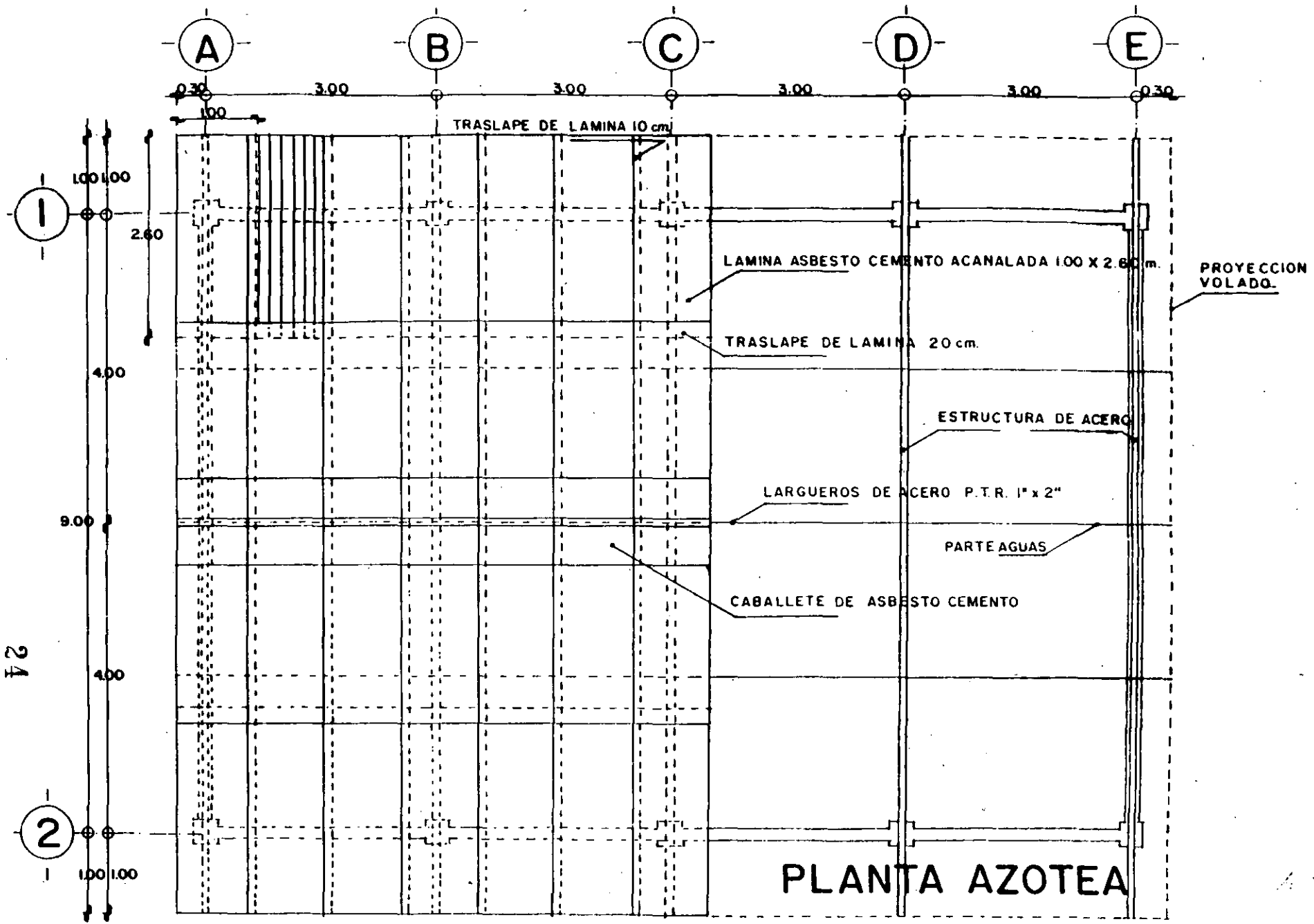


22

CORTE B-B'



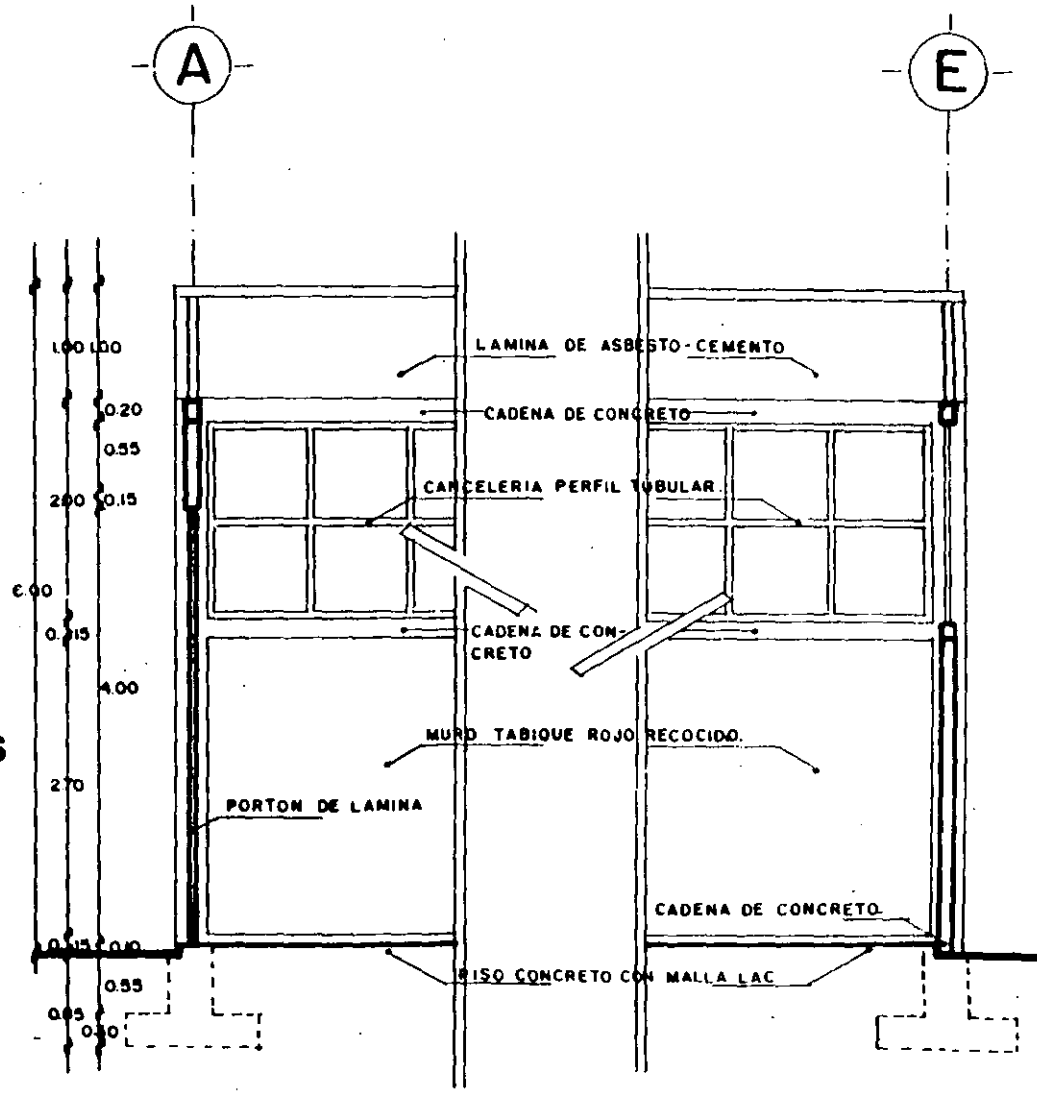
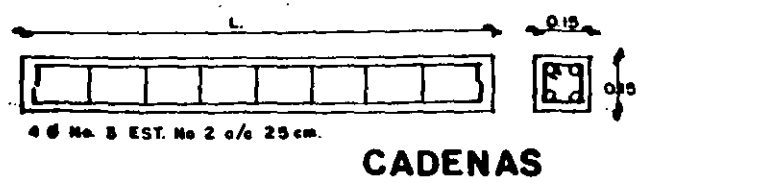
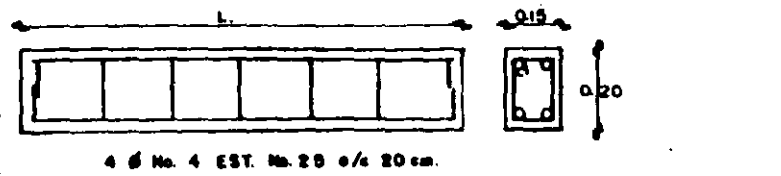
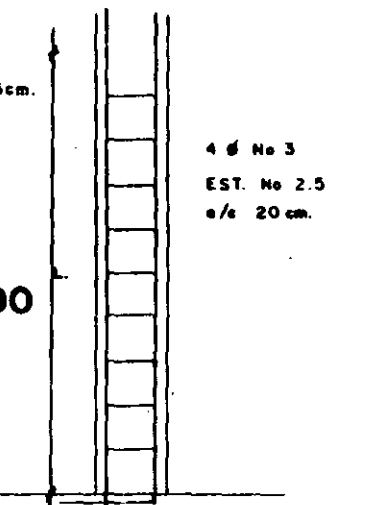
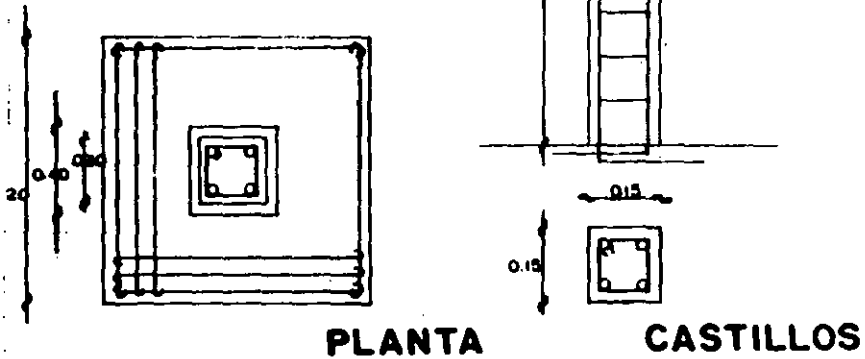
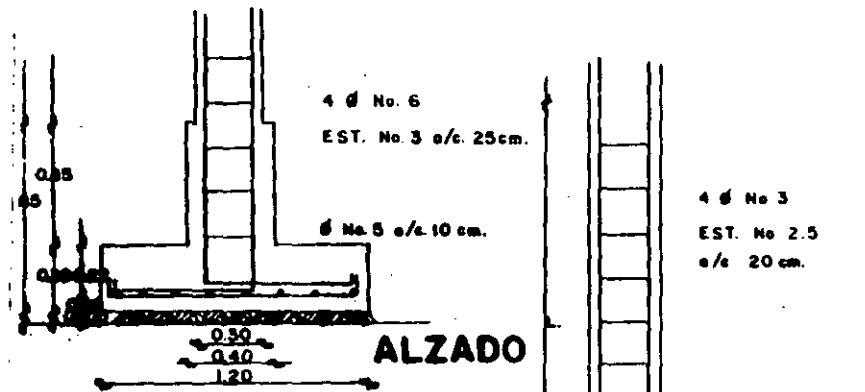
PLANTA DE CIMENTACION



PLANTA AZOTEA

24

47



CORTES POR FACHADA.

El tiempo que tarda en ejecutarse cada actividad, estará en función del procedimiento constructivo, de los recursos de que se disponga y del volumen de obra por ejecutar, esto es:

$$\text{Tiempo de ejecución} = \frac{\text{volumen}}{\text{rendimiento}}$$

Supongamos que para nuestro ejemplo, los tiempos de ejecución quedan asentados en la Tabla 1 en días jornadas de trabajo.

ACTIVIDAD	DURACION EN DIAS	OBSERVACIONES
Preparativos	8	Limpieza del terreno y trazos.
Excavación	6	Incluye acarreos.
Cimentación	10	Incluye plantilla, armado, cimbrado, colado.
Estructura de concreto	30	Armado, cimbrado, colado
muros de tabique	25	Espesor 0.14 m.
Montaje estructura acero	11	A cargo del subcontratista.
Fabricación y transporte de estructura de acero	45	A cargo del subcontratista.
Tiempo de entrega de lámina de asbesto	25	A cargo del fabricante

Fabricación y transporte		
de herrería	30	A cargo del fabricante
Colocación de herrería	6	A cargo del subcontratista
Colocación lámina de asbesto	9	Incluye accesorios
Colocación vidrios	4	A cargo del subcontratista
Instalación eléctrica	8	A cargo del subcontratista
Aplanado en muros	12	Dar acabado para recibir pintura
Relleno y compactación		
parapisos	6	Incluye nivelación
Pisos de concreto	6	Armado y colado con acabado fino integral
Pintura	10	Subcontratista
Limpieza	5	Para entregar la Obra

TABLA 1. LISTADO DE ACTIVIDADES Y SUS DURACIONES

Secuencia de ejecución:

Una vez que se ha formado la lista de las actividades, es necesario analizar el orden de ejecución de éstas, teniendo en cuenta los requisitos del proceso y las condiciones particulares de la empresa que realizará la obra. Por otra parte, es conveniente la elaboración de lo que se denomina Matriz de Precedencias y que es la que nos da una idea de la secuencia lógica a seguir en tal proceso' en ésta matriz se escriben los conceptos de todas las actividades que forman el proyecto, una en cada renglón y una en cada columna formando casilleros, es decir, que si son "n" actividades que corresponden a "n" columnas y a "n" renglones, darán por lo tanto n^2 casilleros. Ver tabla 2.

REGLAS PARA LA FORMACION DE LA MATRIZ DE PRECEDENCIAS

a). Analizar la actividad correspondiente a cada renglón y determinar qué actividades pueden realizarse "inmediatamente después" de terminada la actividad en cuestión; para ésto se recorre el renglón examinando las columnas de la tabla y colocando una "x" en los casilleros de las columnas que corresponden a las actividades que pueden efectuarse "inmediatamente después".

b).- Analizar la actividad correspondiente a cada columna y determinar qué actividad o actividades deben realizarse "inmediatamente antes" de poder iniciarse la actividad en cuestión; para ésto se recorre por columna cada actividad y se coloca una "x" en los casilleros de los renglones que corresponden a las actividades que deben ejecutarse "inmediatamente antes".

La aplicación de las dos reglas anteriores puede hacerse en cualquier orden; a veces resulta más sencillo definir cuales son las actividades inmediatas siguientes a otras, o sea, la aplicación de la primera de las reglas, pero en todo caso, es cuestión de comodidad el aplicar la primera o la segunda como primer paso.

El último paso sera' una revisión aplicando cuidadosamente las dos reglas anteriores.

Debe quedar completamente claro que esta matriz ayuda al programador a visualizar situaciones de secuencia y presentación de la red. Las anotaciones que se hagan en tal matriz quedan a discreción del programador sin olvidar que ésta es solamente un papel de trabajo.

Con la matriz de precedencias como elemento auxiliar, o aún con el listado de actividades únicamente, se procede a elaborar la red de actividades (Figura número 2).

TABLA II

ACTIVIDADES INMEDIATAS SIGUIENTES \ ACTIVIDADES INMEDIATAS PRECEDENTES	PREPARATIVOS	EXCAVACION	CIMENTACION	ESTRUCTURA DE CONCRETO	MUROS DE TABIQUE	MONTAJE ESTRUCTURA DE ACERO	FABRICACION ESTRUCTURA (acero)	ENTREGA LAMINA DE ASBESTO	FABRICACION HERRERIA	COLOCACION HERRERIA	COLOCACION LAMINA DE ASBESTO	COLOCACION VIDRIOS	INSTALACION ELECTRICA	APLANADO DE MUROS	RELLENO Y COMPACTACION PARA PISOS	PISOS DE CONCRETO	PINTURA	LIMPIEZA
PREPARATIVOS	○	X																
EXCAVACION			X															
CIMENTACION				X														
ESTRUCTURA DE CONCRETO					X	X												
MUROS DE TABIQUE										X			X		X			
MONTAJE ESTRUCTURA DE ACERO													X		X			
FABRICACION ESTRUCTURA (acero)							X											
ENTREGA LAMINA DE ASBESTO											X							
FABRICACION HERRERIA										X								
COLOCACION HERRERIA												X						
COLOCACION LAMINA DE ASBESTO																X		
COLOCACION VIDRIOS														X			X	
INSTALACION ELECTRICA														X				
APLANADO DE MUROS																	X	
RELLENO Y COMPACTACION PARA PISOS																X		
PISOS DE CONCRETO																	X	
PINTURA																		X
LIMPIEZA																		

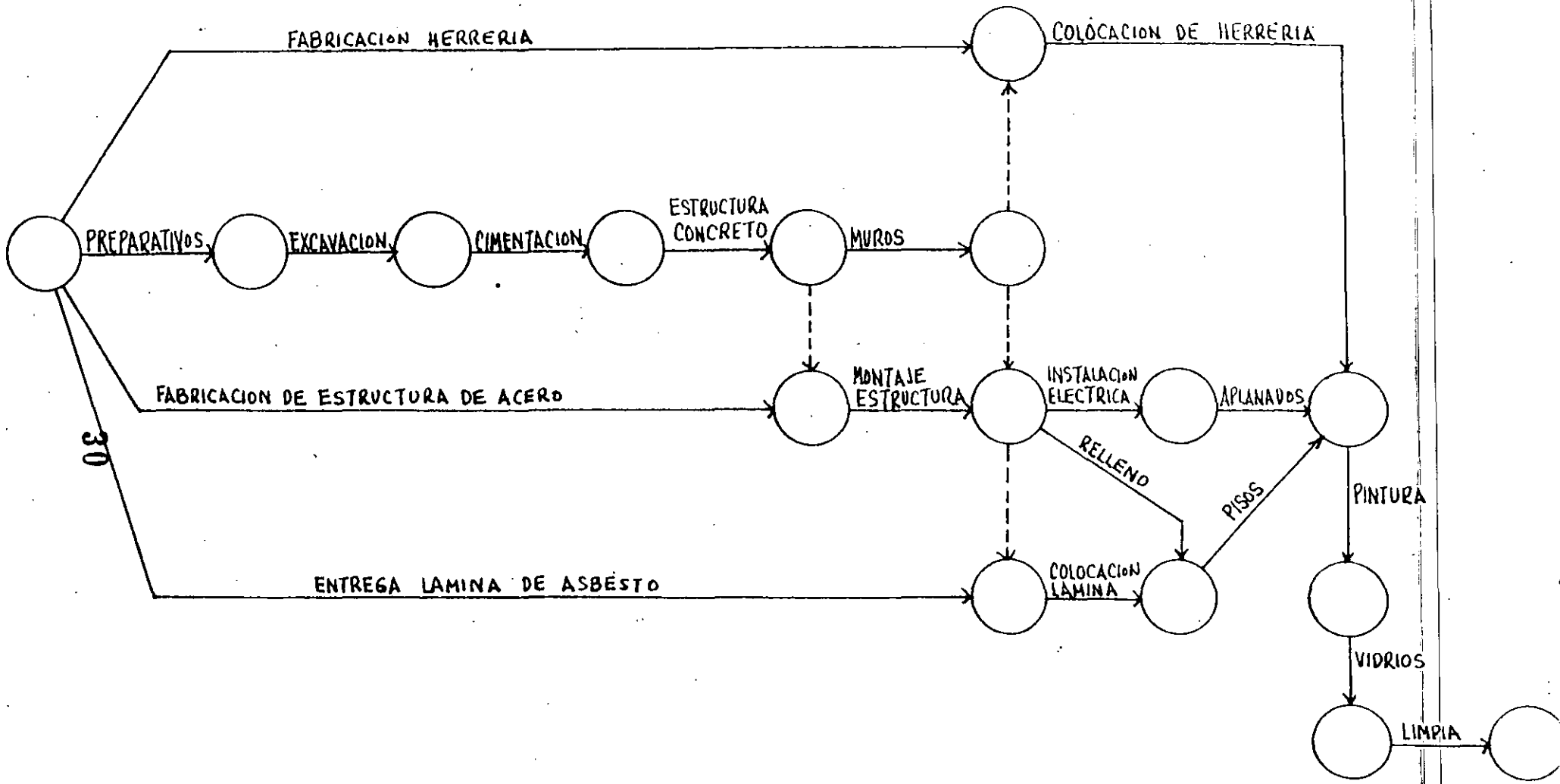


FIGURA 2. RED DE ACTIVIDADES

3.2 Cálculo de los tiempos.

En la aplicación del algoritmo, usaremos las siguientes anotaciones

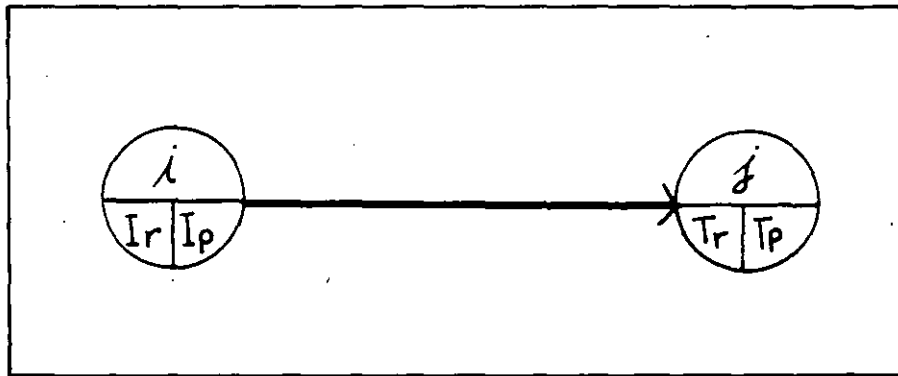
I_p = Tiempo de iniciación próximo de la actividad ij

I_r = Tiempo de iniciación remoto de la actividad ij

T_p = Tiempo de terminación próximo de la actividad ij

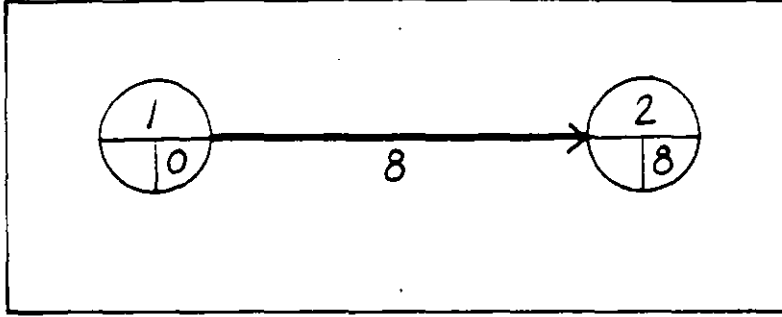
T_r = Tiempo de terminación remoto de la actividad ij

Se sugiere anotar estos datos como sigue:



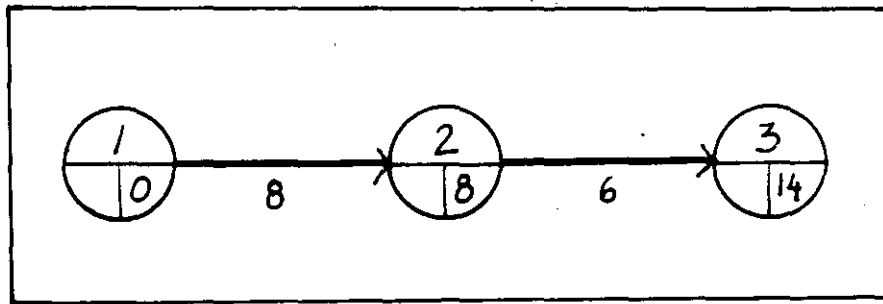
Habiendo numerado los eventos y anotado los tiempos de duración de cada actividad de la red en el diagrama de flechas, se calculan los tiempos de terminación próximos: sumando al tiempo de iniciación, la duración de cada actividad, esto es:
 $T_p = I_p + d$

Para la primera actividad de la figura 2 o sea la 1-2 el I_p es cero: $I_p = 0$. Como su duración es 8 el tiempo próximo de terminación será $0 + 8 = 8$. Este dato se anota en el evento final de la actividad 1-2.



