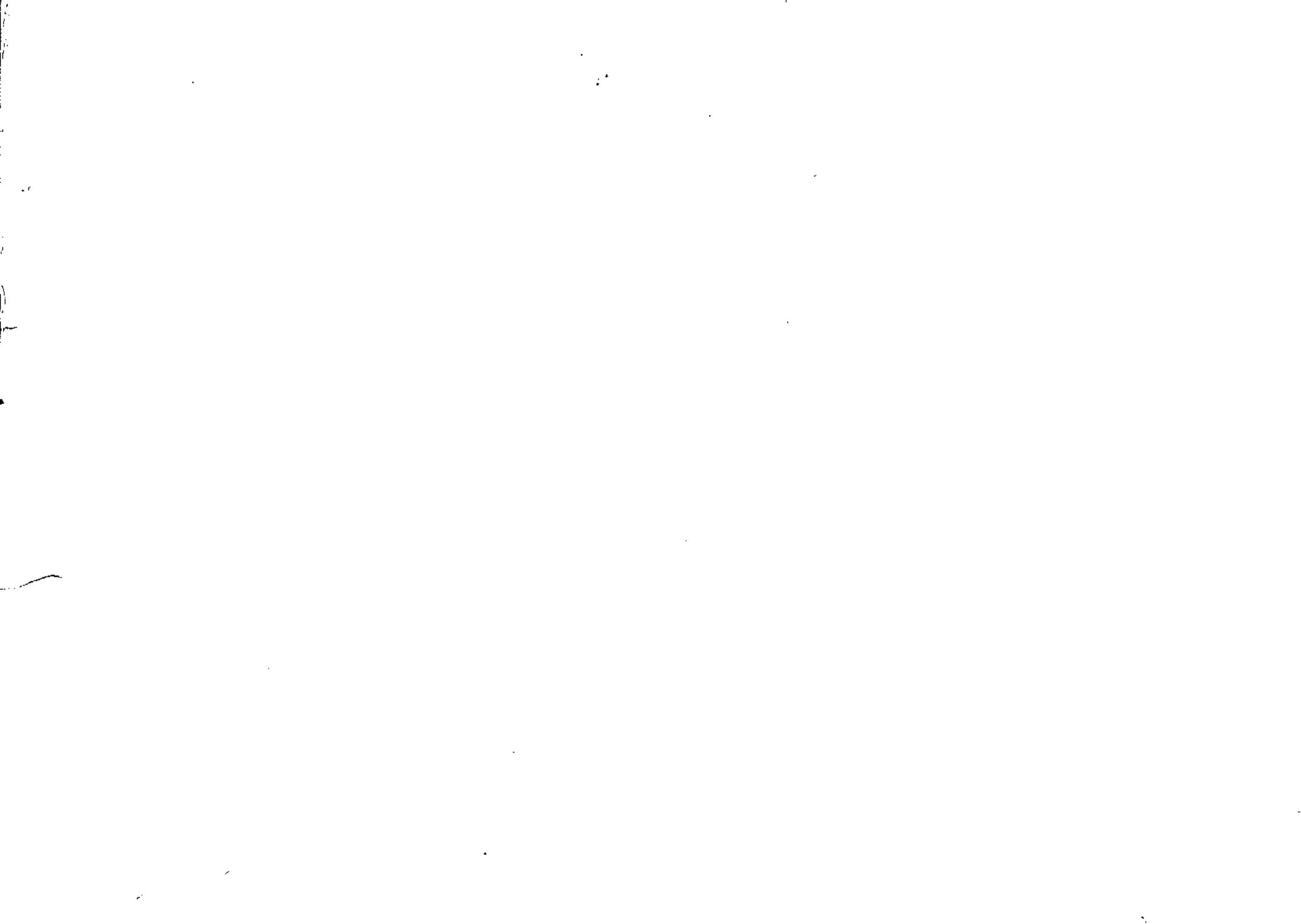


## ADMINISTRACION POR PROYECTOS

<u>TEMA</u>	<u>EXPOSITOR</u>	<u>FECHA</u>
		1973
1. - Introducción	M.A. Alberto Block	Febrero 20
2. - Administración de un Proyecto	M.A. - Alberto Block	Febrero 22 y 27
3. - El proceso administrativo	M.A. Alberto Block L.A.E. Isaura Delgado	Marzo 10.
4. - Asignación de recursos	Dr. Tomás Miklos	Marzo 6 y 8
5. - Estructura de organización	Dr. Tomás Miklos	Marzo 13 y 15
6. - El aspecto humano	L.A.E. José Antonio Aguilar	Marzo 20
7. - Diseño del sistema	L.A.E. Isaura Delgado	Marzo 22, 27 y 29
8. - Aplicaciones prácticas	Ing. Carlos Flamand	Abril 3 y 5
9. - Estrategias de implantación	L.A.E. José Antonio Aguilar	Abril 10 y 12