El tiempo próximo de terminación de la actividad 1-2 es, simultáneamente, el tiempo próximo de inicio de la actividad que le sigue (actividad 2-3).

Para esta actividad $T_p = 8 + 6$ o sea el T_p de la actividad que antecede más la duración de la actividad "2-3", lo cual se anota en el evento 3.



Cuando llegamos a un evento en donde concurren dos o más actividades procedemos como sigue:

Considerando la actividad 9-12, vemos que su $I_p = 79$, como su duración es igual a 6, su terminación próxima es $T_p = 79 + 6 = 85$; sin embargo, la actividad subsecuente 12-13 no puede iniciarse sino cuando se termine también la actividad 10-12 cuyo tiempo de terminación próximo es 88.

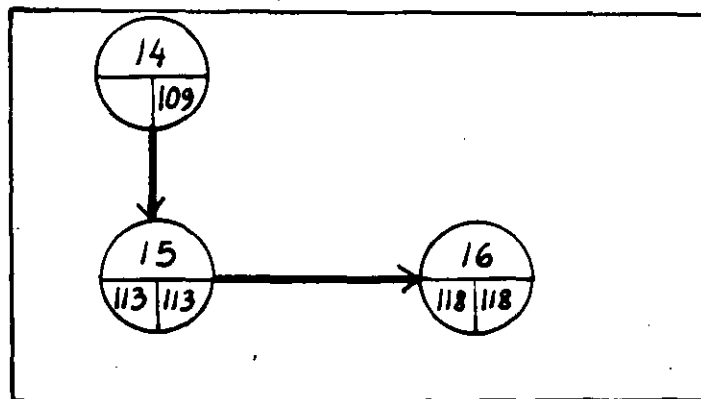
Por tal motivo este último será el número que anotaremos en el evento 12 para considerarlo como el tiempo de iniciación próximo de la actividad 12-13.

El razonamiento anterior, nos proporciona una regla para el caso en que dos o más actividades concurren en un evento y estemos calculando los tiempos próximos de terminación T_p : - Anotar la cantidad mayor que resulte de sumar los tiempos de iniciación próximos I_p a las duraciones respectivas de las actividades concurrentes-.

Siguiendo este procedimiento se calcula la terminación próxima del proyecto, que en el ejemplo que nos ocupa es de 118 días.

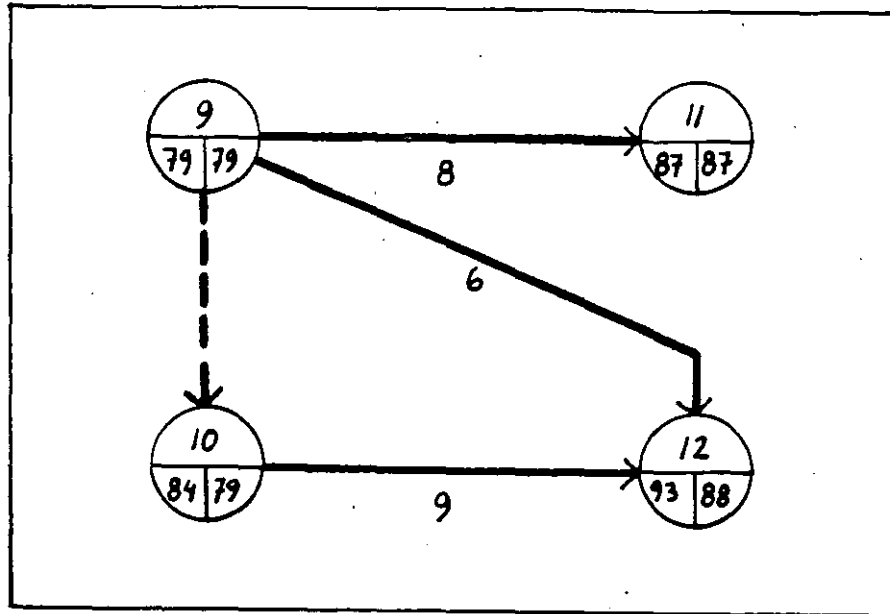
El siguiente paso, consiste en determinar los tiempos de iniciación y terminación remotas; para ello, en el último evento del diagrama hacemos coincidir T_p con T_r . (En caso que fijásemos para T_r un valor superior a 118, por ejemplo 140, todas las actividades del proyecto tendrían un margen equivalente a la diferencia entre T_r y T_p , lo cual dados los objetivos que perseguimos, resultaría ocioso).

Para la actividad 15-16, cuyo tiempo remoto de terminación es 118 y tiene una duración de 5, su tiempo remoto de iniciación será $118 - 5 = 113$ esto es, $I_r = T_r - d$. Los datos se anotan en el espacio correspondiente dentro de los eventos.



Cuando se presenta el caso de dos o más actividades concurrendo a un evento, se tiene lo siguiente:

9 - 10	84
9 - 11	87
9 - 12	93



El tiempo remoto de iniciación de la actividad 9-10, es $84 - 0 = 84$ ($Ir = Tr-d$), el de la actividad 9-11, es $87 - 8 = 79$ y el de la actividad 9 - 12 es, $93 - 6 = 87$. En esta situación para efectos del cálculo de la red se anotará el menor de los tres números calculados esto es el 79 (aunque evidentemente los tiempos remotos de inicio reales son 84, 79 y 87 respectivamente), ya que si anotamos 84 ó 87 el tiempo remoto de terminación de la actividad 9 - 11 sería en un caso 92 ($84 + 8$) y en otro 95 ($87 + 8$) lo cual no es correcto porque nos llevaría a un tiempo de terminación de todo el proyecto superior a los 118 días requeridos.

Lo anterior, nos da la pauta a seguir cuando estemos calculando los tiempos remotos de inicio: Si dos ó más actividades concurren en un mismo evento, el Ir que se anotará en la red, será la cantidad menor que resulte de restar, a los tiempos de terminación remotos de cada actividad, la duración correspondiente.

El cálculo completo de la red, se muestra en la figura 3.

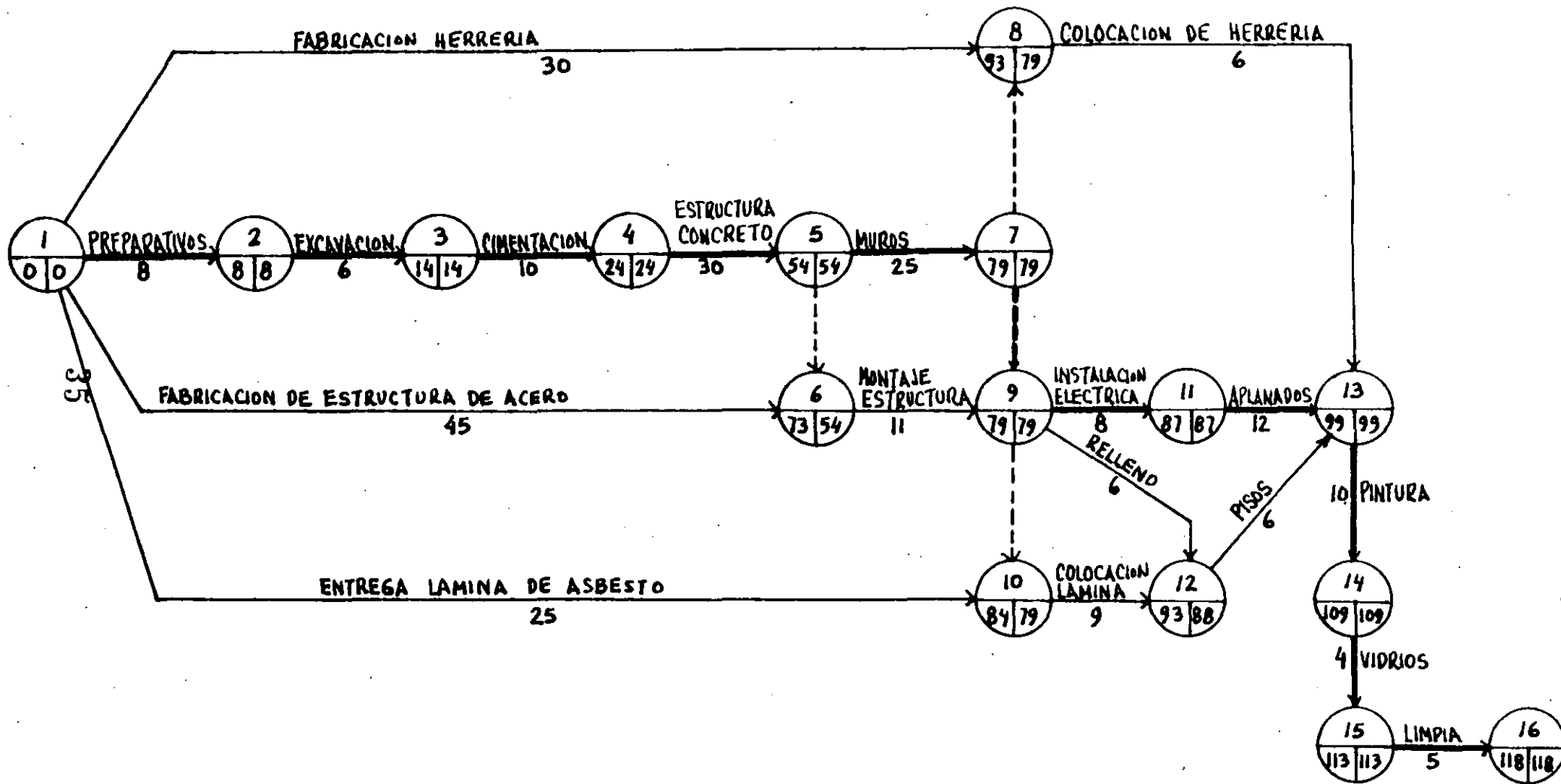


FIGURA 3. CALCULO NUMERICO DE LA RED

3.3 DETERMINACION DE LA RUTA CRITICA

Durante el cálculo de los tiempos de iniciación y terminación próximos y remotos, nos percatamos que hay actividades que pueden empezar en dos tiempos diferentes sin que ello altere la terminación del proyecto, y actividades cuyos tiempos de inicio y de terminación están fijos.

Estas últimas actividades reciben el nombre de actividades críticas, pues un atraso o un adelanto en su ejecución, significan un atraso o un adelanto en toda la obra.

La unión de estas actividades resulta en la llamada CADENA ó RUTA CRITICA.

Las condiciones que definen el que una actividad sea crítica son dos:

1. Los tiempos de iniciación y terminación de la actividad son respectivamente iguales, esto es: $I_p = I_r$ en el evento inicial y $T_p = T_r$ en el evento final.
2. El tiempo próximo de terminación que aparece en la red, es igual al tiempo próximo de inicio más la duración de la actividad: $T_p = I_p + d$.

Hay ocasiones, como en el ejemplo mostrado, que la primera condición basta para definir la ruta crítica, pero, cuando esto no sea suficiente, deberá aplicarse la segunda condición.

En nuestro caso, la Ruta Crítica esta dada por las actividades 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-7, 9-11, 11-13, 13-14 , 14-15 y 15-16.

El conocer cuáles son las actividades críticas, nos permite poner especial cuidado en la ejecución, dentro del tiempo fijado, de dicha actividades.

3.4 HOLGURAS

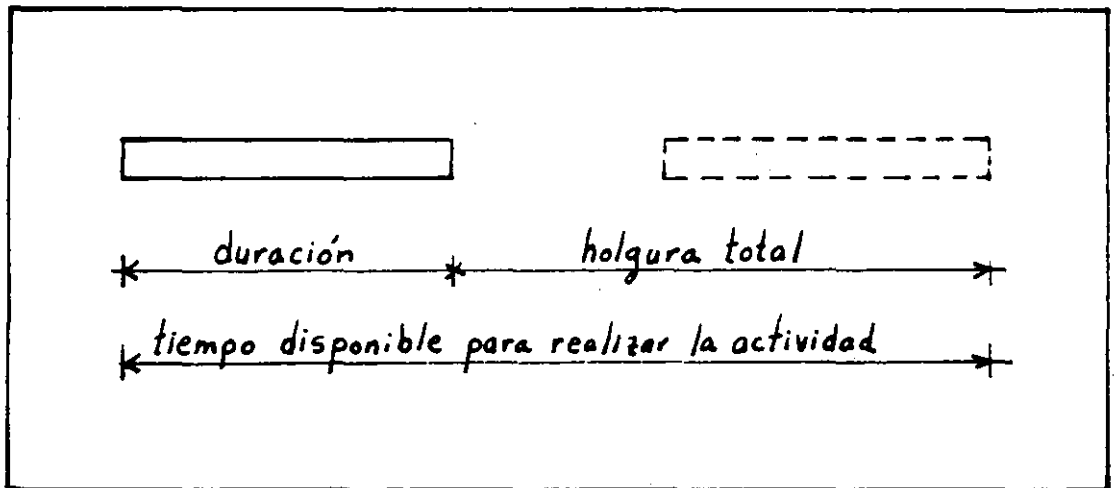
Holgura es el margen de tiempo que una actividad tiene para iniciarse y terminarse. Pueden definirse varios tipos de holguras pero, en estas notas, se tratarán únicamente la holgura total y la holgura libre.

Para su explicación, se hace uso del diagrama de barras, que representa en una escala de tiempos, la duración de todas y cada una de las actividades en que se han desglosado la obra en estudio.

3.4.1 HOLGURA TOTAL

Se define la holgura total de una actividad, como el tiempo que puede desplazarse su ejecución, sin alterar la duración total de la obra.

Gráficamente:



En función de los tiempos de inicio y terminación:

Holgura Total = Terminación Remota - Terminación Próxima

$$H_t = T_r - T_p$$

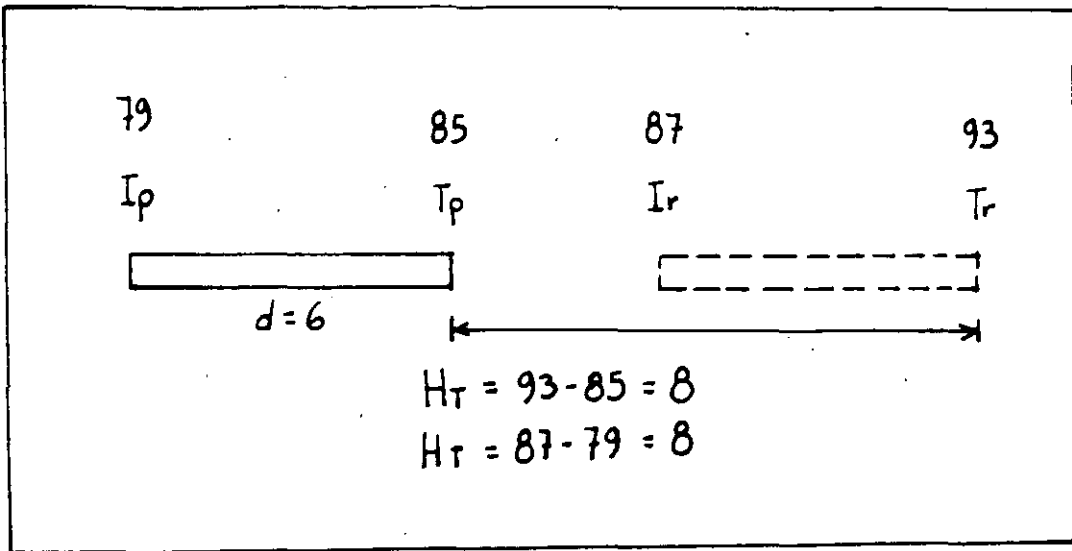
y como $T_r = I_r + d$ y $T_p = I_p + d$

Sustituyendo, la holgura total también es igual a:

$$H_t = I_r + d - (I_p + d) = I_r + d - I_p - d$$

$$H_t = I_r - I_p$$

Refiriéndonos a la actividad 9 - 12 del ejemplo:

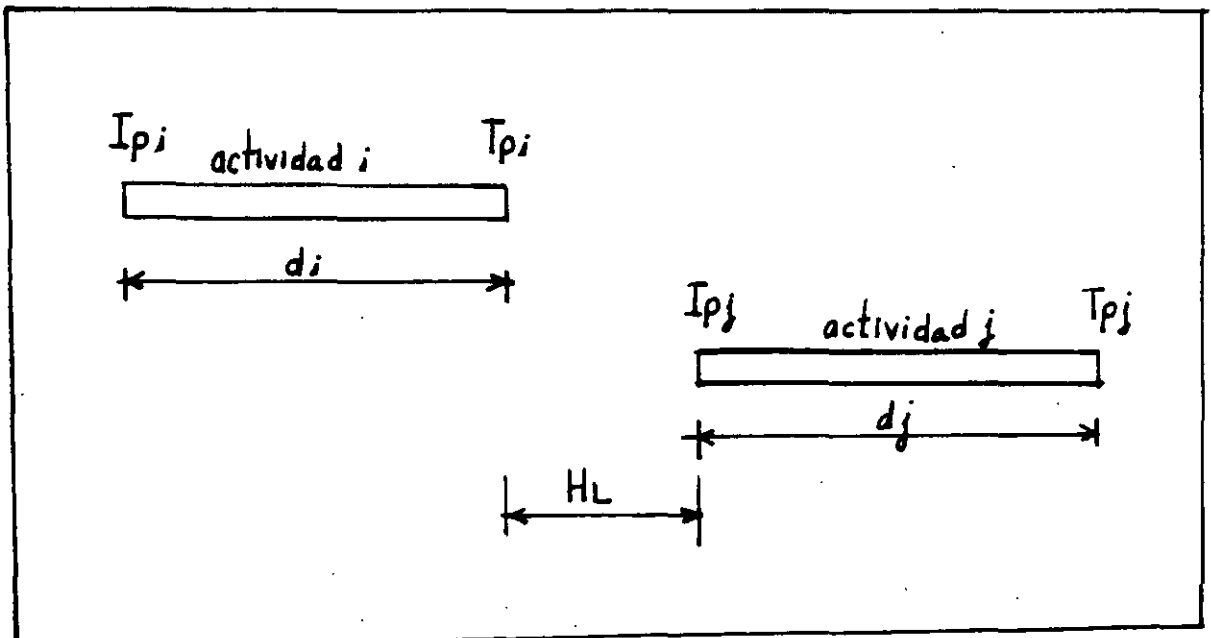


El terminar la actividad 9 - 12 el día 93, significa tener que iniciar la actividad 12 - 13 con la que está ligada hasta ese día, pero como la duración de esta última actividad es de 6 días, se terminaría el día 99 ($93 + 6$), a tiempo para iniciar la actividad 13 - 14, con lo cual no se altera la duración total de la obra.

3.4.2. HOLGURA LIBRE

La holgura libre, es el tiempo que puede desplazarse una actividad, sin alterar la iniciación de la actividad ó actividades que en cadena le siguen:

Gráficamente:



En función de los tiempos de inicio y terminación:

Holgura Libre = Tiempo de inicio próximo de la actividad subsecuente - Tiempo de terminación próximo de la actividad precedente.

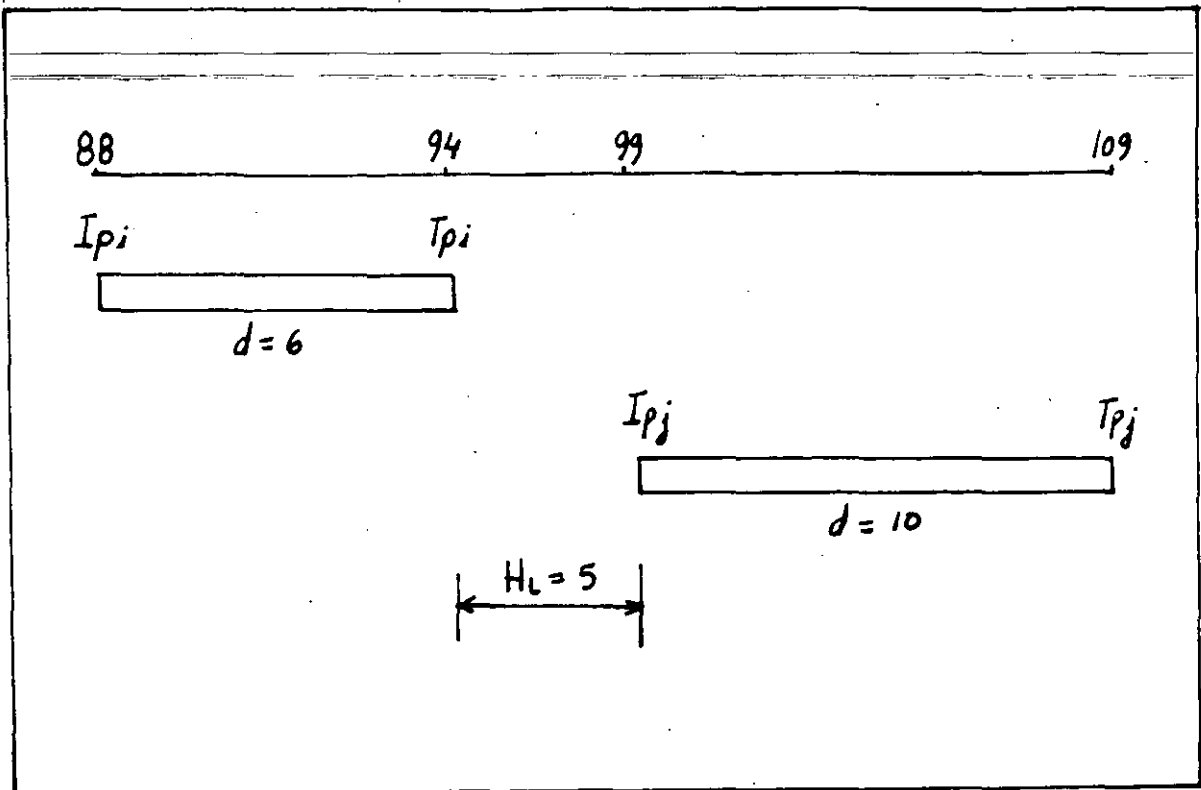
$$HL = lpj - Tpi$$

Dado que $Tpi = lpi + di$, también puede escribirse:

$$HL = lpj - lpi - di$$

Si recordamos, en el diagrama de flechas el lpj corresponde al Tp mayor de las actividades que concurren en el evento inicial de j y a su vez, Tpi es igual a $lpi + di$, por lo cual, podemos calcular directamente de la red, para cada actividad su holgura libre simplemente como $Tpi - lpi - di$, lo cual nos evita "buscar" en la tabla de actividades que se relacionan entre si y aplicar $HL = lpj - lpi - di$.

Refiriéndonos a las actividades 12 - 13 y 13 - 14 del ejemplo:



Como veremos adelante, las holgura libre y total, nos permiten llevar a cabo una mejor distribución de los recursos.

3.5 DIAGRAMA DE BARRAS

Para dibujar el diagrama de barras a partir del de flechas, es necesario construir una tabla auxiliar cuyos encabezados sean los siguientes:

ACTIVIDAD DURACION I_p I_r T_p T_r H_t H_l

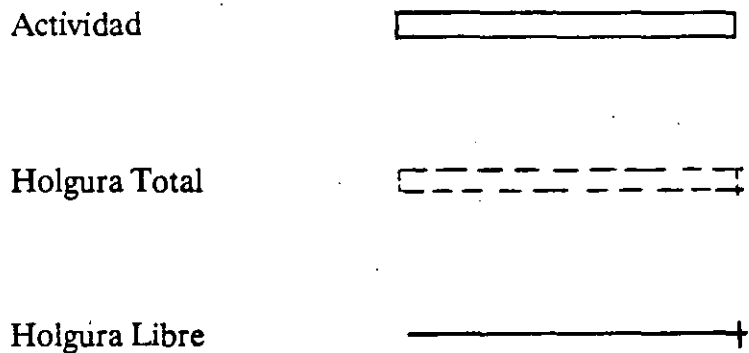
1 2 3 6 5 4 7 8 --ORDEN DE LLENADO

R R R T T R T T o R - FUENTE DE INFORMACION

Se indica en la tabla, el orden de llenado que se recomienda, así como si el cálculo o la información se hace con datos de la red (R) o de la tabla (T).