INDICE

CAPITULO 1

INTRODUCCION

- I. - Definición de la Administración por Proyectos (APP)
- II. - Definición de Proyecto
- III. - Elementos del Proyecto
- IV. - Justificación de la APP
- V. - Generalidades sobre Proyectos
- VI. - Ventajas de la APP
- VII. - Desventajas de la APP

## I DEFINICION DE LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

Es una herramienta administrativa encauzada a alcanzar los diversos objetivos de la organización; mediante la óptima planeación, ejecución y control de sus proyectos.

## II DEFINICION DE PROYECTO

Es un conjunto de actividades que tiene un principio y un fin definibles y que se puede administrar aisladamente para alcanzar el objetivo por el cual dicha actividad (proyecto) fue instituida. (Martino)

En el anexo I se presentan diversas definiciones de "proyecto".

## III ELEMENTOS DEL PROYECTO

- 1) Conjunto de cálculos, diagramas y escritos debidamente estructurados, que permiten conocer: el objetivo de esa actividad, los recursos que se van a necesitar su costo y los beneficios que se obtendrán.
- 2) Exposición de las políticas, y condiciones o limitaciones bajo las cuales se va a realizar el proyecto.
- 3) Lista de actividades necesarias para la ejecución del proyecto y su duración.

## IV JUSTIFICACION DE LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

A menudo las organizaciones operan mediante una administración muy dogmática que impone estructuras demasiado rígidas, un super desarrollo de procedimientos teóricos de operación, una especificación muy determinante de

funciones, deberes y responsabilidades, una imposición de pocos canales de comunicación etc. que como una paradoja, en lugar de obtener óptimamente los objetivos principales de una organización, los alcanzan con desperdicio, en la utilización de sus recursos.

Un problema importante en la mayoría de las organizaciones es que sus dirigentes dedican demasiado tiempo en la ejecución de actividades rutinarias. Fácilmente pierden la visión de los objetivos y subobjetivos importantes, lo que impide visualizar el futuro y se concreta sólo a la operación presente de esa organización. Así se desaprovechan oportunidades de expansión, diversificación de sus productos, mayores beneficios etc., lo que provoca estancamiento o, más aún, desaparición.

## V GENERALIDADES SOBRE PROYECTOS

### 1) CARACTERISTICAS QUE DEBE TENER UN CONJUNTO DE ACTIVIDAD PARA SER MANEJADO COMO PROYECTO.

- A) Que se realice una sola vez, esto no excluye que, se haya realizado con anterioridad, siempre y cuando, no se haya convertido en rutinario.
- B) Que tenga un principio y un fin perfectamente definido.
- C) Que vaya encaminado a la obtención de un objetivo muy definido.

### 2) QUE SE DEBE ANALIZAR EN UN PROYECTO PARA ALCANZAR SU OBJETIVO EN FORMA OPTIMA.

- A) TIPO DEL PROYECTO.

El tipo de proyecto obedece a los diferentes criterios de clasificación que se han considerado entre los cuales se anotan los siguientes: contenido (se pueden referir a optimización de recursos, solución de un problema, expansión, aprovechamiento de oportunidades etc), duración (largo mediano o corto plazo); prioridad (importancia, rapidez); nivel dentro de la estructura de la organización en el que se desarrollará y magnitud del objetivo que abarque (todo un objetivo, un subobjetivo etc.)

El especificar claramente el tipo de proyecto ayuda a:

- a) Precisar idóneamente el objetivo.
- b) Conocer el nivel de la estructura de la organización al que se está trabajando el proyecto.
- c) Determinar las características personales (perfiles) que deben poseer los integrantes del equipo que ejecutará el proyecto.
- d) Precisar qué organizaciones externas fungirán como apoyos técnicos en la administración del proyecto.
- e) Conocer los cambios que generará el proyecto dentro y fuera de la organización.
- f) Definir las políticas que reglamentarán al proyecto.

### 3) B) MAGNITUD DEL PROYECTO

Definir el tamaño de proyecto es sumamente importante porque permite:

- a) Conscientizarse de cual es la capacidad administrativa

de la organización, para cumplir los objetivos que se proponen.

- b) Conocer los excesos o defectos de los recursos tecnológicos, humanos y materiales de la organización.
- c) Determinar los beneficios que se obtendrán con la ejecución del proyecto.
- d) Anticipar reacciones ya sean positivas o negativas del personal que colaborará en el proyecto provocados por la asignación de responsabilidades que aumentan su carga de trabajo.
- e) Crear o adaptar un sistema de apoyo administrativo con el fin de ejecutar el proyecto. (Subsistemas de control, replaneación, incentivos, coordinación, etc.).

### C) ANALISIS TECNICO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES Y NECESARIOS PARA EL PROYECTO.

Se realizará un análisis técnico concienzudo de:

- a) Los recursos materiales.
- b) Los recursos humanos internos y de servicio externos.
- c) Los recursos tecnológicos.

Se deben considerar y manejar con habilidad todas las restricciones internas y externas que afectarán a ese proyecto.

Entre las internas se pueden anotar los recursos de la propia organización como son: los materiales (dinero, maquinaria y materiales), los humanos, los tecnológicos y los de

tiempo. ¿Los posee la organización? si no, ¿Con qué cuenta? ¿Para cuándo? ¿Cómo lo va a llevar a cabo?

¿Es muy necesario que se realice ese proyecto? etc.

Entre las externas tenemos: limitaciones de capital, entregas de diseños, materiales, máquinas etc; permisos, inspecciones y otras más, que van a redundar en la época de terminación del proyecto, que representará ahorro o exceso de recursos.

## VI VENTAJAS DE LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

- 1) Orienta al personal hacia los objetivos que pretende alcanzar la organización de acuerdo a su importancia y prioridad. Se supone que los proyectos se han derivado de los objetivos organizacionales.
- 2) Asigna a un sólo responsable la consecución de un objetivo; y se asegura su obtención, mediante un control muy estricto del proyecto.
- 3) Establece la medida o cuantificación del objetivo que permite controlar periódicamente el avance del proyecto.
- 4) Permite el seguimiento de las actividades para supervisar el avance del proyecto en una fecha clave, que indique, la situación del mismo. Consecuentemente se pueden corregir oportunamente las desviaciones.
- 5) Al reforzar la planeación reduce el riesgo de realizar cambios fundamentales al proyecto.
- 6) Se simplifica la coordinación y el control del proyecto al descentralizarse en unidades separadas que están interrelacionadas y son interdependientes.

- 7) Reduce los costos debido a que limita las actividades inesperadas que hay que llevar a cabo.

## VII DESVENTAJAS DE LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

- 1) Se deben tener especificados muy claramente los objetivos, basados en una muy buena visualización del futuro, y sus prioridades; así como los criterios de evaluación para no elegir un proyecto que no sea importante o demasiado costoso.
- 2) Complica la administración de los recursos humanos ya que una persona puede trabajar simultáneamente en varios proyectos.
- 3) Puede requerir un especialista que centralice la coordinación y el control de los proyectos, sucediendo que adquiere gran responsabilidad y autoridad.
- 4) En los casos en que se contrate personal externo por servicios especializados para la implementación del proyecto se experimenta un aumento en el costo.

## DEFINICIONES DE PROYECTO

- 1) El Manual de proyectos de las Naciones Unidas lo define: Como el conjunto de antecedentes que permite estimar las ventajas y desventajas económicas de un País para la producción de determinados bienes o servicios.
- 2) Salomón y Edin dice que "Proyecto" es la menor unidad de actividad que se puede planear, analizar y administrar aisladamente.
- 3) Según la Real Academia, "Proyecto" es un conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de donde se va a hacer, como ha de ser y cuanto ha de costar una obra.
- 4) Proyecto es un esfuerzo realizado una sola vez para alcanzar un objetivo, esto no excluye, dentro del concepto del proyecto, al hecho de que se haya realizado con anterioridad algún esfuerzo siempre y cuando no se haya convertido en rutinario.

Un proyecto generalmente se integra de los siguientes elementos:

- a) Bosquejo del proyecto que se desea realizar, formado por: cálculos, gráficas y escritos, que muestren como se va a realizar, lo que costará y las razones por las que se deberá efectuar.
- b) Exposición de las políticas y circunstancias principales que deben concurrir para lograr la realización de la obra.
- c) Enumeración de las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto.

5) En ingeniería se dice que un proyecto es el conjunto de cálculos, especificaciones y dibujos que sirven para construir un aparato o un sistema. Esta es una definición igualmente válida. Sin embargo, el concepto de ingeniería de proyectos debe ser más amplio y debe igualmente describir la esencia misma de esta actividad.