Una vez formulada la tabla de holguras, se procede a representar gráficamente las actividades por medio de una barra que indica su duración y los tiempos de inicio y terminación próximos y remotos. El conjunto de barras constituye el PROGRAMA DE BARRAS O DIAGRAMA DE GANTT. En el ejemplo, se han representado días corridos, pudiendo desde luego señalarse fechas precisas de acuerdo a la calendarización de la obra.

También, se han representado las holguras total y libre, siguiendo la siguiente simbología:



En el ejemplo anterior, la duración de las actividades se ha supuesto, con el propósito momentáneo de explicar la secuencia para la determinación de la Ruta Crítica.

Se debe tener presente que, la duración de las actividades, es función directa del volumen de obra por ejecutar y del rendimiento que sean capaces de tener quienes realizan el concepto que se analiza; obviamente, podrán tenerse duraciones diversas para una misma actividad, al variar los recursos que se le asignan, modificándose también, consecuentemente, el costo respectivo.

EJEMPLO:

Supongamos que una cierta actividad se puede realizar con una cuadrilla de trabajadores en una duración de 40 horas a un costo de \$ 80,000.00 a la que asociaremos un rendimiento del 100%.

Si aumentamos el número de cuadrillas, es lógico pensar que la eficiencia tenderá a disminuir y, aunque el tiempo de ejecución de la actividad se acorte, el costo aumenta.

El incremento de cuadrillas, en todo caso, lo podremos llevar a cabo hasta el límite que nos permite el espacio físico que se dispone para que el personal trabaje sin interferencia. La tabla siguiente, nos proporciona la relación costodirecto- tiempo de ejecución para la actividad del ejemplo:

No. DE CUADRILLAS	RENDIMIENTO ESPERADO	DURACION	COSTO
1	100 %	40 h	\$ 80,000.00
2	100	20	80,000.00
3	90	14.8	88,800.00
4	80	12.5	100,000.00
5	70	11.4	114,000.00
6	60	11.1	133,200.00

En la tabla anterior:

$$\text{Duración de la Obra} = \frac{40}{\text{No. de cuadrillas} \times \text{Rendimiento}/100}$$

$$\text{Costo} = \frac{\text{Costo}}{\text{Hora}} \times \text{No. de horas} \times \text{No. de cuadrillas}$$

Generalizando, se puede decir que la tabla anterior, representa el comportamiento de los costos directos.

Los costos indirectos, por el contrario, tenderán a disminuir a medida que el tiempo de ejecución se acorta.

ASIGNACION DE RECURSOS

Obtenida la Ruta Crítica y las Holguras de las actividades de un proyecto, se procede a la distribución de los Recursos requeridos para su ejecución.

Al decir Recursos nos referimos a: Mano de obra, materiales, equipo y efectivo.

Estos recursos representan, evidentemente, erogaciones de dinero en la realización del proyecto.

La asignación o distribución de Recursos requeridos para la ejecución de las actividades de un proyecto dependen de numerosos factores. entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- a) Número de unidades en que pueden medirse las actividades.
- b) Duración del Proyecto.
- c) Métodos de ejecución.
- d) Número de actividades que pueden ejecutarse por unidad de tiempo; ciertos grupos básicos de trabajo integrados por cierto personal y cierto equipo.
- e) Espacios y servicios requeridos para cada grupo básico de trabajo.

Teniendo en cuenta factores como los mencionados y fijada una duración "Crítica o no Crítica", es posible elaborar una lista de "recursos requeridos" y determinar la intensidad requerida para cada uno de ellos. Esta intensidad puede obtenerse dividiendo la cantidad total del recurso en estudio que se necesita en el tiempo que dura la actividad, entre el tiempo que dura dicha actividad.

No obstante, como los recursos deben estar de acuerdo con los ingresos y egresos del proyecto, en muchas ocasiones se llegan a presentar situaciones de falta de dinero en un momento dado. Esto es debido principalmente a que se tienen concentraciones de inversiones muy fuertes que sobrepasan las cantidades disponibles. Si se hace un balance lógico de recursos de acuerdo con las holguras disponibles, es muy posible llegar a prever anticipadamente la cantidad de recursos requeridos, así como también cuando éstos sobran en el proyecto, sobre todo en lo que se refiere a personal y equipo.

Para el caso de la nave industrial, se ha supuesto el costo de cada actividad, mismo que se ha distribuido a lo largo del tiempo disponible, primero, considerando que todas las actividades se llevan a cabo lo más pronto posible y después, asumiendo que todas se ejecutan lo más tardíamente, con lo cual la distribución por día y acumulada del recurso dinero cambia radicalmente. La solución óptima, está entre estas dos posibilidades (iniciar todo en I_p o todo en I_r), pudiéndose determinar por tanteos sucesivos o por algoritmos como el de Burgess, la mejor distribución de los recursos.

Se presenta asimismo, un caso donde empleando adecuadamente las holguras, se logra una mejor distribución de los volúmenes de concreto por colar mensualmente en una obra. Este caso fue desarrollado con fines didácticos por el Ing. Fernando Favela Lozoya.

PROGRAMA DE EROGACIONES Y RECUPERACIONES

Dada la naturaleza del método de la Ruta Crítica, puede asegurarse que los programas elaborados con este método, pueden afinarse tanto como lo permita la experiencia y conocimientos del personal de planeación y programación.

Si suponemos que se hace una programación cuidadosa de un proceso, es posible efectuar un análisis bastante real de dicho proceso. Este análisis puede consistir en:

- A) Determinación del programa de erogaciones y recuperaciones necesarias para realizar el proceso.
- B) Determinación del programa de utilidades de la empresa contratista.

Para ilustrar la forma en que pueden hacerse las dos determinaciones anteriores en la figura se muestra el diagrama de erogaciones por unidad de tiempo, así como el programa de recuperaciones en la misma unidad de tiempo. (Las recuperaciones son los pagos efectuados por el cliente).

Sumando las cantidades representadas por las barras llenas y por las barras vacías, ver figura , se obtienen respectivamente, las gráficas de recuperación acumulada y de egresos acumulados indicadas en la figura

En la figura se muestra la gráfica de erogaciones y recuperaciones acumuladas, y la utilidad total obtenida por la empresa contratista.

FACULTAD DE INGENIERIA
 DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
 CONSTRUCCION DE UNA NAVE INDUSTRIAL
 EJEMPLO:

PERIODOS SEMANALES

PROGRAMA DE ERGACIONES		COSTO EN MILES DE PESOS		PERIODOS SEMANALES																															
ACT	4	Ip	Ir	Ip	Tr	NA	NI	IPESOS	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100	101-105	106-110	111-115	116-120			
1-2	8	0	0	0	0	0	0	8900.00	600	300																									
1-6	45	0	28	45	73	28	9	115,000.00	4500	0	0	4500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1-8	30	0	63	30	93	63	49	84,000.00	2000	0	0	0	0	0	2000																				
1-10	25	0	59	25	84	59	54	80,000.00	4000	0	0	0	4000																						
2-3	6	0	0	14	14	0	0	81,000.00		500	500																								
3-4	10	14	14	24	24	0	0	82,500.00			500	1250	750																						
4-5	30	24	24	54	54	0	0	89,000.00					600	1500	1500	1500	1500	1500	1500	900															
5-7	25	54	54	79	79	0	0	84,600.00												184	920	920	920	920	920	736									
6-9	11	54	68	65	79	14	14	82,000.00												180	910	910													
8-13	6	79	93	85	99	14	14	81,000.00																	170	830									
9-11	8	79	79	87	87	0	0	81,500.00																	180	830	490								
9-12	6	79	87	85	93	0	0	8900.00																	150	750									
10-12	9	79	84	88	93	5	0	81,200.00																	130	670	400								
11-13	12	87	87	99	99	0	0	82,600.00																		650	1080	870							
12-13	6	80	93	94	99	5	5	81,500.00																		700	800	400							
13-14	10	99	99	109	109	0	0	82,700.00																					800	1000	900				
14-15	4	109	109	113	113	0	0	81,000.00																						800	1000	250	750		
15-16	5	113	113	110	110	0	0	8500.00																								250	250	250	
SUMA								859,900.00	811,100	6000	81,000	85,750	95,350	83,500	81,500	81,500	87,500	81,500	81,264	81,830	81,830	8920	8920	81,364	83,080	82,240	81,880	81,470	81,000	81,150	81,000	8250			
SUMA ACUMULADA									811,100	811,900	812,900	818,650	824,000	827,500	829,000	830,500	838,000	839,500	840,764	842,594	844,424	845,344	846,264	847,650	850,210	852,950	854,830	856,500	857,500	858,650	859,650	859,900			

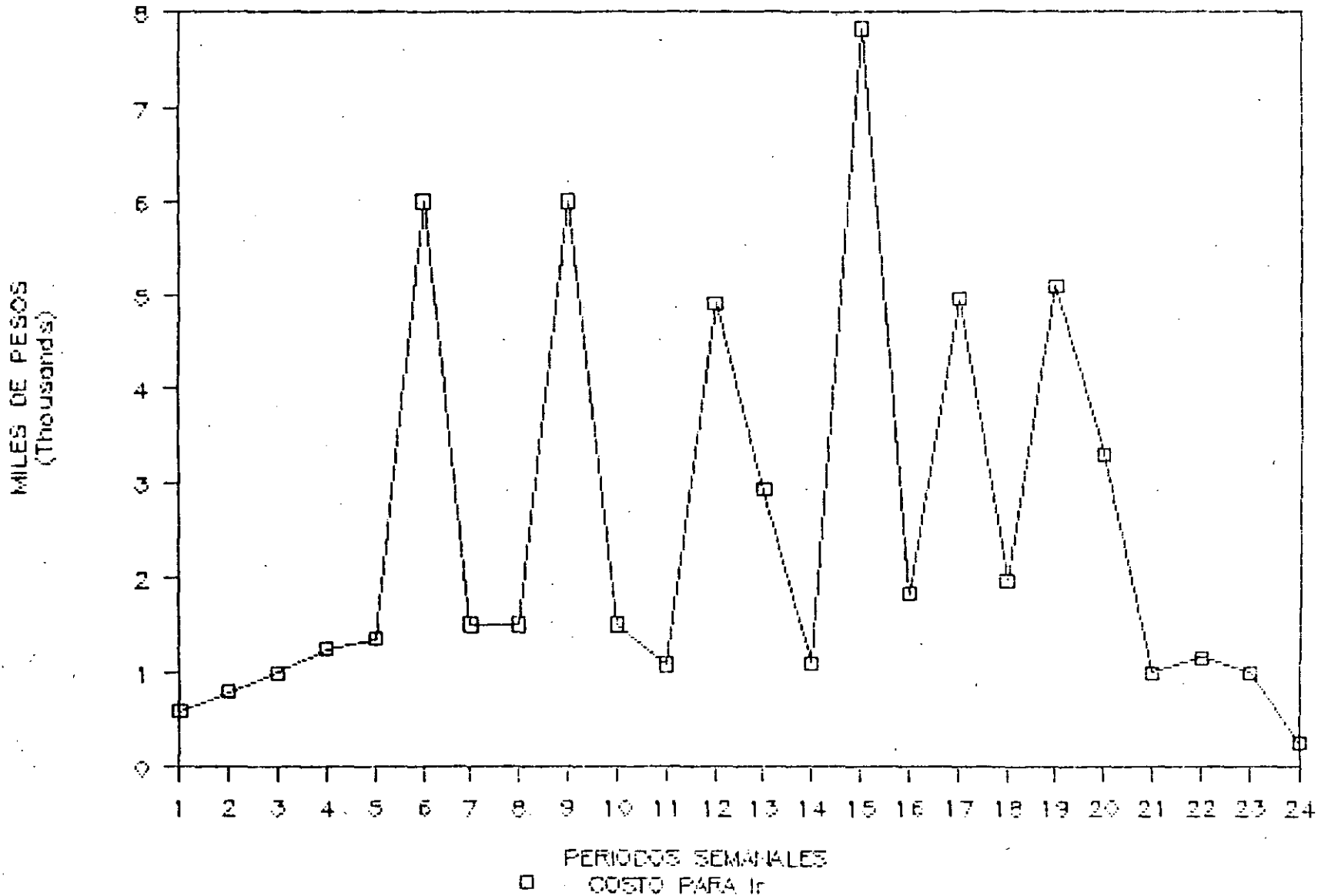
FACULTAD DE INGENIERIA
 DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
 CONSTRUCCION DE UNA NAVE INDUSTRIAL
 EJEMPLO:

PERIODOS SEMANALES

PROGRAMA DE ERGACIONES (Ir)		COSTO EN MILES DE PESOS		PERIODOS SEMANALES																															
ACT	4	Ip	Ir	Ip	Tr	NA	NI	IPESOS	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100	101-105	106-110	111-115	116-120			
1-2	8	0	0	0	0	0	0	8900.00	600	300																									
1-6	45	0	28	45	73	28	9	115,000.00	0	0	0	0	0	4500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1-8	30	0	63	30	93	63	49	84,000.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1-10	25	0	59	25	84	59	54	80,000.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2-3	6	0	0	14	14	0	0	81,000.00		500	500																								
3-4	10	14	14	24	24	0	0	82,500.00			500	1250	750																						
4-5	30	24	24	54	54	0	0	89,000.00					600	1500	1500	1500	1500	1500	1500	900															
5-7	25	54	54	79	79	0	0	84,600.00												184	920	920	920	920	920	736									
6-9	11	54	68	65	79	14	14	82,000.00												0	0	0	180	910	910										
8-13	6	79	93	85	99	14	14	81,000.00																					170	830					
9-11	8	79	79	87	87	0	0	81,500.00																		180	830	490							
9-12	6	79	87	85	93	0	0	8900.00																		0	0	150	750						
10-12	9	79	84	88	93	5	0	81,200.00																		0	130	670	400						
11-13	12	87	87	99	99	0	0	82,600.00																			0	650	1080	870					
12-13	6	80	93	94	99	5	5	81,500.00																					800	1000	900				
13-14	10	99	99	109	109	0	0	82,700.00																						800	1000	250	750		
14-15	4	109	109	113	113	0	0	81,000.00																							800	1000	250	750	
15-16	5	113	113	110	110	0	0	8500.00																								250	250	250	
SUMA								859,900.00	8400	6000	81,000	81,250	81,350	84,000	81,500	81,500	86,000	81,500	81,084	84,920	82,920	81,100	87,830	81,826	84,940	81,940	83,300	81,000	81,150	81,000	8250				
SUMA ACUMULADA									8400	81,400	82,400	83,650	85,600	811,000	812,500	814,000	820,000	821,500	822,584	827,504	830,424	831,324	839,354	841,180	846,160	848,100	853,200	854,500	857,500	858,650	859,650	859,900			

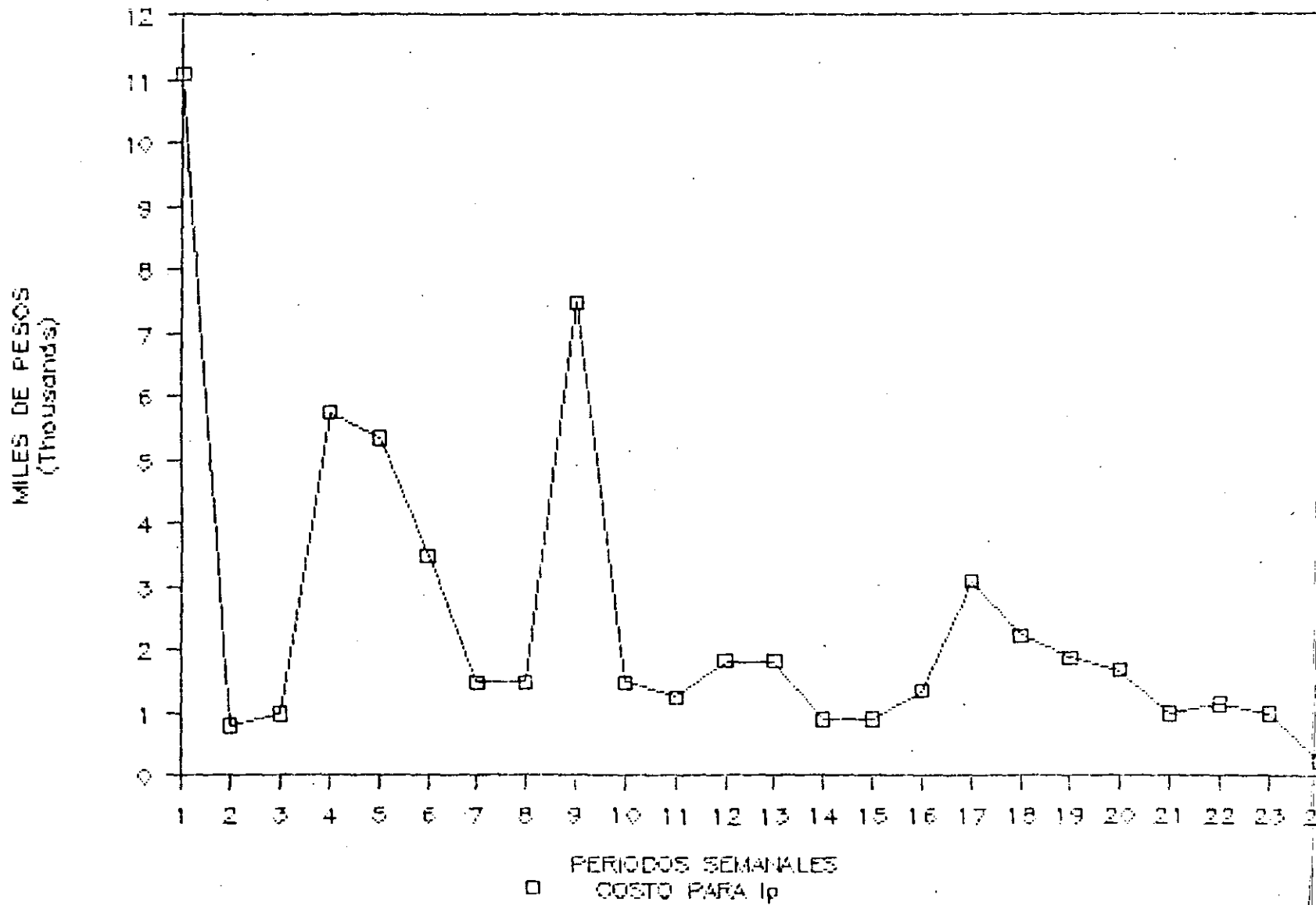
PROGRAMA FINANCIERO

COSTO ACUMULADO



PROGRAMA FINANCIERO

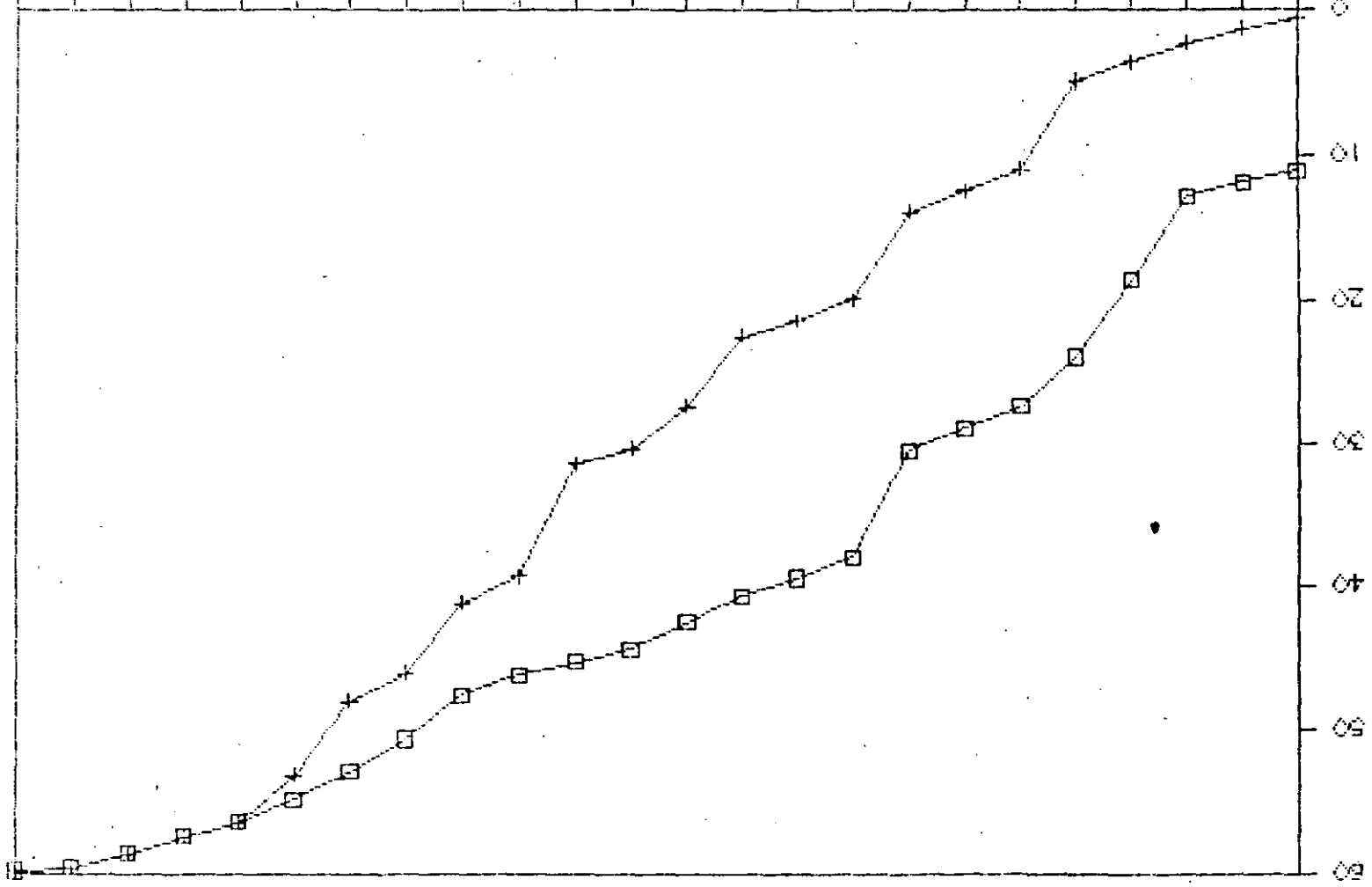
COSTO SEMANAL



PROGRAMA FINANCIERO

COSTO ACUMULADO

MILES DE PESOS
(Thousands)



UV

□ COSTO PARA A + COSTO PARA B

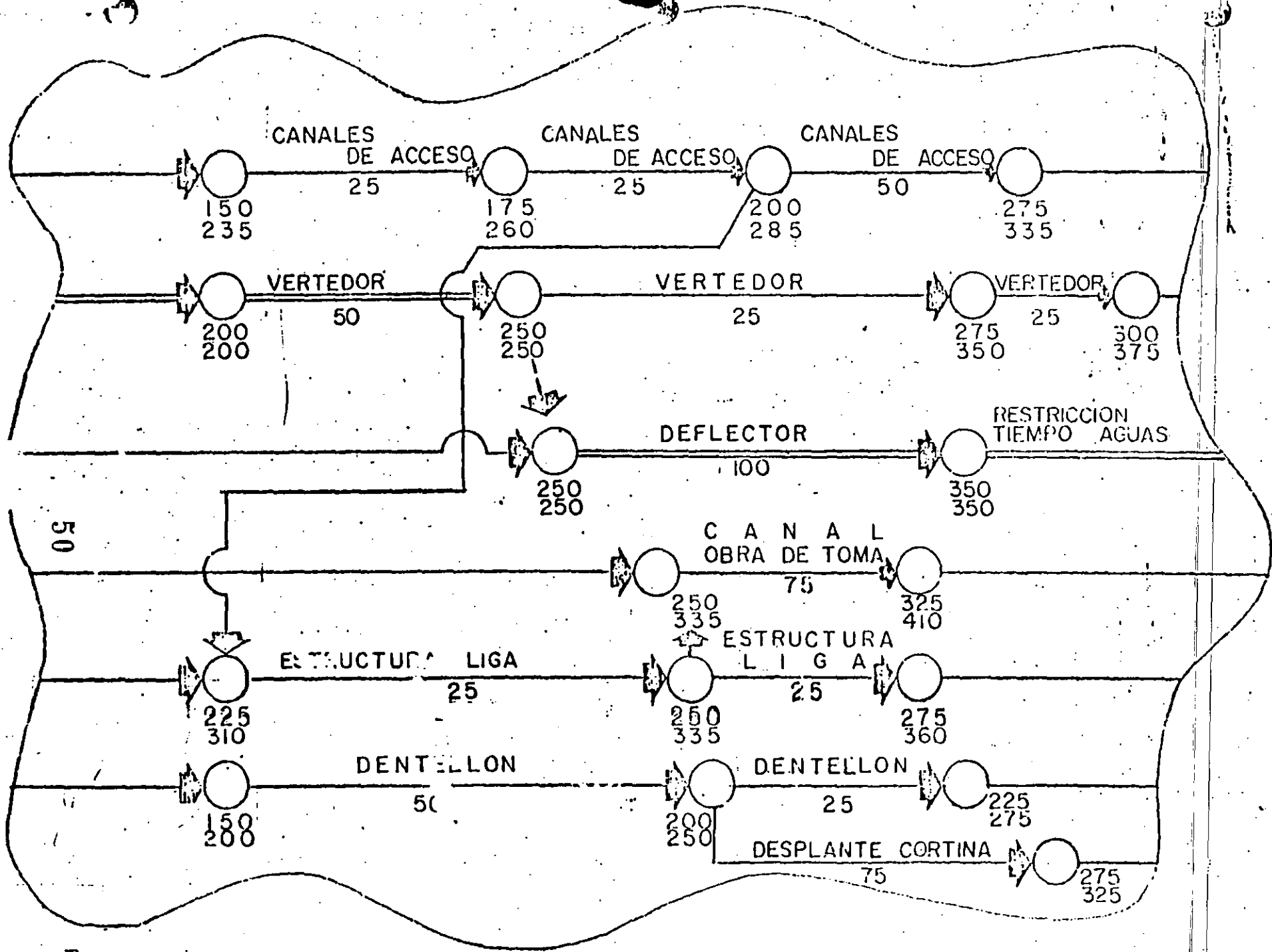


Fig.

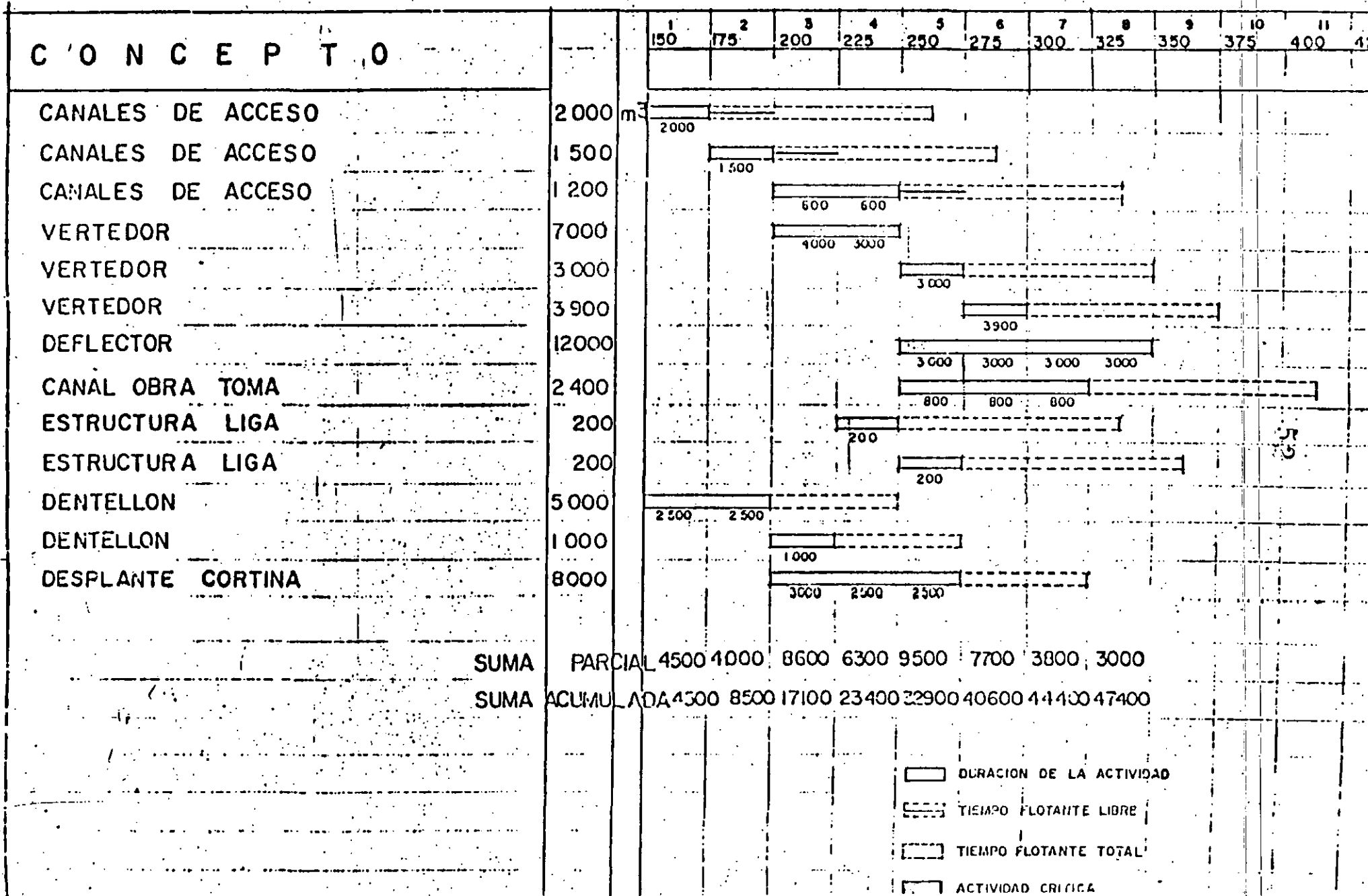
PROGR. A DE COLADOS (CONCRETO)

Fig. # 5

C O N C E P T O		150 1	175 2	200 3	225 4	250 5	275 6	300 7	325 8	350 9	375 10	400 11
CANALES DE ACCESO	2000 m ³		2000									
CANALES DE ACCESO	1500			750	750							
CANALES DE ACCESO	1200					600	600					
VERTEDOR	7000			4000	3000							
VERTEDOR	3000								3000			
VERTEDOR	3900									3900		
DEFLECTOR	12000					3000	3000	3000	3000			
CANAL OBRA TOMA	2400						800	800	800	800		
ESTRUCTURA LIGA	200					200						
ESTRUCTURA LIGA	200						100	100				
DENTELLON	5000	2500	2500									
DENTELLON	1000				1000							
DESPLANTE CORTINA	8000					3000	2500	2500				
	SUMA PARCIAL	2500	4500	4750	4750	6800	7000	6400	6400	4300		
	SUMA ACUMULADA	2500	7000	11750	16500	23300	30300	36700	43100	47400		

PROGRAMA DE COLADOS CONCRETO

Fig. # 3



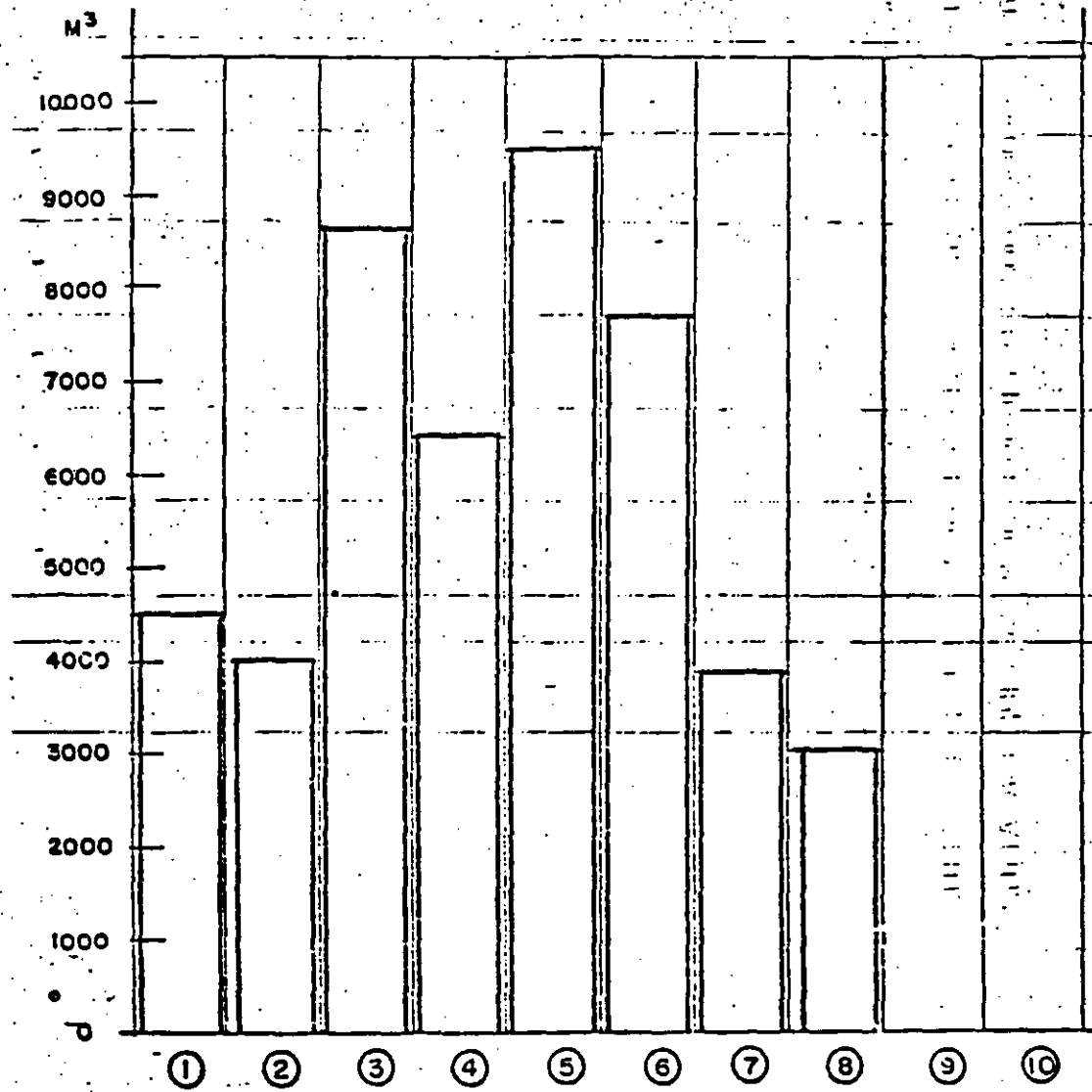
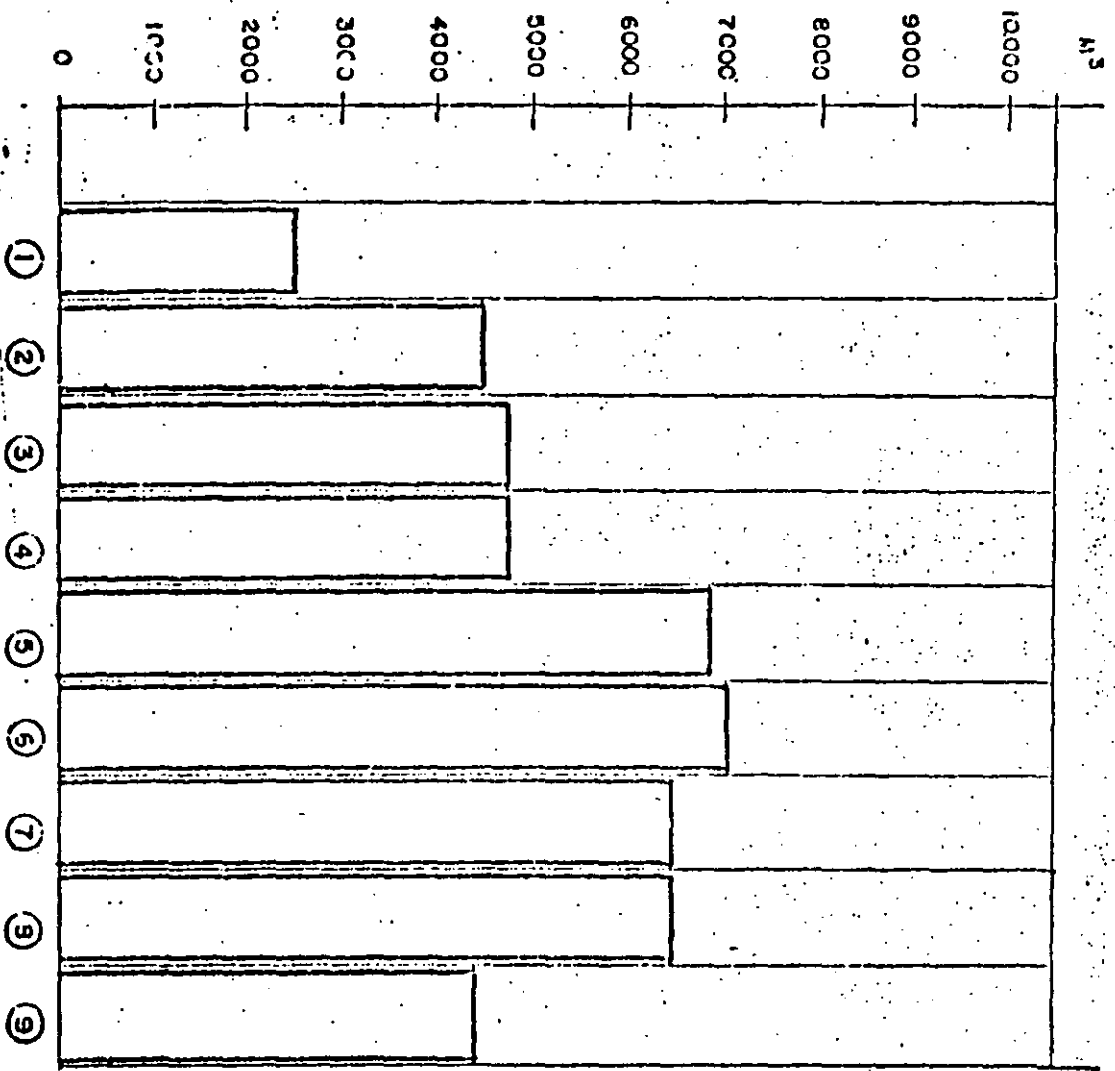


Fig. # 4

3



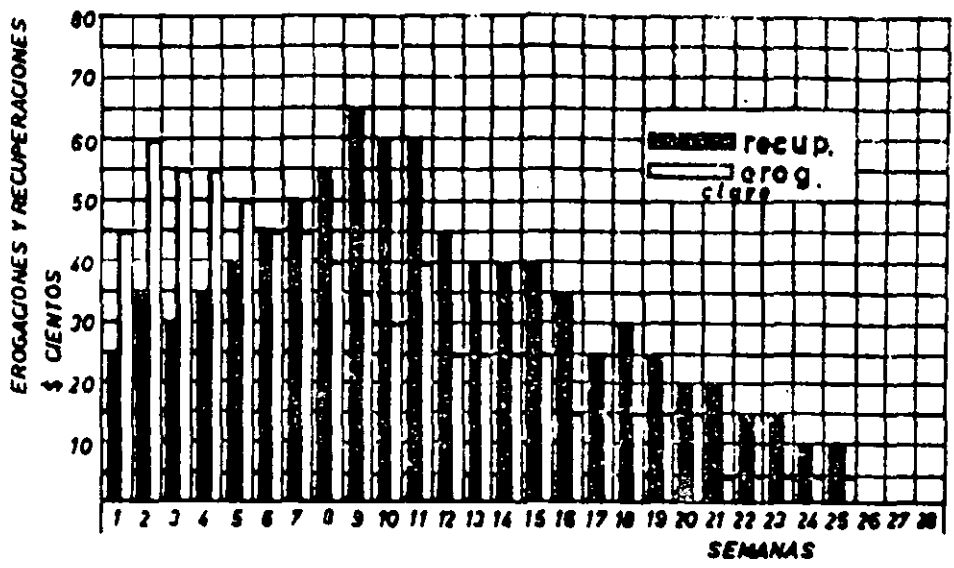


FIG.

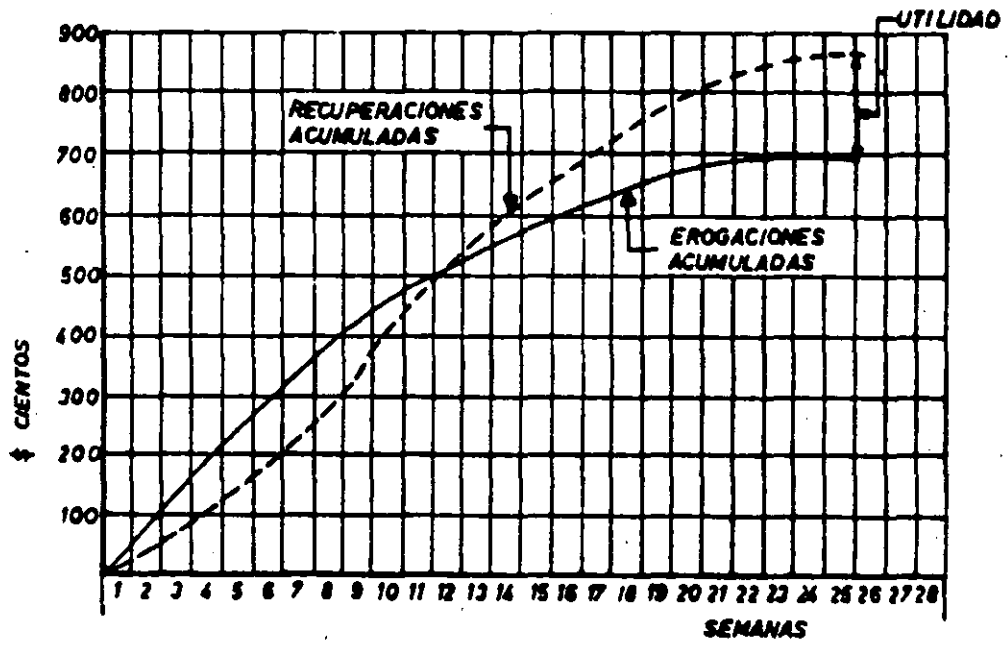
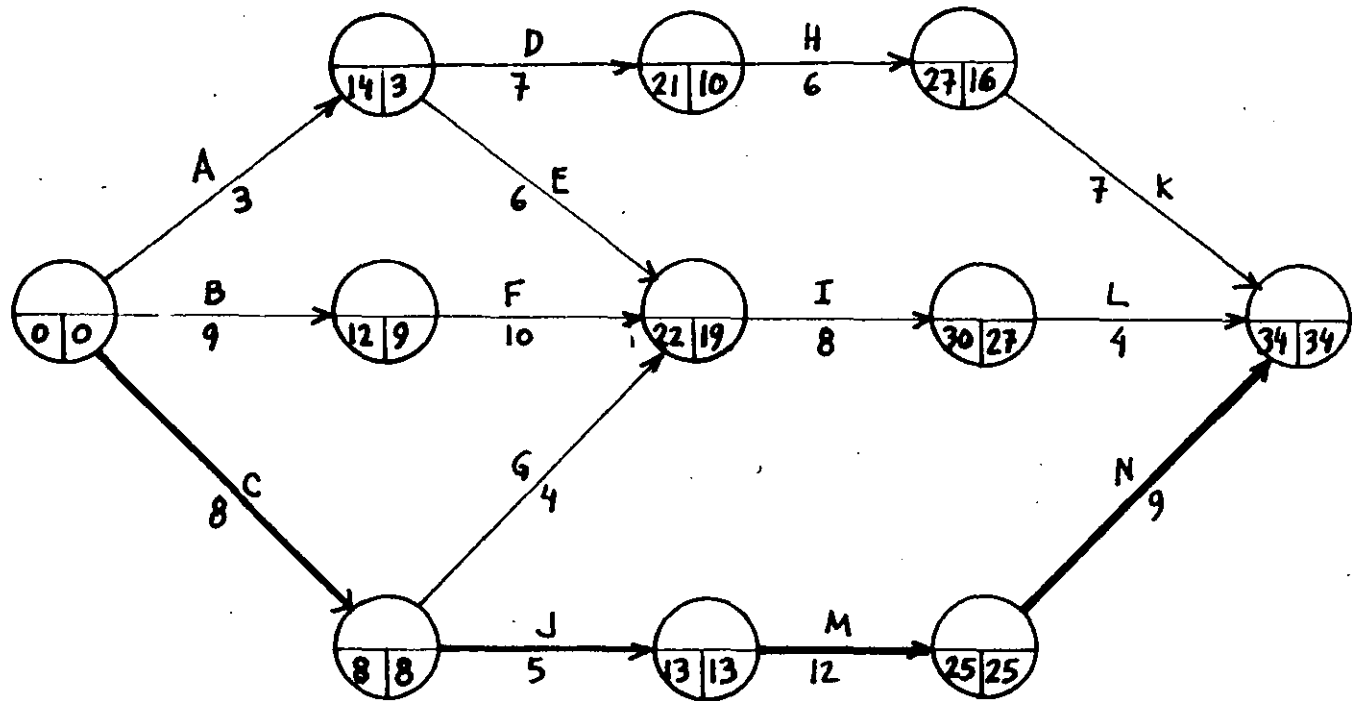


FIG.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSO: PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS
EJEMPLO: DIAGRAMA DE FLECHAS



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSO: PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS
EJEMPLO, FLUJO DE CAJA
1993