2. - ADMINISTRACION DE UN PROYECTO.

- 2.1 Fases en la administración de un proyecto.
- 2.2 Diferentes criterios de evaluación de alternativas sobre rendimientos y rentabilidad de las inversiones.

2.1 Dentro del proceso de un proyecto se consideran tres ciclos.

2.11 Evaluación de la idea

2.12 Planeación del proyecto.

2.13 Ejecución y control del proyecto.

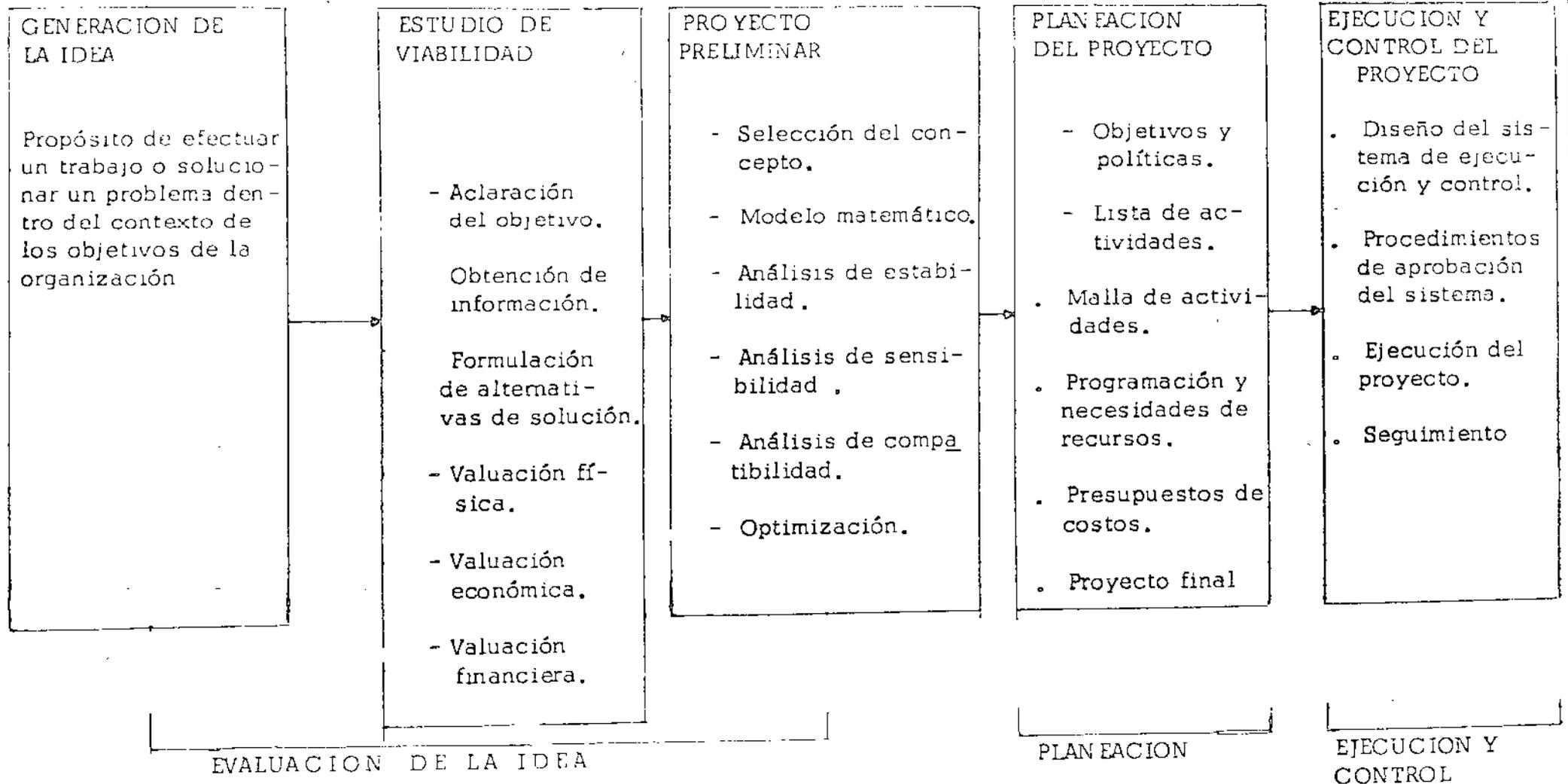
Se presenta el diagrama general de un proceso