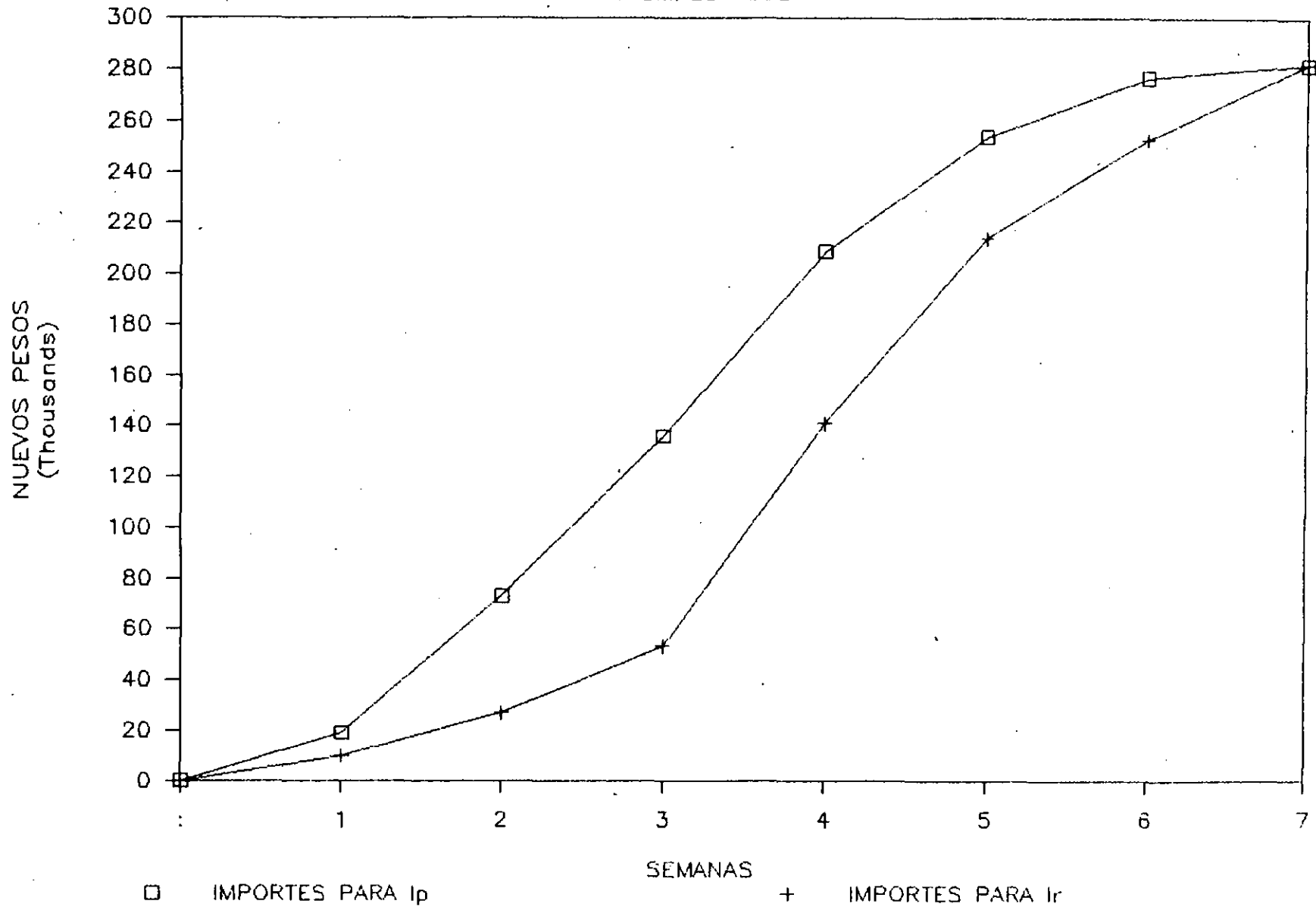
ACT	d	Ip	Ir	Tp	Tr	Ht	Hl	COSTO N\$: ABRIL : MAYO								
									: SEMANAS								
									1	2	3	4	5	6	7		
A	3	0	11	3	14	11	0	\$5,000	\$5,000								
B	9	0	3	9	12	3	0	\$10,000	\$4,000	\$6,000							
C	8	0	0	8	8	0	0	\$20,000	\$10,000	\$10,000							
D	7	3	14	10	21	11	0	\$15,000		\$15,000							
E	6	3	16	9	22	13	10	\$20,000		\$20,000							
F	10	9	12	19	22	3	3	\$30,000			\$20,000	\$10,000					
G	4	8	18	12	22	10	7	\$10,000		\$2,000	\$8,000						
H	6	10	21	16	27	11	0	\$18,000			\$16,000	\$2,000					
I	8	19	22	27	30	3	0	\$26,000			\$2,000	\$20,000	\$4,000				
J	5	8	8	13	13	0	0	\$8,000		\$1,000	\$7,000						
K	7	16	27	23	34	11	11	\$32,000				\$16,000	\$16,000				
L	4	27	30	31	34	3	3	\$8,000						\$8,000			
M	12	13	13	25	25	0	0	\$60,000			\$10,000	\$25,000	\$25,000				
N	9	25	25	34	34	0	0	\$20,000						\$15,000	\$5,000		
SUMA									\$282,000	\$19,000	\$54,000	\$63,000	\$73,000	\$45,000	\$23,000	\$5,000	
ACUMULADO										\$19,000	\$73,000	\$136,000	\$209,000	\$254,000	\$277,000	\$282,000	

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSO: PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS
EJEMPLO, FLUJO DE CAJA
1993

ACT	d	Ip	Ir	Tp	Tr	Ht	Hl	COSTO N\$	SEMANAS									
									1	2	3	4	5	6	7			
A	3	0	11	3	14	11	0	\$5,000										
B	9	0	3	9	12	3	0	\$10,000		\$6,000	\$4,000							
C	8	0	0	8	8	0	0	\$20,000	\$10,000	\$10,000								
D	7	3	14	10	21	11	0	\$15,000				\$15,000						
E	6	3	16	9	22	13	-10	\$20,000				\$20,000						
F	10	9	12	19	22	3	3	\$30,000				\$20,000	\$10,000					
G	4	8	18	12	22	10	7	\$10,000				\$8,000	\$2,000					
H	6	10	21	16	27	11	0	\$18,000					\$16,000	\$2,000				
I	8	19	22	27	30	3	0	\$26,000					\$20,000	\$6,000				
J	5	8	8	13	13	0	0	\$8,000		\$1,000	\$7,000							
K	7	16	27	23	34	11	11	\$32,000							\$16,000	\$16,000		
L	4	27	30	31	34	3	3	\$8,000								\$8,000		
M	12	13	13	25	25	0	0	\$60,000			\$10,000	\$25,000	\$25,000					
N	9	25	25	34	34	0	0	\$20,000							\$15,000	\$5,000		
SUMA									\$282,000	\$10,000	\$17,000	\$26,000	\$88,000	\$73,000	\$39,000	\$29,000		
ACUMULADO										\$10,000	\$27,000	\$53,000	\$141,000	\$214,000	\$253,000	\$282,000		

FLUJO DE EROGACIONES

EJEMPLO 1993





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

C U R S O
PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS.

REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS.

PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.
1 9 9 4.

I N D I C E

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES 9

CAPITULO II

DE LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN
DE LA OBRA PÚBLICA. 13

CAPITULO III

DEL PADRÓN DE CONTRATISTAS. 19

CAPITULO IV

DE LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 25

CAPITULO V.

DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PÚBLICA 53

TRANSITORIOS 55

REGLAMENTO

SPP

programación y presupuesto

REGLAMENTO DE
LA LEY DE
OBRAS PUBLICAS

REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

MIGUEL DE LA MADRID II., PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, EN EJERCICIO DE LA FACULTAD QUE ME CONFIERE LA FRACCIÓN I DEL ARTÍCULO 89 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, Y

C O N S I D E R A N D O

QUE DENTRO DE LOS OBJETIVOS PERMANENTES ASUMIDOS POR EL GOBIERNO A MI CARGO, DESTACA EL FORTALECIMIENTO DEL MARCO JURÍDICO QUE REGULA LAS ACTIVIDADES PÚBLICAS, A FIN DE PROPICIAR LOS CAMBIOS QUE IMPONE LA TESIS DE RENOVACIÓN MORAL DE LA SOCIEDAD QUE SE TRADUCE EN LA PRÁCTICA EN EL PERFECCIONAMIENTO DE LOS MECANISMOS A TRAVÉS DE LOS CUALES EL ESTADO PROMUEVE LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES DE LA SOCIEDAD;

QUE PARA EL LOGRO DE TALES OBJETIVOS, EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1983-1988 SE CONSIGNA COMO ESTRATEGIA PARA HACER FRENTE A LOS GRANDES RETOS DEL PAÍS, REVISAR A FONDO EL SISTEMA NORMATIVO NACIONAL Y SIMPLIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS, PROPONIENDO Y, EN SU CASO, AUSPICIANDO LAS REFORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS QUE SE ESTIMEN NECESARIAS;

QUE EN ESTE SENTIDO, EN SU OPORTUNIDAD, EL EJECUTIVO A MI CARGO PROPUSO REFORMAS AL MARCO JURÍDICO VIGENTE - QUE TIENDEN A REFORZAR LAS NORMAS QUE ASEGUREN DISCIPLINA, - ADECUADA PROGRAMACIÓN, EFICIENCIA Y ESCRUPULOSA HONRADEZ EN LA EJECUCIÓN DEL GASTO PÚBLICO FEDERAL, QUE SE CONCRETARON EN EL ACTUAL ARTÍCULO 134 CONSTITUCIONAL, CUYOS PRINCIPIOS PERSIGUEN LA MEJOR APLICACIÓN DE LOS RECURSOS DE QUE DISPONE EL ESTADO Y QUE LOS SERVIDORES PÚBLICOS SE AJUSTEN ESTRICTAMENTE A LAS DISPOSICIONES QUE REGULAN SU MANEJO;

QUE DE IGUAL MANERA, LOS CAMBIOS INTRODUCIDOS AL PRECEPTO CONSTITUCIONAL CITADO, DIERON ORIGEN A LA NECESIDAD DE REGLAMENTAR INTEGRALMENTE SUS PRINCIPIOS EN CADA UNA DE LAS MATERIAS DE QUE SE OCUPA, MOTIVO POR EL CUAL, CON FECHAS 28 DE DICIEMBRE DE 1983 Y 31 DE DICIEMBRE DE 1984, SE PUBLICARON EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN LOS CORRESPONDIENTES DECRETOS DE REFORMAS Y ADICIONES A LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS, ESTABLECIENDO LAS NORMAS, MECANISMOS Y PROCEDIMIENTOS A QUE SE DEBE SUJETAR LA ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS DESTINADOS A LA EJECUCIÓN DE OBRA PÚBLICA, DE MANERA CONSECUENTE CON EL MANDAMIENTO CONSTITUCIONAL;

QUE AL QUEDAR DEFINIDO EL MARCO JURÍDICO-NORMATIVO QUE REGLAMENTA AL YA CITADO ARTÍCULO 134 CONSTITUCIONAL, EN MATERIA DE OBRA PÚBLICA, LA RESPONSABILIDAD DE SU ADECUADA INTERPRETACIÓN Y CUMPLIMIENTO COMPETE AL EJECUTIVO A MI CARGO, A TRAVÉS DE LA EMISIÓN DE LAS NORMAS REGLAMENTARIAS CONDUCTENTES;

QUE LAS NORMAS A QUE SE HA HECHO REFERENCIA DEBEN ESTAR INCORPORADAS EN UN ORDENAMIENTO DE OBSERVANCIA GENERAL PARA LOS SUJETOS DE LA LEY Y RECOGER LAS OPINIONES DE LOS SECTORES INVOLUCRADOS, ASÍ COMO LA EXPERIENCIA DE LAS DEPENDENCIAS ENCARGADAS DE SU APLICACIÓN Y LA PROPIA DE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES A QUIENES VA DIRIGIDO Y EJECUTAN OBRA PÚBLICA, MOTIVO POR EL CUAL EL PRESENTE REGLAMENTO ES EL RESULTADO DE UN PROCESO EXHAUSTIVO DE CONSULTA, ANÁLISIS DE OPINIONES Y PROPUESTAS QUE RESPONDEN CABAL Y CONGRUENTEMENTE A LAS DISPOSICIONES DE LA LEY QUE REGLAMENTA Y PRETENDE SER EL INSTRUMENTO QUE APOYE LA EVOLUCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL HACIA UNA GESTIÓN MÁS RESPONSABLE Y OPORTUNA, ACORDE CON LOS PRINCIPIOS DEL PROGRAMA DE SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA, Y

QUE POR ELLO, SU CONTENIDO PRETENDE EN SU CONJUNTO DAR CONTINUIDAD A LOS PRINCIPIOS QUE ORIENTAN LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS, AL ESTABLECER LOS MECANISMOS Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS DE REGULACIÓN PARA DAR AGILIDAD Y OPORTUNIDAD A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS CON LAS MEJORES CONDICIONES PARA EL ESTADO, EN UN PLANO DE EQUIDAD CUANDO ÉSTAS SON REALIZADAS POR PARTICULARES, HE TENIDO A BIEN EXPEDIR EL SIGUIENTE:

REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1o.- EN TODOS LOS CASOS EN QUE ESTE REGLAMENTO HAGA REFERENCIA A LA LEY, SE ENTENDERÁ QUE SE TRATA DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS. CUANDO ALUDA A LA SECRETARÍA, CONTRALORÍA, DEPENDENCIAS, ENTIDADES, DEPENDENCIA COORDINADORA DE SECTOR Y SECTOR, SERÁN LAS QUE SE CONSIDERAN COMO TALES EN LA LEY.

ARTÍCULO 2o.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES, EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS Y EN LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, SE SUJETARÁN ESTRICTAMENTE A LAS BASES, PROCEDIMIENTOS Y REQUISITOS QUE ESTABLECEN LA LEY, ESTE REGLAMENTO Y LAS DEMÁS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS QUE SOBRE LA MATERIA EXPIDA LA SECRETARÍA.

ARTÍCULO 3o.- LAS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS QUE CON FUNDAMENTO EN LA LEY EXPIDA LA SECRETARÍA, LAS HARÁ DEL CONOCIMIENTO DE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PARA SU APLICACIÓN. CUANDO DICHAS DISPOSICIONES SE REFIERAN A LAS CONDICIONES QUE SE DEBERÁN OBSERVAR EN LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SE PUBLICARÁN EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

ARTICULO 40.- ENTRE LOS TRABAJOS QUE TIENDAN A MEJORAR Y UTILIZAR LOS RECURSOS AGROPECUARIOS Y EXPLOTAR Y DESARROLLAR LOS RECURSOS NATURALES DEL PAÍS, QUE LA LEY CONSIDERA OBRA PÚBLICA, QUEDAN COMPRENDIDOS:

I. DESMONTES, SUBSOLÉOS, NIVELACIÓN DE TIERRAS, DESAZOLVE Y DESHIERBE DE CANALES Y PRESAS, LAVADO DE TIERRAS;

II. INSTALACIONES PARA LA CRÍA Y DESARROLLO PECUARIO;

III. OBRAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL SUELO, AGUA Y AIRE;

IV. INSTALACIÓN DE ISLAS ARTIFICIALES Y PLATAFORMAS LOCALIZADAS EN ZONAS LACUSTRES, PLATAFORMA CONTINENTAL O ZÓCALOS SUBMARINOS DE LAS ISLAS, UTILIZADAS DIRECTA O INDIRECTAMENTE EN LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS;

V. INSTALACIONES PARA RECUPERACIÓN, CONDUCCIÓN, PRODUCCIÓN, PROCESAMIENTO O ALMACENAMIENTO, NECESARIAS PARA LA EXPLOTACIÓN Y DESARROLLO DE LOS RECURSOS NATURALES QUE SE ENCUENTREN EN EL SUELO O SUBSUELO, Y

VI. LOS DEMÁS DE INFRAESTRUCTURA AGROPECUARIA O PARA LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES QUE SEÑALEN LAS LEYES DE LA MATERIA.

ARTICULO 50.- SE SUJETARÁN A LAS DISPOSICIONES DE LA LEY Y ESTE REGLAMENTO:

I. LA INSTALACIÓN, MONTAJE, COLOCACIÓN O APLICACIÓN DE BIENES MUEBLES QUE DEBAN INCORPORARSE, ADHERIRSE O DESTINARSE A UN INMUEBLE;

II. LA CONTRATACIÓN DE LA INSTALACIÓN, MONTAJE, COLOCACIÓN O APLICACIÓN DE LOS BIENES A QUE SE REFIERE LA FRACCIÓN ANTERIOR, CUANDO INCLUYA LA ADQUISICIÓN O FABRICACIÓN DE LOS MISMOS;

III. LA CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y RESTAURACIÓN DE LOS BIENES A QUE SE REFIERE ESTE ARTÍCULO.

CAPITULO II

DE LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN DE LA OBRA PÚBLICA

ARTICULO 60.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES EN LA PLANEACIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS, REALIZARÁN LOS ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN QUE SE REQUIERAN PARA DEFINIR LA FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA OBRA.

ARTICULO 70.- EN LA PLANEACIÓN DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DEBERÁN CONSIDERAR LA DISPONIBILIDAD REAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN A SU SERVICIO O DE SU PROPIEDAD, ASÍ COMO SUS RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES.

ARTICULO 80.- LA DEPENDENCIA O ENTIDAD ENCARGADA DE LA PLANEACIÓN DE UN CONJUNTO DE OBRAS EN CUYA REALIZACIÓN INTERVENGAN DOS O MÁS EJECUTORAS, SERÁ RESPONSABLE DE PROPONER Y PROMOVER ANTE ÉSTAS, LA ADECUADA COORDINACIÓN DE LAS DIVERSAS INTERVENCIONES DE LAS PROPIAS EJECUTORAS.

ARTICULO 9o.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES AL DETERMINAR EL PROGRAMA DE REALIZACIÓN DE CADA OBRA, DEBERÁN PREVER LOS PERÍODOS O PLAZOS NECESARIOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ESPECÍFICOS, ASÍ COMO LOS REQUERIDOS PARA LLEVAR A CABO LAS ACCIONES DE CONVOCAR, LICITAR, CONTRATAR Y EJECUTAR LOS TRABAJOS CONFORME A LO DISPUESTO EN LA LEY Y ESTE REGLAMENTO.

ARTICULO 10.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DEBERÁN ELABORAR SU PROGRAMA Y PRESUPUESTO ANUAL DE OBRAS, INCLUYENDO:

I. LAS OBRAS, ESTUDIOS TÉCNICOS Y PROYECTOS DE DISEÑO, QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO DE EJECUCIÓN O LAS QUE DEBAN INICIARSE;

II. LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BIENES INMUEBLES, Y

III. LAS OBRAS QUE DEBAN REALIZARSE, POR REQUERIMIENTO DE OTRAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES, ASÍ COMO LAS DE DESARROLLO REGIONAL A TRAVÉS DE LOS CONVENIOS QUE CELEBREN LOS EJECUTIVOS FEDERAL Y ESTATAL, CUANDO SEA EL CASO.

ARTICULO 11.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES EN LA FORMULACIÓN DE SU PROGRAMA Y PRESUPUESTO ANUAL DE OBRAS DEBERÁN CONSIDERAR LOS OBJETIVOS, METAS, PRIORIDADES Y ESTRATEGIAS DERIVADAS DE LAS POLÍTICAS Y DIRECTRICES CONTENIDAS EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO Y EN LOS PROGRAMAS SECTORIALES, INSTITUCIONALES, REGIONALES Y ESPECIALES.

SIN PERJUICIO DE LO ESTABLECIDO EN LA LEY, EN ESTE REGLAMENTO, Y EN OTRAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES OBSERVARÁN LAS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS QUE DICTE LA SECRETARÍA RESPECTO DEL EJERCICIO DEL GASTO EN LAS OBRAS PÚBLICAS.

ARTICULO 12.- LAS ENTIDADES RESPONSABLES DE LA REALIZACIÓN DE CADA PROYECTO DE OBRA, DEBERÁN PRESENTAR A LA DEPENDENCIA COORDINADORA DE SECTOR, EL PROGRAMA DE INVERSIÓN RESPECTIVO, ACOMPAÑADO DE LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, ASÍ COMO EL ANÁLISIS CORRESPONDIENTE.

LAS DEPENDENCIAS COORDINADORAS DE SECTOR, CON LA INFORMACIÓN A QUE SE REFIERE EL PÁRRAFO ANTERIOR, VERIFICARÁN QUE LOS PROGRAMAS Y PRESUPUESTOS SE AJUSTEN A LOS RECURSOS DISPONIBLES Y QUE SE HAYAN PREVISTO LOS IMPACTOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y ECOLÓGICOS QUE SE ORIGINARÁN CON LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

LAS DEPENDENCIAS COORDINADORAS DE SECTOR ENVIARÁN - A LA SECRETARÍA SU PROGRAMA DE INVERSIÓN JUNTO CON EL DE LAS ENTIDADES AGRUPADAS EN EL SECTOR QUE LE CORRESPONDA COORDI - NAR. LAS ENTIDADES NO SECTORIZADAS LO ENVIARÁN DIRECTAMENTE.

LA SECRETARÍA AL EVALUAR LOS PROGRAMAS DE INVERSIÓN EN OBRAS DE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES, PODRÁ FORMULAR OB - SERVACIONES EN BENEFICIO DEL INTERÉS GENERAL, LAS QUE COMUNI - CARÁ A LA DEPENDENCIA COORDINADORA DE SECTOR, PARA QUE ÉSTA LAS HAGA DEL CONOCIMIENTO DE LA ENTIDAD DE QUE SE TRATE, O - BIEN, TRATÁNDOSE DE ENTIDADES NO SECTORIZADAS, EN FORMA DI - RECTA, PARA QUE, RESPECTIVAMENTE LLEVEN A CABO LAS MODIFICA - CIONES QUE PROCEDAN PARA EL EJERCICIO DEL PRESUPUESTO CORRES - PONDIENTE.

ARTICULO 13.- EN EL CASO DE OBRAS Y SERVICIOS CUYA EJECUCIÓN REBASE UN EJERCICIO, EL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN - DE CADA UNO DE LOS AÑOS SUBSECUENTES, CUANDO PROCEDA, SE - - AJUSTARÁ A LAS CONDICIONES DE COSTOS QUE RIJAN EN EL MOMENTO DE LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO DE PRESUPUESTO ANUAL CORRES - PONDIENTE.

ARTICULO 14.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES, PREVIA MENTE A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA PÚBLICA, DEBERÁN TRAMITAR Y OBTENER DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES LOS DICTÁMENES, PER - MISOS, LICENCIAS Y DEMÁS AUTORIZACIONES QUE SE REQUIERAN PA - RA SU REALIZACIÓN. LAS AUTORIDADES COMPETENTES DEBERÁN OTOR - GAR A LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES QUE REALICEN OBRAS PÚBLI - CAS LAS FACILIDADES NECESARIAS PARA SU EJECUCIÓN.

ARTICULO 15.- EN LOS TÉRMINOS DE LA LEY, LAS DEPEN - DENCIAS Y ENTIDADES SÓLO PODRÁN REALIZAR LAS OBRAS PÚBLICAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA O POR CONTRATO. PARA TAL EFECTO DENTRO DE SU PROGRAMA, ELABORARÁN LOS PRESUPUESTOS DE CADA - UNA DE LAS OBRAS PÚBLICAS QUE DEBEN REALIZAR, DISTINGUIENDO LAS QUE SE HAN DE EJECUTAR POR CONTRATO O POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA.

ARTICULO 16.- LAS PERSONAS INTERESADAS EN INSCRIBIRSE EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS, DEBERÁN SOLICITARLO POR ESCRITO, ACOMPAÑANDO, SEGÚN SU NATURALEZA JURÍDICA Y CARACTERÍSTICAS, LA SIGUIENTE INFORMACIÓN Y DOCUMENTOS:

- I. DATOS GENERALES DE LA INTERESADA;
- II. CAPACIDAD LEGAL DE LA SOLICITANTE;
- III. EXPERIENCIA Y ESPECIALIDAD;
- IV. CAPACIDAD Y RECURSOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS Y FINANCIEROS,
- V. MAQUINARIA Y EQUIPO DISPONIBLES;
- VI. ÚLTIMA DECLARACIÓN DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA;
- VII. TESTIMONIO DE LA ESCRITURA CONSTITUTIVA Y REFORMAS;

VIII. INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES Y, EN SU CASO, EN LA CÁMARA DE LA INDUSTRIA QUE LE CORRESPONDA;

IX. CÉDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO, - PARA EL CASO DE PRESTACION DE SERVICIOS;

X. REGISTRO EN EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, EN EL INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL DE LA VIVIENDA - PARA LOS TRABAJADORES, Y

XI. LOS DEMÁS DOCUMENTOS E INFORMACIÓN QUE LA SECRETARÍA O EL PROPIO INTERESADO CONSIDERE PERTINENTES.

ARTÍCULO 17.- QUIENES CONFORME A LA LEY ESTÉN - - OBLIGADOS A INSCRIBIRSE EN EL PADRÓN A QUE SE REFIERE EL -- ARTÍCULO ANTERIOR, ADQUIRIRÁN EL CARÁCTER DE CONTRATISTAS - AL QUEDAR INSCRITOS EN EL MISMO; QUIENES CONTRATEN CON LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES Y ESTÉN EXENTOS DE INSCRIPCIÓN EN EL PADRÓN CONFORME A LA LEY, SERÁN CONSIDERADOS PARA EFEC-- TOS DE LA PROPIA LEY Y ESTE REGLAMENTO COMO CONTRATISTAS; - EN CONSECUENCIA LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES NO PODRÁN EXI-- GIR NI A LOS CONTRATISTAS OBLIGADOS NI A LOS EXENTOS, EL QUE ÉSTOS SE ENCUENTREN INSCRITOS EN OTRO REGISTRO DISTINTO PARA CONCURSAR O CONTRATAR.

LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DEBERÁN SOLICITAR A LA SECRETARÍA LA SUSPENSIÓN O CANCELACIÓN DEL REGISTRO DE LOS -

CONTRATISTAS, CUANDO TENGAN CONOCIMIENTO QUE ÉSTOS SE ENCUEN-- TRAN DENTRO DE ALGUNO DE LOS SUPUESTOS DE SUSPENSIÓN O CANCE-- LACIÓN QUE ESTABLECE LA LEY, FUNDANDO Y MOTIVANDO DICHA SOLI-- CITUD.

ARTÍCULO 18.- EN EL MES DE AGOSTO DE CADA AÑO, LA SECRETARÍA PUBLICARÁ EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, LA RELACIÓN DE PERSONAS FÍSICAS O MORALES REGISTRADAS EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS E INFORMARÁ BIMES-- TRALMENTE A LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LAS INCRIPCIONES SUSPENSIONES Y CANCELACIONES QUE SE LLEVEN A CABO CON POSTE-- RIORIDAD A LA PUBLICACIÓN MENCIONADA.

ARTÍCULO 19.- LOS CONTRATISTAS QUE DESEEN PARTICI-- PAR EN CONCURSOS DE SU ESPECIALIDAD Y CUYA SOLICITUD DE INS-- CRIPCIÓN EN EL PADRÓN HUBIERE SIDO PRESENTADA DENTRO DEL PLA-- ZO DE VEINTE DÍAS QUE ESTABLECE EL ARTÍCULO 22 DE LA LEY, PO-- DRÁN HACERLO, PRESENTANDO ANTE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CON-- TRATANTE:

I. DECLARACIÓN POR ESCRITO SEÑALANDO QUE SU RE-- GISTRO SE ENCUENTRA EN TRÁMITE, LA FECHA DE PRESENTACIÓN DE LA SOLICITUD Y LA ESPECIALIDAD QUE MANIFESTÓ, Y

II. COPIA DE LA SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN, CON SE-- LLO O ACUSE DE RECIBO DE LA SECRETARÍA.

PARA LA FIRMA DEL CONTRATO EL ADJUDICATARIO DEBERÁ CUANDO PROCEDA, EN TÉRMINOS DE LA LEY, TENER VIGENTE SU REGISTRO EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS.

ARTICULO 20.- TRANSCURRIDO EL PLAZO QUE ESTABLECE LA LEY SIN QUE LA SECRETARÍA HAYA RESUELTO SOBRE LA SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS, EL INTERESADO PODRÁ PARTICIPAR EN CONCURSO Y CONTRATAR EN SU ESPECIALIDAD.

AL EFECTO, EL CONTRATISTA INTERESADO DEBERÁ PRESENTAR ANTE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONTRATANTE:

I. DECLARACIÓN POR ESCRITO SEÑALANDO QUE SE ENCUENTRA EN EL SUPUESTO A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO 22 DE LA LEY, INDICANDO LA ESPECIALIDAD QUE MANIFESTÓ AL SOLICITAR SU REGISTRO. DE ESTE ESCRITO SE LE ASIGNARÁ COPIA A LA SECRETARÍA;

II. COPIA DEL ESCRITO A QUE SE REFIERE LA FRACCIÓN ANTERIOR, CON SELLO O ACUSE DE RECIBO DE LA SECRETARÍA,
Y

III. COPIA DE LA SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN, CON SELLO DE ACUSE DE RECIBO DE LA SECRETARÍA.

ARTICULO 21.- LOS CONTRATISTAS COMUNICARÁN POR ESCRITO A LA SECRETARÍA LAS MODIFICACIONES RELATIVAS A SU CAPA

CIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA Y A SU ESPECIALIDAD, CUANDO A SU JUICIO CONSIDEREN QUE ELLO IMPLICA UN CAMBIO EN LA CLASIFICACIÓN. LA SECRETARÍA RESOLVERÁ LO CONDUCTENTE EN UN PLAZO QUE NO EXCEDERÁ DE VEINTE DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE SE PRESENTE LA COMUNICACIÓN.

ARTICULO 22.- EN EL PROCEDIMIENTO PARA NEGAR LA INSCRIPCIÓN O PARA SUSPENDER O CANCELAR EL REGISTRO EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS, LA SECRETARÍA OBSERVARÁ LAS SIGUIENTES REGLAS:

I. SE COMUNICARÁN POR ESCRITO AL CONTRATISTA LOS HECHOS QUE AMERITEN LA NEGATIVA DE INSCRIPCIÓN, SUSPENSIÓN O CANCELACIÓN DEL REGISTRO SEGÚN SEA EL CASO, PARA QUE DENTRO DEL TÉRMINO QUE A TAL EFECTO SE LE SEÑALE Y QUE NO PODRÁ SER MENOR DE DIEZ DÍAS HÁBILES, EXPONGA LO QUE A SU DERECHO CONVENGA Y APORTE LAS PRUEBAS QUE ESTIME PERTINENTES;

II. TRANSCURRIDO EL TÉRMINO A QUE SE REFIERE LA FRACCIÓN ANTERIOR, LA SECRETARÍA RESOLVERÁ CONSIDERANDO LOS ARGUMENTOS Y PRUEBAS QUE HUBIEREN HECHO VALER, Y

III. LA SECRETARÍA FUNDARÁ Y MOTIVARÁ DEBIDAMENTE LA RESOLUCIÓN QUE PROCEDA Y LA COMUNICARÁ POR ESCRITO AL AFECTADO.

ARTICULO 23.- LAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES QUE PARTICIPEN EN LA CONTRATACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS, LO HARÁN SIEMPRE Y CUANDO POSEAN PLENA CAPACIDAD PARA CELEBRAR LOS CONTRATOS RESPECTIVOS, DE CONFORMIDAD CON LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE REGULAN SU OBJETO SOCIAL O CONSTITUCIÓN, SE ENCUENTREN INSCRIPTOS EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS, CUYO REGISTRO SE ENCUENTRE VIGENTE Y SATISFAGAN LOS DEMÁS REQUISITOS QUE ESTABLECEN LA LEY Y ESTE REGLAMENTO.

EN NINGÚN CASO PODRÁN PRESENTAR PROPUESTA NI CELEBRAR CONTRATO ALGUNO DE OBRA PÚBLICA O DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, POR SÍ O POR INTERPÓSITA PERSONAS QUE SE ENCUENTREN EN CUALESQUIERA DE LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 37 DE LA LEY.

CAPITULO IV

DE LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARTICULO 24.- PARA ASEGURAR LA SERIEDAD DE LAS PROPOSICIONES EN EL PROCESO DE ADJUDICACIÓN EN LOS CONCURSOS, EL PROPONENTE ENTREGARÁ CHEQUE CRUZADO, EXPEDIDO POR EL MISMO CON CARGO A CUALQUIER INSTITUCIÓN DE BANCA Y CRÉDITO, Y A FAVOR DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONVOCANTE, EL QUE SE CONSERVARÁ EN CUSTODIA HASTA LA FECHA EN QUE SE DÉ A CONOCER EL FALLO, EN QUE SERÁN DEVUELTOS A LOS CONCURSANTES, EXCEPTO AQUEL QUE CORRESPONDA AL POSTOR A QUIEN SE LE HAYA ADJUDICADO EL CONTRATO, EL CUAL SE RETENDRÁ HASTA EL MOMENTO EN QUE EL CONTRATISTA CONSTITUYA LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO CORRESPONDIENTE.

EL MONTO DE LA GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA PROPOSICIÓN SERÁ FIJADO POR LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES, Y PODRÁ SER HASTA DEL CINCO POR CIENTO DEL VALOR APROXIMADO DE LA OBRA.

ARTICULO 25.- LA GARANTÍA DEL ANTICIPO QUE SE LE OTORQUE AL CONTRATISTA, SERÁ POR LA TOTALIDAD DEL MONTO CONCEDIDO Y SE CONSTITUIRÁ MEDIANTE FIANZA OTORGADA POR INSTITUCIÓN DE FIANZAS DEBIDAMENTE AUTORIZADA, QUE SERÁ PRESENTA

DA PREVIAMENTE A LA ENTREGA DEL ANTICIPO, DENTRO DE LOS QUINCE DÍAS HÁBILES SIGUIENTES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE EL CONTRATISTA HUBIERE SUSCRITO EL CONTRATO Y, EN SU CASO, PARA LOS EJERCICIOS SUBSECUENTES EN IGUAL PLAZO A PARTIR DE LA FECHA EN QUE LA CONTRATANTE LE NOTIFIQUE POR ESCRITO EL MONTO DEL ANTICIPO CONCEDIDO PARA LA COMPRA DE EQUIPO Y MATERIALES DE INSTALACIÓN PERMANENTE, CONFORME A LA INVERSIÓN AUTORIZADA.

ESTA GARANTÍA SUBSISTIRÁ HASTA LA TOTAL AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO CORRESPONDIENTE, EN CUYO CASO, LA DEPENDENCIA DANDO CONOCIMIENTO A LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN, O LA ENTIDAD LO NOTIFICARÁ A LA INSTITUCIÓN AFIANZADORA PARA SU CANCELACIÓN.

ARTICULO 26.- LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO SE AJUSTARÁ A LO SIGUIENTE:

I. SE CONSTITUIRÁ FIANZA POR EL DIEZ POR CIENTO DEL MONTO DEL CONTRATO CUANDO ÉSTE SE EJERZA DENTRO DEL MISMO EJERCICIO PRESUPUESTAL. CUANDO LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS REBASE UN EJERCICIO PRESUPUESTAL, LA FIANZA DEBERÁ GARANTIZAR EL DIEZ POR CIENTO DEL MONTO AUTORIZADO PARA EL PRIMER EJERCICIO, Y EN LOS EJERCICIOS SUBSECUENTES, LA FIANZA DEBERÁ AJUSTARSE EN RELACIÓN AL MONTO REALMENTE EJERCIDO E INCRE-

MENTARSE EN EL DIEZ POR CIENTO DEL MONTO DE LA INVERSIÓN AUTORIZADA PARA LOS TRABAJOS EN EL EJERCICIO DE QUE SE TRATE Y ASÍ SUCESIVAMENTE, HASTA COMPLETAR EL DIEZ POR CIENTO DEL IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO;

II. LA FIANZA DEBERÁ SER PRESENTADA DENTRO DE LOS QUINCE DÍAS HÁBILES SIGUIENTES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE EL CONTRATISTA HUBIERE SUSCRITO EL CONTRATO Y, SEGÚN EL CASO, LAS SUBSECUENTES DENTRO DE LOS QUINCE DÍAS HÁBILES SIGUIENTES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE LA CONTRATANTE COMUNIQUE POR ESCRITO AL INTERESADO EL IMPORTE DE LA AUTORIZACIÓN PRESUPUESTAL RESPECTIVA PARA EL EJERCICIO CORRESPONDIENTE. SI TRANSCURRIDOS ESTOS PLAZOS NO SE HUBIERE OTORGADO LA FIANZA RESPECTIVA, LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONTRATANTE PODRÁ DETERMINAR LA RESCISIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO;

III. ESTA GARANTÍA SUBSISTIRÁ POR UN AÑO A PARTIR DE LA FECHA DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS, LA QUE SE HARÁ CONSTAR EN EL ACTA DE RECEPCIÓN FORMAL DE LOS MISMOS AL TÉRMINO DEL CUAL LA INSTITUCIÓN AFIANZADORA PROCEDERÁ A SU CANCELACIÓN, Y

IV. CUANDO LAS OBRAS O LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, EN LOS TÉRMINOS PREVISTOS EN EL CONTRATO RE-

LATIVO, CONSTEN DE PARTES QUE PUEDAN CONSIDERARSE TERMINADAS Y CADA UNA DE ELLAS COMPLETA O UTILIZABLE A JUICIO DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD Y SE HAYA PACTADO SU RECEPCIÓN EN EL PROPIO CONTRATO, LA FIANZA SE SUJETARÁ EN LO CONDUENTE, A LO DISPUESTO EN LOS ARTÍCULOS 24 Y 25 ANTERIORES, Y PODRÁ OTORGARSE PARA CADA UNA DE LAS PARTES DE LOS TRABAJOS.

ARTICULO 27.- EL OTORGAMIENTO DE LOS ANTICIPOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS, SE DEBERÁ PACTAR EN LOS CONTRATOS DE OBRA Y EN LOS DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, CONFORME A LAS SIGUIENTES BASES:

I. PARA EL INICIO DE LOS TRABAJOS, SE DEBERÁ OTORGAR HASTA UN DIEZ POR CIENTO DE LA ASIGNACIÓN APROBADA AL CONTRATO CORRESPONDIENTE PARA EL PRIMER EJERCICIO;

II. ADEMÁS DEL ANTICIPO A QUE SE REFIERE LA FRACCIÓN ANTERIOR, SE PODRÁ OTORGAR HASTA UN VEINTE POR CIENTO DE LA ASIGNACIÓN APROBADA EN EL EJERCICIO DE QUE SE TRATE, PARA LA COMPRA DE EQUIPO Y MATERIALES DE INSTALACIÓN PERMANENTE, PORCENTAJE QUE PODRÁ SER MAYOR CUANDO POR LAS CONDICIONES DE LA OBRA SE REQUIERA, EN CUYO CASO, SERÁ NECESARIA LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL TITULAR DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD, FACULTAD QUE SERÁ INDELEGABLE;

III. EN LAS CONVOCATORIAS PARA LA ADJUDICACIÓN DE LOS CONTRATOS DE OBRAS PÚBLICAS Y EN LA INVITACIÓN PARA PRESENTAR PROPOSICIÓN PARA LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, SE DEBERÁ INDICAR LOS PORCENTAJES QUE SE OTORGARÁN POR CONCEPTO DE ANTICIPO;

IV. LA AMORTIZACIÓN DEBERÁ EFECTUARSE PROPORCIONALMENTE CON CARGO A CADA UNA DE LAS ESTIMACIONES POR TRABAJOS EJECUTADOS QUE SE FORMULEN, DEBIÉNDOSE LIQUIDAR EL FALTA POR AMORTIZAR EN LA ÚLTIMA ESTIMACIÓN, Y

V. EN LOS SUPUESTOS SEÑALADOS EN LA FRACCIÓN II Y PARA EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 46 DE LA LEY, EL IMPORTE DEL O LOS AJUSTES RESULTANTES DEBERÁ AFECTARSE EN UN PORCENTAJE IGUAL AL DEL ANTICIPO CONCEDIDO.

ARTICULO 28.- PARA LOS EFECTOS DE LA FRACCIÓN III DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES EXIGIRÁN EXCLUSIVAMENTE A LOS INTERESADOS QUE CUMPLAN CON LOS REQUISITOS SIGUIENTES:

I. CAPITAL CONTABLE MÍNIMO REQUERIDO;

II. REGISTRO EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS, O CUANDO SEA EL CASO, LA DOCUMENTACIÓN A QUE SE REFIEREN LOS ARTÍCULOS 19 Y 20 DE ESTE ORDENAMIENTO.

III. TESTIMONIO DEL ACTA CONSTITUTIVA Y MODIFICACIONES EN SU CASO, SEGÚN SU NATURALEZA JURÍDICA;

IV. REGISTRO, EN SU CASO, ACTUALIZADO EN LA CÁMARA DE LA INDUSTRIA QUE LE CORRESPONDA;

V. RELACIÓN DE LOS CONTRATOS DE OBRAS EN VIGOR - QUE TENGAN CELEBRADOS TANTO CON LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, - ASÍ COMO CON LOS PARTICULARES, SEÑALANDO EL IMPORTE TOTAL -- CONTRATADO Y EL IMPORTE POR EJERCER DESGLOSADO POR ANUALIDADES;

VI. CAPACIDAD TÉCNICA, Y

VII. DECLARACIÓN ESCRITA Y BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD DE NO ENCONTRARSE EN LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 37 - DE LA LEY,

ARTÍCULO 29.- HABIÉNDOSE SATISFECHO LOS REQUISITOS A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO ANTERIOR, LA FRACCIÓN VII DEL - ARTÍCULO 31 DE LA LEY Y, SEGÚN EL CASO, PAGADO EL COSTO DE - LA DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN NECESARIA PARA PREPARAR SU -- PROPOSICIÓN, EL INTERESADO QUEDARÁ INSCRITO Y TENDRÁ DERECHO A PRESENTARLA.

ARTÍCULO 30.- LA INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN MÍNIMA QUE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PROPORCIONARÁN A LOS INTERESADOS PARA PREPARAR SU PROPOSICIÓN SERÁ:

I. ORIGEN DE LOS FONDOS PARA REALIZAR LOS TRABAJOS Y EL IMPORTE ESTIMADO PARA EL PRIMER EJERCICIO, EN EL CASO DE OBRAS QUE REBASIN UN EJERCICIO PRESUPUESTAL;

II. IMPORTE DE LA GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA PROPOSICIÓN Y PORCENTAJE DEL O LOS ANTICIPOS SOBRE EL IMPORTE A CONTRATAR;

III. LUGAR, FECHA Y HORA PARA LA VISITA AL SITIO - DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS LA QUE SE DEBERÁ LLEVAR A CARGO DENTRO DE UN PLAZO NO MENOR DE TRES DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA LÍMITE PARA LA INSCRIPCIÓN, NI MENOR DE SIETE DÍAS HÁBILES ANTERIORES A LA FECHA Y HORA DEL ACTO DE APERTURA DE PROPOSICIONES;

IV. FECHA DE INICIO DE LOS TRABAJOS Y FECHA ESTIMADA DE TERMINACIÓN;

V. PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS Y DE INGENIERÍA QUE SE REQUIERAN PARA PREPARAR LA PROPOSICIÓN; NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN APLICABLES; CATÁLOGO DE CONCEPTOS, CANTIDADES Y UNIDADES DE TRABAJO; RELACIÓN DE CONCEPTOS DE TRABAJO, DE LOS CUALES DEBERÁN PRESENTAR ANÁLISIS Y RELACIÓN DE LOS COSTOS BÁSICOS DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN QUE INTERVIENEN EN LOS ANÁLISIS ANTERIORES;

VI. RELACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS DE INSTALACIÓN PERMANENTE, QUE EN SU CASO, PROPORCIONE LA CONVOCANTE, Y

VII. MODELO DE CONTRATO.

ARTICULO 31.- LA PROPOSICIÓN QUE EL CONCURSANTE DEBERÁ ENTREGAR EN EL ACTO DE PRESENTACIÓN Y APERTURA, CONTENDRÁ SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA:

I. GARANTÍA DE SERIEDAD Y CARTA DE COMPROMISO DE LA PROPOSICIÓN;

II. MANIFESTACIÓN ESCRITA DE CONOCER EL SITIO DE LOS TRABAJOS;

III. CATÁLOGO DE CONCEPTOS, UNIDADES DE MEDICIÓN, CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS PROPUESTOS E IMPORTE PARCIALES Y EL TOTAL DE LA PROPOSICIÓN;

IV. DATOS BÁSICOS DE COSTOS DE MATERIALES, DE MANO DE OBRA Y HORARIOS DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN;

V. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO SOLICITADOS;

VI. COSTOS INDIRECTOS, LOS QUE ESTARÁN REPRESENTADOS COMO UN PORCENTAJE DEL COSTO DIRECTO; DICHS COSTOS SE DESGLOSARÁN EN LOS CORRESPONDIENTES A LAS ADMINISTRACIONES DE OFICINAS CENTRALES Y DE LA OBRA, SEGUROS, FIANZAS Y FINANCIAMIENTO. SE DEBERÁ ANEXAR EL ANÁLISIS DEL COSTO FINANCIERO Y EL PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DEL PERSONAL ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN, SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LOS TRABAJOS;

VII. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS;

VIII. RELACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN, INDICANDO SI ES DE SU PROPIEDAD Y SU UBICACIÓN FÍSICA, Y

IX. PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN.

TRATÁNDOSE DE PROPUESTAS QUE PRESENTEN CONCURSANTES EXTRANJEROS, ÉSTOS DEBERÁN ACREDITAR QUE LA INTEGRACIÓN DE LAS MISMAS PARTIÓ DE IGUALES CONDICIONES EN CUANTO A PRECIO, COSTO, FINANCIAMIENTO, OPORTUNIDAD Y DEMÁS QUE RESULTEN PERTINENTES, DE LAS QUE HUBIEREN SERVIDO A LOS NACIONALES PARA INTEGRAR LAS SUYAS.

ARTICULO 32.- LA DEPENDENCIA O ENTIDAD LIMITARÁ AL ACTO DE APERTURA DE PROPOSICIONES A LA CÁMARA DE LA INDUSTRIA QUE CORRESPONDA, A LAS DEPENDENCIAS QUE CONFORME A SUS ATRIBUCIONES DEBAN ASISTIR, ASÍ COMO A OTROS SERVIDORES PÚBLICOS O REPRESENTANTES DEL SECTOR PRIVADO QUE CONSIDERE CONVENIENTE, CON UNA ANTICIPACIÓN NO MENOR DE CINCO DÍAS HÁBILES A LA FECHA DEL ACTO.

ARTICULO 33.- EL ACTO DE PRESENTACIÓN Y APERTURA DE PROPOSICIONES SERÁ PRESIDIDO POR EL SERVIDOR PÚBLICO QUE DESIGNE LA CONVOCANTE, QUIEN SERÁ LA ÚNICA AUTORIDAD FACULTADA PARA ACEPTAR O DESECHAR CUALQUIER PROPOSICIÓN DE LAS QUE SE HUBIEREN PRESENTADO, EN LOS TÉRMINOS DE LA LEY Y ESTE REGLAMENTO, Y SE LLEVARÁ A CABO EN LA FORMA SIGUIENTE:

I. SE INICIARÁ EN LA FECHA, LUGAR Y HORA SEÑALADOS. LOS CONCURSANTES AL SER NOMBRADOS ENTREGARÁN SU PROPOSICIÓN Y DEMÁS DOCUMENTACIÓN REQUERIDA EN SOBRE CERRADO EN FORMA INVOLABLE;

II. SE PROCEDERÁ A LA APERTURA DE LOS SOBRES Y NO SE DARÁ LECTURA A LA POSTURA ECONÓMICA DE AQUELLAS PROPOSICIONES QUE NO CONTENGAN TODOS LOS DOCUMENTOS O HAYAN OMITIDO ALGÚN REQUISITO, LAS QUE SERÁN DESECHADAS;

III. EL SERVIDOR PÚBLICO QUE PRESIDEA EL ACTO LEERÁ EN VOZ ALTA, CUANDO MENOS, EL IMPORTE TOTAL DE CADA UNA DE LAS PROPOSICIONES ADMITIDAS;

IV. LOS PARTICIPANTES EN EL ACTO RUBRICARÁN TODOS LOS DOCUMENTOS DE LAS PROPOSICIONES EN QUE SE CONSIGNEN LOS PRECIOS Y EL IMPORTE TOTAL DE LOS TRABAJOS MOTIVO DEL CONCURSO;

V. SE ENTREGARÁ A TODOS LOS CONCURSANTES UN RECIBO POR LA GARANTÍA OTORGADA;

VI. SE LEVANTARÁ EL ACTA CORRESPONDIENTE EN LA QUE SE HARÁ CONSTAR LAS PROPOSICIONES RECIBIDAS, SUS IMPORTES, ASÍ COMO LAS QUE HUBIEREN SIDO RECHAZADAS Y LAS CAUSAS QUE MOTIVARON EL RECHAZO, EL ACTA SERÁ FIRMADA POR TODOS LOS PARTICIPANTES Y SE ENTREGARÁ A CADA UNO COPIA DE LA MISMA. SE INFORMARÁ A LOS PRESENTES: LA FECHA, LUGAR Y HORA EN QUE SE DARÁ A CONOCER EL FALLO; ESTA FECHA DEBERÁ QUEDAR COMPROMETIDA DENTRO DE UN PLAZO QUE NO EXCEDERÁ DE VEINTE DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE APERTURA DE PROPOSICIONES. LA OMISIÓN DE FIRMA POR PARTE DE LOS CONCURSANTES NO

INVALIDARÁ EL CONTENIDO Y EFECTOS DEL ACTA, Y

VII. SI NO SE RECIBE PROPOSICIÓN ALGUNA O TODAS LAS PRESENTADAS FUEREN DESECHADAS SE DECLARARÁ DESIERTO EL CONCURSO, SITUACIÓN QUE QUEDARÁ ASENTADA EN EL ACTA.

ARTICULO 34.- LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONVOCANTE ANALIZARÁ LAS PROPOSICIONES ADMITIDAS Y VERIFICARÁ QUE LAS MISMAS CUMPLAN CON TODOS LOS REQUISITOS SOLICITADOS.

COMO RESULTADO DEL ANÁLISIS ANTERIOR, LA CONVOCANTE EMITIRÁ UN DICTAMEN QUE SERVIRÁ COMO FUNDAMENTO PARA QUE EL TITULAR DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD O EL SERVIDOR PÚBLICO EN QUIEN HAYA DELEGADO ESTA FACULTAD, EMITA EL FALLO CORRESPONDIENTE.

EN EL DICTAMEN SE ASENTARÁ CUÁLES PROPOSICIONES FUERON RECHAZADAS, INDICANDO LAS RAZONES QUE MOTIVARON DICHO RECHAZO; LA PERSONA QUE, DE ENTRE LOS PROPONENTES QUE REÚNAN LAS CONDICIONES NECESARIAS Y GARANTICEN SATISFACTORIAMENTE EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO Y LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, HAYA PRESENTADO LA POSTURA MÁS BAJA Y LOS LUGARES CORRESPONDIENTES A LOS DEMÁS PARTICIPANTES CUYAS PROPUESTAS SEAN CONVENIENTES, INDICANDO EL MONTO DE LAS MISMAS.

EN EL CASO DE QUE TODAS LAS PROPOSICIONES FUERAN RECHAZADAS, SE DECLARARÁ DESIERTO EL CONCURSO.

ARTICULO 35.- LA DEPENDENCIA O ENTIDAD DARÁ A CONOCER EL FALLO DEL CONCURSO DE QUE SE TRATE, EN EL LUGAR, FECHA Y HORA SEÑALADOS PARA TAL EFECTO, DECLARANDO CUAL CONCURSANTE FUE SELECCIONADO PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS OBJETO DEL CONCURSO Y LE ADJUDICARÁ EL CONTRATO CORRESPONDIENTE; ACTO AL QUE SERÁN INVITADAS TODAS LAS PERSONAS QUE HAYAN PARTICIPADO EN LA PRESENTACIÓN Y APERTURA DE PROPOSICIONES. PARA CONSTANCIA DE FALLO SE LEVANTARÁ ACTA, LA CUAL FIRMARÁN LOS ASISTENTES, A QUIENES SE LES ENTREGARÁ COPIA DE LA MISMA, CONTIENDO ADEMÁS DE LA DECLARACIÓN ANTERIOR, LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CONCURSO Y DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL MISMO; LUGAR, FECHA Y HORA EN QUE SE FIRMARÁ EL CONTRATO RESPECTIVO EN LOS TÉRMINOS DE LA LEY, Y LA FECHA DE INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS. LA OMISIÓN DE FIRMA POR PARTE DE LOS CONCURSANTES NO INVALIDARÁ EL CONTENIDO Y EFECTOS DEL ACTA.

EN EL SUPUESTO DE QUE EL POSTOR A QUIEN SE HAYA ADJUDICADO EL CONTRATO NO SE ENCUENTRE PRESENTE, SE LE NOTIFICARÁ POR ESCRITO ANEXANDO COPIA DEL ACTA DE FALLO.

ARTICULO 36.- EL CONCURSANTE A QUIEN SE ADJUDIQUE EL CONTRATO DEBERÁ ENTREGAR SEGÚN EL CASO:

1. LOS ANÁLISIS DE PRECIOS QUE COMPLEMENTEN LA TOTALIDAD DE LOS CONCEPTOS DEL CATÁLOGO PROPORCIONADO, EN UN PLAZO NO MAYOR DE DIEZ DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DEL FALLO, Y

11. EL PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DETALLADOS POR CONCEPTOS, CONSIGNANEXO POR PERÍODOS LAS CANTIDADES POR EJECUTAR E IMPORTES CORRESPONDIENTES Y EL PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS QUE EN SU CASO PROPORCIONE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD; DICHS PROGRAMAS DEBERÁN ENTREGARSE A LA FIRMA DEL CONTRATO.

ARTÍCULO 37.- CUANDO POR CIRCUNSTANCIAS IMPREVISTIBLES LA DEPENDENCIA O ENTIDAD SE ENCUENTRE IMPOSIBILITADA PARA DICTAR EL FALLO EN LA FECHA PREVISTA EN EL ACTO DE PRESENTACIÓN DE PROPOSICIONES, PODRÁ DIFERIR POR UNA SOLA VEZ SU CELEBRACIÓN, DEBIENDO COMUNICAR PREVIAMENTE A LOS INTERESADOS E INVITADOS LA NUEVA FECHA QUE HUBIERE FIJADO LA QUE EN TODO CASO QUEDARÁ COMPRENDIDA DENTRO DE LOS VEINTE DÍAS HÁBILES SIGUIENTES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA FIJADA EN PRIMER TÉRMINO.

ARTÍCULO 38.- SI LA DEPENDENCIA O ENTIDAD NO FIRMA EL CONTRATO RESPECTIVO DENTRO DE LOS VEINTE DÍAS HÁBILES SIGUIENTES AL DE LA ADJUDICACIÓN, EL CONTRATISTA FAVORECIDO SIN INCURRIR EN RESPONSABILIDAD PODRÁ DETERMINAR NO EJECUTAR LA OBRA.

EN ESTE SUPUESTO, LA DEPENDENCIA O ENTIDAD DEBERÁ REGRESARLE LA GARANTÍA OTORGADA PARA EL SOSTENIMIENTO DE SU PROPOSICIÓN, E INDEMNIZARLE DE LOS GASTOS NO RECUPERABLES EN QUE HUBIERE INCURRIDO EL CONTRATISTA PARA PREPARAR Y ELABORAR SU PROPUESTA.

ARTÍCULO 39.- CUANDO EL CONTRATISTA A QUIEN SE HUBIERE ADJUDICADO EL CONTRATO NO FIRMARE ÉSTE O SI HABIÉNDOLO FIRMADO NO CONSTITUYE LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO EN EL PLAZO ESTABLECIDO, PERDERÁ EN FAVOR DE LA CONVOCANTE LA GARANTÍA DE SERIEDAD DE SU PROPOSICIÓN.

ARTÍCULO 40.- SIN PERJUICIO DE LAS MODALIDADES QUE SE CONVENGAN EN FUNCIÓN DE LAS PARTICULARIDADES DE CADA CONTRATO LAS PREVENIONES SOBRE ANTICIPOS, GARANTÍAS Y PAGO A QUE SE REFIERE LA LEY Y ESTE REGLAMENTO, DEBERÁN FORMAR PARTE DE LAS ESTIPULACIONES DEL PROPIO CONTRATO. LA SECRETARÍA DARÁ A CONOCER LOS MODELOS DE CONTRATOS CORRESPONDIENTES.

LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES EN LOS CONTRATOS QUE CELEBREN, SEÑALARÁN LA FECHA DE INICIACIÓN Y TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS Y ESTIPULARÁN PENAS CONVENCIONALES POR INCUMPLIMIENTO EN LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DENTRO DE LAS ETAPAS PROGRAMADAS PARA TAL EFECTO, INDEPENDIEMENTE DE LAS QUE SE CONVENGAN PARA ASEGURAR MEJOR EL INTERÉS GENERAL RESPECTO DE OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DE CADA CONTRATO. LA APLICACIÓN DE DICHAS PENAS SERÁ SIN PERJUICIO DE LA FACULTAD QUE TIENEN LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PARA EXIGIR EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO O RESCINDIRLO.

ARTÍCULO 41.- EN NINGÚN CASO LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DERIVADOS DE LOS CONTRATOS PARA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS, PODRÁN SER CEDIDOS EN TODO O EN PARTES A

OTRAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES DISTINTAS DE AQUELLA A LA QUE SE LE HUBIERE ADJUDICADO EL CONTRATO, CON EXCEPCIÓN DE LOS DERECHOS DE COBRO SOBRE LAS ESTIMACIONES POR TRABAJOS EJECUTADOS QUE CUENTEN CON LA APROBACIÓN PREVIA Y POR ESCRITO DE LA CONTRATANTE.

TAMPOCO PODRÁN SER OBJETO DE SUBCONTRATACIÓN LAS OBRAS, SALVO EN LOS SUPUESTOS Y CON ARREGLO A LOS REQUISITOS PREVISTOS EN EL ÚLTIMO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 38 DE LA LEY.

ARTÍCULO 42.- PARA LOS EFECTOS DEL ARTÍCULO 39 DE LA LEY, SE ENTENDERÁ POR:

I. PRECIO UNITARIO, EL IMPORTE DE LA REMUNERACIÓN O PAGO TOTAL QUE DEBE CUBRIRSE AL CONTRATISTA POR UNIDAD DE CONCEPTO DE TRABAJO TERMINADO; EJECUTADO CONFORME AL PROYECTO, ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN Y NORMAS DE CALIDAD, Y

II. PRECIO ALZADO, EL IMPORTE DE LA REMUNERACIÓN O PAGO TOTAL FIJO QUE DEBA CUBRIRSE AL CONTRATISTA POR LA OBRA TERMINADA EJECUTADA CONFORME AL PROYECTO, ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN Y NORMAS DE CALIDAD.

ARTÍCULO 43.- LA DEPENDENCIA O ENTIDAD PROVEERÁ LO NECESARIO PARA QUE SE CUBRAN AL CONTRATISTA:

I. EL O LOS ANTICIPOS DENTRO DE UN PLAZO NO MAYOR DE QUINCE DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE HUBIERE ENTREGADO EN FORMA SATISFACTORIA LA O LAS FIANZAS CORRESPONDIENTES;

II. LAS ESTIMACIONES POR TRABAJOS EJECUTADOS DENTRO DE UN PLAZO NO MAYOR DE TREINTA DÍAS HÁBILES, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE SE HUBIEREN ACEPTADO Y FIRMADO LAS ESTIMACIONES POR LAS PARTES, FECHA QUE SE HARÁ CONSTAR EN LA BITÁCORA Y EN LAS PROPIAS ESTIMACIONES, Y

III. EL AJUSTE DE COSTOS QUE CORRESPONDA A LOS TRABAJOS EJECUTADOS CONFORME A LAS ESTIMACIONES CORRESPONDIENTES, DENTRO DE UN PLAZO NO MAYOR DE TREINTA DÍAS HÁBILES, CONTADOS A PARTIR DE QUE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD EMITA EL OFICIO DE RESOLUCIÓN QUE ACUERDE EL AUMENTO O REDUCCIÓN RESPECTIVO.

PARA EFECTOS DEL PAGO OPORTUNO LAS DEPENDENCIAS RADICARÁN LOS DOCUMENTOS DE PAGO EN LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN CON SIETE DÍAS HÁBILES DE ANTELACIÓN AL VENCIMIENTO DEL PLAZO Y CON CUATRO DÍAS HÁBILES RESPECTO DE LAS QUE SE RADIQUEN EN LO FORÁNEO.

ARTÍCULO 44.- EN EL CASO DE INCUMPLIMIENTO EN LOS PAGOS ESTABLECIDOS EN LAS FRACCIONES II Y III DEL ARTÍCULO ANTERIOR, LA DEPENDENCIA O ENTIDAD A SOLICITUD DEL CONTRATISTA

TA, DEBERÁ PAGAR GASTOS FINANCIEROS CONFORME A UNA TASA QUE SERÁ IGUAL A LA ESTABLECIDA POR LA LEY DE INGRESOS DE LA FEDERACIÓN EN LOS CASOS DE PRÓRROGA PARA EL PAGO DE CRÉDITO FISCAL. LOS CARGOS FINANCIEROS SE CALCULARÁN SOBRE LAS CANTIDADES NO PAGADAS, Y SE COMPUTARÁN POR DÍAS CALENDARIO DESDE QUE SE VENCIO EL PLAZO, HASTA LA FECHA EN QUE PONGAN LAS CANTIDADES A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA.

ARTICULO 45.- LAS ESTIMACIONES SE DEBERÁN FORMULAR CON UNA PERIODICIDAD NO MAYOR DE UN MES EN LA FECHA DE CORTE QUE FIJE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD. PARA TAL EFECTO:

I. EL CONTRATISTA DEBERÁ ENTREGAR A LA RESIDENCIA DE SUPERVISIÓN, LA ESTIMACIÓN ACOMPAÑADA DE LA DOCUMENTACIÓN DE SOPORTE CORRESPONDIENTE DENTRO DE LOS CUATRO DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA FECHA DE CORTE; LA RESIDENCIA DE SUPERVISIÓN DENTRO DE LOS OCHO DÍAS HÁBILES SIGUIENTES DEBERÁ REVISAR, Y EN SU CASO, AUTORIZAR LA ESTIMACIÓN;

II. EN EL SUPUESTO DE QUE SURJAN DIFERENCIAS TÉCNICAS O NUMÉRICAS, LAS PARTES TENDRÁN DOS DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DEL VENCIMIENTO DEL PLAZO SEÑALADO PARA LA REVISIÓN, PARA CONCILIAR DICHAS DIFERENCIAS, Y EN SU CASO, AUTORIZAR LA ESTIMACIÓN CORRESPONDIENTE.

DE NO SER POSIBLE CONCILIAR TODAS LAS DIFERENCIAS, LAS PENDIENTES DEBERÁN RESOLVERSE E INCORPORARSE EN LA SI-

GUIENTE ESTIMACIÓN.

ARTICULO 46.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES ESTABLECERÁN ANTICIPADAMENTE A LA INICIACIÓN DE LAS OBRAS, LA RESIDENCIA DE SUPERVISIÓN, LA QUE SERÁ RESPONSABLE DIRECTA DE LA SUPERVISIÓN, VIGILANCIA, CONTROL Y REVISIÓN DE LOS TRABAJOS.

ARTICULO 47.- LA RESIDENCIA DE SUPERVISIÓN REPRESENTARÁ DIRECTAMENTE A LA DEPENDENCIA O ENTIDAD ANTE EL O - LOS CONTRATISTAS Y TERCEROS EN ASUNTOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS O DERIVADOS DE ELLOS, EN EL LUGAR DONDE SE EJECUTAN LAS OBRAS.

PARA LOS EFECTOS DEL PÁRRAFO ANTERIOR, LA DEPENDENCIA O ENTIDAD DESIGNARÁ AL RESIDENTE DE SUPERVISIÓN QUE TENDRÁ A SU CARGO CUANDO MENOS:

I. LLEVAR LA BITÁCORA DE LA O LAS OBRAS;

II. VERIFICAR QUE LOS TRABAJOS SE REALICEN CONFORME A LO PACTADO EN LOS CONTRATOS CORRESPONDIENTES, O EN EL ACUERDO A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO 51 DE LA LEY, ASÍ COMO A LAS ÓRDENES DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD A TRAVÉS DE LA RESIDENCIA DE SUPERVISIÓN;

III. REVISAR LAS ESTIMACIONES DE TRABAJOS EJECUTADOS Y CONJUNTAMENTE CON LA SUPERINTENDENCIA DE CONSTRUCCIÓN

DEL CONTRATISTA, APROBARLAS Y FIRMARLAS PARA SU TRÁMITE DE PAGO;

IV. MANTENER LOS PLANOS DEBIDAMENTE ACTUALIZADOS;

V. CONSTATAR LA TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS, Y

VI. RENDIR UN INFORME GENERAL SOBRE LA FORMA Y TÉRMINOS EN QUE FUERON EJECUTADOS LOS TRABAJOS.

ARTICULO 48.- EL CONTRATISTA SERÁ EL ÚNICO RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y DEBERÁ SUJETARSE A TODOS LOS REGLAMENTOS Y ORDENAMIENTOS DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN, SEGURIDAD Y USO DE LA VÍA PÚBLICA, ASÍ COMO A LAS DISPOSICIONES ESTABLECIDAS AL EFECTO POR LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONTRATANTE. LAS RESPONSABILIDADES Y LOS DAÑOS Y PERJUICIOS QUE RESULTAREN POR SU INOBSERVANCIA, SERÁN A CARGO DEL CONTRATISTA.

ARTICULO 49.- LA DEPENDENCIA O ENTIDAD DENTRO DE LOS TREINTA DÍAS HÁBILES SIGUIENTES EN QUE SE HUBIERE CONSTADO LA TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS POR CONTRATO O POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA, DEBERÁ LEVANTAR UN ACTA EN LA QUE CONSTE ESTE HECHO, QUE CONTENDRÁ COMO MÍNIMO:

I. NOMBRE DE LOS ASISTENTES Y EL CARÁCTER CON QUE INTERVIENGAN EN EL ACTO;

II. NOMBRE DEL TÉCNICO RESPONSABLE POR PARTE DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD Y, EN SU CASO, EL DEL CONTRATISTA;

III. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O SERVICIOS QUE SE RECIBEN;

IV. FECHA REAL DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS;

V. RELACIÓN DE LAS ESTIMACIONES O DE GASTOS APROBADOS, MONTO EJERCIDO, CRÉDITOS A FAVOR O EN CONTRA Y SALDOS, Y

VI. EN CASO DE TRABAJOS POR CONTRATOS, LAS GARANTÍAS QUE CONTINUARÁN VIGENTES Y LA FECHA DE SU CANCELACIÓN.

CON UNA ANTICIPACIÓN NO MENOR DE DIEZ DÍAS HÁBILES A LA FECHA EN LA QUE SE LEVANTE EL ACTA DE RECEPCIÓN LO COMUNICARÁN A LA CONTRALORÍA Y A LA DEPENDENCIA COORDINADORA DE SECTOR, A FIN DE QUE SI LO ESTIMAN CONVENIENTE, NOMBRÉN REPRESENTANTES QUE ASISTAN AL ACTO.

LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS CORRESPONDE A LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONTRATANTE Y SE HARÁ BAJO SU EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD.

EN LA FECHA SEÑALADA, SE LEVANTARÁ EL ACTA CON O SIN LA COMPARENCIA DE LOS REPRESENTANTES A QUE SE REFIERE

ESTE ARTÍCULO.

ARTÍCULO 50.- EN EL SUPUESTO QUE ESTABLECE EL ARTÍCULO 46 DE LA LEY, LA REVISIÓN DE LOS COSTOS SE HARÁ SEGÚN EL CASO, MEDIANTE CUALESQUIERA DE LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS:

I. REVISAR CADA UNO DE LOS PRECIOS DE CADA CONTRATO PARA OBTENER EL AJUSTE;

II. REVISAR UN GRUPO DE PRECIOS, QUE MULTIPLICADOS POR SUS CORRESPONDIENTES CANTIDADES DE TRABAJO POR EJECUTAR, REPRESENTEN CUANDO MENOS EL 30% DEL IMPORTE TOTAL FALTANTE DEL CONTRATO.

EN LOS PROCEDIMIENTOS ANTERIORES, LA REVISIÓN SERÁ PROMOVIDA POR LA CONTRATANTE O A SOLICITUD ESCRITA DEL CONTRATISTA, LA QUE SE DEBERÁ ACOMPAÑAR DE LA DOCUMENTACIÓN COMPROBATORIA NECESARIA; LA DEPENDENCIA O ENTIDAD DENTRO DE LOS VEINTE DÍAS HÁBILES SIGUIENTES, RESOLVERÁ SOBRE LA PROCEDENCIA DE LA PETICIÓN, Y

III. EN EL CASO DE LAS OBRAS EN LAS QUE SE TENGA ESTABLECIDA LA PROPORCIÓN EN QUE INTERVIENEN LOS INSUMOS EN EL TOTAL DEL COSTO DIRECTO DE LAS OBRAS, EL AJUSTE RESPECTIVO PODRÁ DETERMINARSE MEDIANTE LA ACTUALIZACIÓN DE LOS COSTOS DE LOS INSUMOS QUE INTERVIENEN EN DICHAS PROPORCIONES, -

OYENDO A LA CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUE CORRESPONDA.

EN ESTE SUPUESTO, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN OPTAR POR EL PROCEDIMIENTO ANTERIOR CUANDO ASÍ CONVENGA, PARA LO CUAL, DEBERÁN AGRUPAR AQUELLAS OBRAS O CONTRATOS QUE POR SUS CARACTERÍSTICAS CONTENGAN CONCEPTOS DE TRABAJO SIMILARES Y CONSECUENTEMENTE SEA APLICABLE AL PROCEDIMIENTO MENCIONADO. LOS AJUSTES SE DETERMINARÁN PARA CADA GRUPO DE OBRAS O CONTRATOS Y SE APLICARÁN EXCLUSIVAMENTE PARA LOS QUE SE HUBIEREN DETERMINADO, Y NO SE REQUERIRÁ QUE EL CONTRATISTA PRESENTE LA DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATORIA.

ARTÍCULO 51.- LA APLICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO ANTERIOR, DEBERÁ PACTARSE EN EL CONTRATO CORRESPONDIENTE Y SE SUJETARÁ A LO SIGUIENTE:

I. LOS AJUSTES SE CALCULARÁN RESPECTO DE LA OBRA POR EJECUTAR CONFORME AL PROGRAMA DE EJECUCIÓN PACTADO EN EL CONTRATO, O EN SU CASO, CUANDO HUBIESE ATRASO NO IMPUTABLE AL CONTRATISTA, EL VIGENTE PACTADO EN EL CONVENIO RESPECTIVO, EN LA FECHA EN QUE SE HAYA PRODUCIDO EL INCREMENTO O DECREMENTO EN EL COSTO DE LOS INSUMOS;

II. LOS INCREMENTOS O DECREMENTOS DE LOS COSTOS DE LOS INSUMOS, SERÁN CALCULADOS CON BASE EN LOS RELATIVOS O ÍNDICES QUE DETERMINE LA SECRETARÍA.

CUANDO LOS RELATIVOS QUE REQUIERA EL CONTRATISTA O LA CONTRATANTE NO SE ENCUENTREN DENTRO DE LOS PUBLICADOS POR LA SECRETARÍA, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PROCEDERÁN A CALCULARLOS CONFORME A LOS PRECIOS QUE INVESTIGUEN, UTILIZANDO LOS LINEAMIENTOS Y METODOLOGÍA QUE EXPIDA LA SECRETARÍA;

III. LOS PRECIOS ORIGINALES DEL CONTRATO PERMANECERÁN FIJOS HASTA LA TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS CONTRATADOS. EL AJUSTE SE APLICARÁ A LOS COSTOS DIRECTOS, CONSERVANDO CONSTANTES LOS PORCENTAJES DE INDIRECTOS Y UTILIDAD ORIGINALES DURANTE EL EJERCICIO DEL CONTRATO;

IV. LA FORMALIZACIÓN DEL AJUSTE DE COSTOS DEBERÁ EFECTUARSE MEDIANTE EL OFICIO DE RESOLUCIÓN QUE ACUERDE EL AUMENTO O REDUCCIÓN CORRESPONDIENTE, EN CONSECUENCIA NO SE REQUIERE DE CONVENIO ALGUNO, Y

V. LOS DEMÁS LINEAMIENTOS QUE PARA TAL EFECTO EMITA LA SECRETARÍA.

ARTICULO 52.- CUANDO LA DEPENDENCIA O ENTIDAD DETERMINE LA SUSPENSIÓN DE LA OBRA O LA RESCISIÓN DEL CONTRATO, POR CAUSA NO IMPUTABLE AL CONTRATISTA, PAGARÁ A ÉSTE LA PARTE DE LA OBRA O SERVICIOS EJECUTADOS Y LOS GASTOS NO RECUPERABLES, PREVIO ESTUDIO QUE HAGA LA CONTRATANTE DE LA JUSTIFICACIÓN DE DICHS GASTOS, SEGÚN CONVENIO QUE SE CELEBRE ENTRE LAS PARTES, DANDO CUENTA A LA SECRETARÍA, A LA CONTRALORÍA Y,

EN SU CASO, A LA DEPENDENCIA COORDINADORA DE SECTOR, DENTRO DE LOS DIEZ DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA FIRMA DEL CONVENIO.

ARTICULO 53.- EN TODOS LOS CASOS DE RESCISIÓN DE CONTRATO LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONTRATANTE DEBERÁ LEVANTAR UN ACTA CIRCUNSTANCIADA DE RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS EN EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTREN, INFORMANDO A LA SECRETARÍA, A LA CONTRALORÍA Y, EN SU CASO, A LA DEPENDENCIA COORDINADORA DE SECTOR, EN LOS TÉRMINOS DE LA LEY.

ARTICULO 54.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN REALIZAR OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA, SIEMPRE QUE POSEAN LA CAPACIDAD TÉCNICA Y LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA TAL EFECTO CONSISTENTES EN: MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN, PERSONAL TÉCNICO, TRABAJADORES Y MATERIALES QUE SE REQUIERAN PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS RESPECTIVOS Y PODRÁN SEGÚN EL CASO:

I. UTILIZAR LA MANO DE OBRA LOCAL COMPLEMENTARIA QUE SE REQUIERA, LO QUE INVARIABLEMENTE DEBERÁ LLEVARSE A CABO POR OBRA DETERMINADA;

II. ALQUILAR EL EQUIPO Y MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIO;

III. UTILIZAR LOS MATERIALES DE LA REGIÓN;

IV. CONTRATAR INSTALADOS, MONTADOS, COLOCADOS O APLICADOS LOS EQUIPOS, INSTRUMENTOS, ELEMENTOS PREFABRICADOS TERMINADOS Y MATERIALES QUE SE REQUIERAN, Y

V. UTILIZAR LOS SERVICIOS DE FLETES Y ACARRÉOS - COMPLEMENTARIOS QUE SE REQUIERAN.

ARTICULO 55.- EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA, BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA PODRÁN PARTICIPAR TERCEROS COMO CONTRATISTAS, SEA CUALES FUEREN LAS -- CONDICIONES PARTICULARES, NATURALEZA JURÍDICA O MODALIDADES QUE ÉSTOS ADOPTEN, INCLUIDOS LOS SINDICATOS, ASOCIACIONES Y SOCIEDADES CIVILES Y DEMÁS ORGANIZACIONES O INSTITUCIONES SIMILARES.

ARTICULO 56.- EL ACUERDO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA DEBERÁ CONTENER COMO MÍNIMO, LA MENCIÓN DE LOS DATOS RELATIVOS A LA AUTORIZACIÓN DE LA -- INVERSIÓN RESPECTIVA; EL IMPORTE TOTAL DE LA OBRA Y MONTO A DISPONER PARA EL EJERCICIO CORRESPONDIENTE; LA DESCRIPCIÓN -- GENERAL DE LA OBRA, Y LAS FECHAS DE INICIACIÓN Y TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS.

ARTICULO 57.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN SUSPENDER TEMPORAL O DEFINITIVAMENTE, EN TODO O EN PARTE, -- LAS OBRAS QUE REALICEN POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA, POR RAZONES DE INTERÉS GENERAL O POR CUALQUIER CAUSA JUSTIFICADA.

TRATÁNDOSE DE SUSPENSIÓN DEFINITIVA DE LA OBRA, SE DEBERÁ LEVANTAR ACTA CIRCUNSTANCIADA DONDE SE HAGA CONSTAR -- EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN LOS TRABAJOS Y LAS RAZONES DE SUSPENSIÓN DEFINITIVA.

LAS CIRCUNSTANCIAS ANTERIORES DEBERÁN COMUNICARSE A LA SECRETARÍA, A LA CONTRALORÍA Y A LA DEPENDENCIA COORDINADORA DE SECTOR, DENTRO DE LOS TREINTA DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA FECHA EN QUE SE EMITA LA ORDEN DE SUSPENSIÓN.

ARTICULO 58.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES POR SÍ O A PETICIÓN DE LA SECRETARÍA, PODRÁN SUSPENDER LAS OBRAS -- CONTRATADAS O QUE SE REALICEN POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA O RESCINDIR LOS CONTRATOS CUANDO NO SE HAYAN ATENDIDO LAS OBSERVACIONES QUE LA SECRETARÍA O LAS DEPENDENCIAS COORDINADORAS DE SECTOR HUBIEREN FORMULADO CON MOTIVO DEL INCUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DE LA LEY Y DEMÁS APLICABLES.

CAPITULO V

DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PÚBLICA

ARTICULO 59.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES CUANDO ADJUDIQUEN DIRECTAMENTE UN CONTRATO DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PÚBLICA, DEBERÁN ELABORAR UN DICTAMEN EN EL QUE MANIFIESTEN LAS CAUSAS QUE MOTIVARON LA ADJUDICACIÓN A FAVOR DEL SELECCIONADO, INDICANDO EL IMPORTE DEL CONTRATO, - QUE ESTARÁ RESPALDADO CON UN PRESUPUESTO DE LOS COSTOS DEBIDAMENTE ANALIZADOS CON BASE EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA.

T R A N S I T O R I O S

PRIMERO.- EL PRESENTE DECRETO ENTRARÁ EN VIGOR A PARTIR DEL DÍA SIGUIENTE DE SU PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, SALVO LO DISPUESTO EN EL ARTÍCULO CUARTO TRANSITORIO.

SEGUNDO.- SE ABROGA EL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS DE FECHA 3 DE SEPTIEMBRE DE 1981, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 11 DEL MISMO MES Y AÑO, Y SE DEROGAN TODAS LAS DISPOSICIONES QUE SE OPONGAN AL PRESENTE ORDENAMIENTO.

TERCERO.- EN TANTO SE EXPIDAN LAS DEMÁS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS QUE PARA LA APLICACIÓN DE LA LEY Y DE ESTE REGLAMENTO DEBERÁN OBSERVARSE EN LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SE CONTINUARÁN APLICANDO LAS NORMAS ADMINISTRATIVAS EXPEDIDAS CON ANTERIORIDAD EN TODO EN LO QUE NO SE OPONGAN AL PRESENTE REGLAMENTO.

CUARTO.- LAS DISPOSICIONES DE LOS ARTÍCULOS 43, 44 Y 45 DEL PRESENTE REGLAMENTO, ENTRARÁN EN VIGOR NOVENTA DÍAS CALENDARIO POSTERIORES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE SU PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, Y SÓLO SE RÁN APLICABLES A LOS CONTRATOS QUE SE CELEBREN A PARTIR DE LA MISMA FECHA DE LA PUBLICACIÓN.

EL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS FUE PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL TRECE DE FEBRERO DE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO.

SUBSECRETARIA DE CONTROL PRESUPUESTAL
Y CONTABILIDAD
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD DE OBRAS PUBLICAS,
ADQUISICIONES Y BIENES MUEBLES

DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS

Esta edición
consta de 20 000
ejemplares



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

MECANISMOS DE CONTROL POR COMPUTADORA

ING. ARTURO FLORES ALPAPE

I. INTRODUCCION

La computación se presenta en la actualidad como una herramienta de uso práctico e inmediato que conduce a la toma de decisiones acertadas sobre aspectos tales como Presupuestos, Análisis de Precios Unitarios, Control de Obra, Sistemas de Apoyo al Diseño tanto Arquitectónico como Industrial.

Dadas las circunstancias económicas por las que atraviesa el País, es necesario hacer más eficiente nuestro trabajo tanto en la parte técnica como en la parte administrativa de las obras, puesto que la falta de control atenta contra el aspecto fundamental de cualquier obra que es el ECONOMICO.

El uso de métodos computarizados se justifica plenamente por el volumen de datos que se generan dentro de una empresa constructora, ya que el proceso en forma manual requiere un gran esfuerzo tanto humano como de recursos, ocupando también una gran cantidad de tiempo.

En un informe de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción encontramos que de una muestra de 50 empresas constructoras el 92 % de dichas empresas cuenta con equipo de computo. Asimismo dentro de ese 92 %, el 90% procesa su información en microcomputadoras.

La ventaja del uso de microcomputadoras radica en su inmediata utilización, a lo que se agrega el gran volumen de paquetería para muy diversas aplicaciones que existe en el mercado.

El hecho anterior permite que el usuario final de la microcomputadora no requiere tener conocimientos amplios de computación para desarrollar sus aplicaciones. En el campo de la construcción y el control de las obras existen múltiples sistemas de aplicación inmediata: como son Sistemas de Precios Unitarios, Control de Inventarios, Control de Avances de Obra, Programación de obras mediante Ruta Crítica, etc.

Para una adecuada selección de equipo y de los sistemas computacionales se deben tomar en cuenta los factores problema más representativos como son:

- Obsolescencia e incompatibilidad de los equipos
- Servicio de mantenimiento
- Soporte técnico de los programas
- Uso de paquetes incompletos o poco documentados
- Falta de información sobre actualizaciones
- Deficiencias en los paquetes sobre todo en cálculos muy especializados

Para el caso de los especialistas en computación a la búsqueda de necesidades de paquetes para desarrollar tenemos los siguientes por orden de necesidad:

- Programas para Planeación de Obras
- Programas de Administración de obras
- Programas de Ingeniería
- Programas de Control de Estimaciones
- Programas de Control Financiero

Aun cuando queda mucho camino por recorrer en el campo de la computación aplicada a la Construcción, el futuro se presenta muy prometedor en este campo. En un futuro no lejano se contará con computadoras instaladas directamente en la obra con comunicación directa al sistema general de la empresa u organismo controlador. En cuanto al costo de instalación y de desarrollo de equipos y sistemas, dado el volumen de competencia que existe en el mercado; es muy probable que tienda a ser menos representativo dentro de los gastos indirectos y traiga consigo además un mayor aprovechamiento de los recursos humanos.

II. TIPOS DE SISTEMAS

Independientemente de los paquetes comerciales de aplicación especializada como pueden ser: Precios Unitarios, Ruta Crítica, Control de Estimaciones, etc. existen cuatro grandes aplicaciones que permiten el uso de las microcomputadoras sin necesidad de desarrollar paquetes especializados.

Estas son las siguientes:

PROCESADORES DE PALABRAS

HOJAS DE CALCULO ELECTRONICAS

PROCESADORES DE BASES DE DATOS

AYUDAS PARA EL DISEÑO (CAD)

En el caso de los procesadores de palabra su uso va más encaminado a labores de tipo secretarial y para la redacción de informes técnicos o administrativos. No tienen una gran relevancia en el control de las obras.

Por el lado de los Sistemas de Ayuda para el Diseño su aplicación se orienta más hacia labores de proyecto aún cuando pueden aprovecharse para la misma obra como apoyo de gabinete.

El uso de Hojas de Cálculo Electrónicas representa un gran apoyo

~~para los mecanismos de control de la obra, ya que existen paquetes de muy facil aplicacion que lo mismo sirven para desarrollar precios unitarios que elaborar programas de obra y programas de avance fisico financiero.~~

Por otro lado cuando se cuenta con un gran volumen de información de características afines se recomienda el uso de Paquetes de manejo de bases de datos muchos de los cuales con la práctica permiten desarrollar aplicaciones propias tales como Precios Unitarios, Control de recursos, Control de almacenes, Control de inventarios, Nóminas, etc.

El uso de Hojas de Cálculo o bien de Sistemas de manejo de bases de datos está sujeto al volumen de la información y a la complejidad de los cálculos requeridos.

III. LA PLANEACION INICIAL DE LA OBRA

Para desarrollar este capítulo partamos de una base dentro de la práctica común en la construcción en México. La contratación de las obras mediante el mecanismo de licitación pública o concurso de obra a precios unitarios.

Los primeros pasos dentro de un concurso de obra se refieren a los tramites administrativos para la inscripción al mismo concurso. El control en este paso se refiere únicamente al control de la documentación necesaria para ser aceptado como proponente al concurso. Una simple relación de los documentos necesarios lleva a cabo el control de esta etapa.

Cuando se cuenta con las bases del concurso es necesario elaborar un control mas ordenado de la documentación que debe acompañar a la propuesta. Las reglas del juego en los concursos de obra son muy estrictas, dado que la falta de un solo documento puede motivar la descalificación al concurso de obra. El control de esta parte debe llevarse muy rigurosamente para evitar probables descalificaciones. El costo en sí de la elaboración de un concurso motiva a un adecuado control de los tiempos y la integración de la documentación.

La parte más importante dentro de la elaboración de un concurso de obra lo es indudablemente la elaboración del presupuesto de obra.

Los pasos que se recomiendan para la obtención del presupuesto de obra se mencionan a continuación haciendo notar que la selección del paquete de computadora para la elaboración de los precios unitarios y la obtención del presupuesto correspondiente debe cubrir los pasos en la medida más cercana.

Corresponde al responsable de la elaboración de los precios y presupuestos aceptar el mecanismo de control o bien de acuerdo a su experiencia acoplar un sistema ya elaborado a su forma de trabajo.

Partamos de las siguientes bases.

No se ha definido el indirecto de obra puesto que éste será producto del importe de la misma en costo directo y del programa de ejecución de la obra.

Se tomarán en cuenta todos los aspectos de dificultad o facilidades en la elaboración del presupuesto correspondiente, lo anterior será producto de la o las visitas al lugar de la obra.

La obtención de los precios unitarios se hará en una primera versión sin costos para obtener la explosión de materiales correspondientes.

Una vez establecido lo anterior procederemos a mencionar los pasos a seguir en la elaboración del presupuesto inicial.

REVISIÓN DEL CATALOGO DE CONCEPTOS

Esto se refiere al análisis detallado del catálogo de conceptos para precisar la elaboración de las matrices correspondientes.

OBTENCIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Para este paso se obtienen las matrices de los precios unitarios tomando en cuenta tanto los materiales, mano de obra y equipo necesarios para cada concepto del catálogo. Los precios de los insumos no importan en esta etapa.

OBTENCIÓN DE LA EXPLOSIÓN DE INSUMOS

A partir de la obtención de los primeros precios unitarios se procede a sumarizar los insumos obteniendo una relación de materiales, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de los conceptos en el catálogo de materiales.

MERCADEO DE MATERIALES

Este paso del proceso es muy importante puesto que permitirá una completa evaluación del presupuesto tomando en cuenta todos los factores del mercado como pueden ser financiamientos, descuentos, mejor precio por compras masivas, mejores proveedores, aprovechamiento de materiales en el lugar y finalmente una perspectiva amplia que servirá para la misma ejecución de la obra.

REANÁLISIS DEL PRESUPUESTO CON EL MERCADEO DE INSUMOS

Una vez obtenido el inventario de los insumos del presupuesto se procede al cálculo de los factores que intervienen en la mano de obra para obtener el factor de salario real.

Junto con este factor se procede a actualizar el valor de los

~~insumos correspondientes dentro de las matrices de precios unitarios—obteniendo de esta manera el presupuesto valorizado a costo directo para el catalogo de precios en estudio.~~

Si se desea la obtención de otra u otras alternativas de presupuesto en base la aplicación de factores tanto en materiales como en mano de obra o maquinaria y equipo, el sistema seleccionado de precios unitarios debe permitir esta posibilidad.

CALCULO DEL FACTOR DE INDIRECTOS

Una vez obtenido el presupuesto de obra a costo directo y en base al programa de obra realizado se procede al cálculo del factor de indirectos en función de la duración de la misma obra y a las necesidades que se deriven según el proceso constructivo en función de los frentes de ataque, o bien por las características mismas en cuanto al flujo de recursos de la misma obra.

La combinación del presupuesto de obra y el programa de avance físico financiero de la misma nos permitirá la toma de decisiones adecuada para la presentación de la propuesta correspondiente. Por consiguiente es recomendable que en la toma de decisiones para la adquisición de equipo o paquetes se tome en cuenta que dichos equipos o paquetes cumplan adecuadamente los pasos a seguir en la elaboración de presupuestos y programas de obra.

El uso de hojas de cálculo es muy recomendable para la obtención de programas de obra valorizados y aun de precios unitarios y presupuestos de obra permitiendo la obtención de varias alternativas a un tiempo razonablemente corto.

Cuando el volumen es bastante considerable es recomendable recurrir a la adquisición de paquetes ya desarrollados cuidando como ya comentamos que cubra lo más posible nuestras necesidades.

IV. EL CONTROL (EJEMPLOS DE APLICACION)

CONTROL DE PROGRAMAS DE OBRA

El ANEXO NUM 1 muestra una hoja de trabajo elaborada en LOTUS 123 para el control de fechas de programación.

Se encuentra dividido en columnas, cada una de las cuales con un título. Las primeras columnas provienen del programa original de la obra elaborado por algún procedimiento que produce las fechas de inicio y terminación programadas; las columnas mencionadas son las siguientes:

CLAVE: se refiere a la clave presupuestal o de actividad.

CONCEPTO: representa el nombre de la actividad o clave presupuestal.

UNIDAD: la unidad en que se controla o mide la actividad.

CANTIDAD: es la cantidad de unidades del presupuesto de obra correspondiente

FECHA DE INICIO: La fecha probable de inicio de la actividad según el programa de ruta crítica.

FECHA DE TERMINACION: La fecha probable de terminación de acuerdo al mismo programa.

Las columnas siguientes son las propias del control en sí a través de la hoja de cálculo:

La columna correspondiente a RENDIMIENTO TEORICO se obtiene de dividir la cantidad de obra entre la duración del evento.

La FECHA DE INICIO REAL es producto de la obtención de datos reales en obra y se refleja junto con la duración del evento en modificaciones reales a la fecha de TERMINACION que es la siguiente columna. Esta columna se calcula sumando la duración del evento a la fecha de inicio real.

El AVANCE TEORICO se calcula haciendo intervenir la fecha de corte o de observación en el cálculo, ésto se hace de manera lineal de acuerdo a la siguiente formula:

$$\text{AVANCE TEORICO} = \frac{(\text{FECHA DE CORTE} - \text{FECHA DE INICIO})}{(\text{FECHA DE TERMINACION} - \text{FECHA INIC})}$$

Para este caso las fechas que se toman son las del programa inicial.

El AVANCE SEGUN FECHAS se calcula de igual manera pero haciendo intervenir ahora las fechas modificadas.

~~La columna siguiente se refiere al avance real detectado en obra, producto de los informes de los responsables correspondientes.~~

En seguida tenemos dos columnas de desviaciones:

DESVIACION TEORICA que se calcula restando el avance real del avance teórico.

DESVIACION REAL calculada a partir del avance real, restándole el avance según las fechas actualizadas.

La columna de rendimiento real se calcula en base al avance de obra y a las cantidades de obra del presupuesto de la manera siguiente:

RENDIMIENTO REAL = (AVANCE REAL x CANTIDAD) / DIAS TRANSCURRIDOS

La CANTIDAD POR EJERCER es la diferencia entre lo ejecutado según el avance y la cantidad de obra.

Involucrando la cantidad por ejercer y el rendimiento real obtenido se obtiene el número de días necesarios para la terminación del evento los cuales sumados a la fecha de corte nos permiten obtener LA FECHA REAL DE TERMINACION del evento.

CONTROL DE AVANCE FISICO FINANCIERO

El ANEXO NUMERO 2 es un ejemplo de control de avance financiero de acuerdo a los avances de obra detectados en el ejemplo anterior.

Como se podrá observar en este caso involucramos el precio unitario correspondiente lo que nos permite obtener por simple multiplicación el importe de estimación correspondiente.

Al final de la hoja se obtiene el TOTAL DE LA ESTIMACION sumando únicamente los valores correspondientes.

ANEXO NUM 1 EJEMPLO DE APLICACION DE LOTUS PARA CONTROL DE PROGRAMAS DE OBRA

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINAC.	RENDIMIENTO TEORICO	FECHA DE INIC REAL	FECHA DE TER PROG	AVANCE TEORICO	AVANCE S/FECHAS	AVANCE REAL	DESVIACION TEORICA	DESVIACION REAL	RENDIMEN REAL	CANTIDAD POR EJECUT	DIAS NECESARIOS	FECHA REAL TERMINACION
1427	EXCAVACION A MANO	M3	8.85	02-Sep-89	09-Sep-89	1.26	04-Sep-89	11-Sep-89	100.00%	94.45%	50.00%	-50.00%	-44.45%	0.67	4.43	7	17-Sep-89
1428	CONCRETO CICLOPEO	M3	8.85	05-Sep-89	11-Sep-89	1.48	05-Sep-89	11-Sep-89	93.53%	93.53%	25.00%	-68.53%	-68.53%	0.39	6.64	17	27-Sep-89
1429	ENRASE DE CIMENTAC.	M2	7.93	07-Sep-89	13-Sep-89	1.32	07-Sep-89	13-Sep-89	60.20%	60.20%	0.00%	-60.20%	-60.20%	0.00	7.93	6	16-Sep-89
1425	CIMBRA COMUN	M2	15.86	09-Sep-89	15-Sep-89	2.64	09-Sep-89	15-Sep-89	26.86%	26.86%	0.00%	-26.86%	-26.86%	0.00	15.86	5	15-Sep-89
1430	ARMEX 15 X 15 X 3	ML	41.6	11-Sep-89	15-Sep-89	10.40	11-Sep-89	15-Sep-89	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	41.60	4	15-Sep-89
1426	CONCRETO F' C = 150	M3	1.19	16-Sep-89	18-Sep-89	0.60	16-Sep-89	18-Sep-89	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	1.19	2	18-Sep-89

ANEXO NUM 2 EJEMPLO DE APLICACION DE LOTUS PARA CONTROL DE AVANCE FISICO FINANCIERO

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	AVANCE ANTERIOR	AVANCE REAL	CANTIDAD POR EJECUT	PRECIO UNITARIO	OBRA EJECUTADA	IMPORTE ESTIMACION
1427	EXCAVACION A MANO	M3	8.95	0.00%	50.00%	4.43	14,809.42	4.43	65,531.68
1428	CONCRETO CICLOPEO	M3	8.85	0.00%	25.00%	6.64	111,750.62	2.21	247,248.25
1429	ENRASE DE CIMENTAC.	M2	7.93	0.00%	0.00%	7.93	24,768.75	0.00	0.00
1425	CINERBA COMUN	M2	15.86	0.00%	0.00%	15.86	11,713.19	0.00	0.00
1430	ARMEX 15 X 15 X 3	ML	41.6	0.00%	0.00%	41.60	9,339.94	0.00	0.00
1426	CONCRETO F' C = 150	M3	1.19	0.00%	0.00%	1.19	163,250.90	0.00	0.00
TOTAL									\$312,779.93