Gráfica No. 1

Se presenta el diagrama de planeación y control de un proyecto

Gráfica No. 2

DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE UN PROYECTO



## 2.2.1 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método		Posibilidades de Aplicación
		Ventajas	Desventajas	
Margen de utilidad	Un porcentaje normalmente calculado dividiendo la utilidad después de impuestos entre las ventas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Es muy útil para comparar utilidades de diferentes divisiones.</li> <li>. Identifica la influencia de los costos fijos en el costo de venta cuando hay cambios en volumen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. No mide el rendimiento de la inversión porque ignora el movimiento del capital.</li> <li>. No permite comparar para propósitos de evaluación entre diferentes clases de negocios, ya que no distingue entre márgenes cuyas magnitudes son disímboles y las cuales pueden considerarse normales, cuando se comparan dos tipos diferentes de negocios.</li> </ul>	<p>Importante herramienta para administración de: precios, presupuestos, evaluación de actuación y control de operaciones.</p> <p>Extensamente usado en análisis de inversiones para comparar compañías en la demanda industrial y para analizar cambios en las tendencias de movimiento de las utilidades.</p>

## METODO DE MARGEN DE UTILIDAD

### EJEMPLO

#### PROBLEMA:

Inversión inicial	\$18,000
Ventas	\$20,000
Utilidad neta	\$ 2,000

¿Cuál es el margen de utilidad?

#### SOLUCION:

$$\text{Mu} = \frac{U_i}{*V} = \frac{2,000}{20,000} = 10\%$$

- Mu      Margen de utilidad  
U<sub>i</sub>      Utilidad contable  
V        Ventas o ingresos netos

\* Se han considerado las ventas como la inversión (costo) más la utilidad o sea \$18,000 y 2,000    \$20,000.00.

2.22 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método		Posibilidades de Aplicación
		Ventajas	Desventajas	
Rendimiento	Un porcentaje general <u>mente</u> obtenido: dividiendo, las utilidades de una inversion anual (durante la vida útil de la inversión) entre su valor en el mercado o su costo.	Dá una medida de los aspectos de rentabilidad de los valores comerciales. Dá una medida indirecta del riesgo v.g. mientras mayor es el rendimiento en perspectiva, es mayor el riesgo que el mercado le atribuye a la inversión.	Tiene aplicación limitada. Es altamente sensible al tiempo, ya que los valores del mercado fluctúan constantemente. No mide directamente cuan protegida está la inversión.	Está limitado a análisis de inversiones de las cuales se anticipa una utilidad fija. Usado extensamente por compañías, inversionistas institucionales, bancos, etc. en el análisis comparativo de valores comerciales.

METODO DE RENDIMIENTO

PROBLEMA:

Inversión inicial \$18,000.00

Utilidad anual al final de cada uno de los 5 años \$5,600.00

¿Cuál es el rendimiento de la inversión?

SOLUCION:

$$RI = \frac{Ua}{I}$$

RI Rendimiento de la inversión

Ua Utilidad anual

I Monto de la inversión

$$RI = \frac{5,600}{18,000} = 31\%$$

## 2.23 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método		Posibilidades de Aplicación
		Ventajas	Desventajas	
Costo de oportunidad	Evalúa los costos de alternativas predeterminadas cuando los recursos son escasos. Si en ese momento no existen alternativas para seleccionar; la organización no está incurriendo en un costo de este tipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento más lucrativo en la selección de alternativas de: tiempo, empleo de recursos ociosos, decisiones ejecutivas, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de información e inseguridad en el futuro. El sistema contable normal no refleja la mayoría de los costos de oportunidad.</li> <li>• Los costos de oportunidad varían con el tiempo y de decisión a decisión dependiendo de los factores de los recursos implicados.</li> <li>• Está íntimamente ligada con lo anterior, debido a que, al tratar de aprovechar una alternativa presente, pierde de vista el aprovechamiento de una mejor en el futuro.</li> </ul>	Un método adecuado para evaluar el costo de las decisiones basadas en factores que no son preponderantemente económicos (políticos, culturales, etc.)

## METODO DE COSTO DE OPORTUNIDAD

### PROBLEMA:

Un despacho de consultores ha terminado una consultoría y debe elegir entre dos alternativas, que constituyen dos nuevas consultorías.

FORMULA  $Co = Ue - Un$

### NOTACION

Ue Utilidad de la alternativa elegida.

Un Utilidad que no se elige.

CO Costo de oportunidad.

### DATOS

	<u>CONSULTORIA "R"</u>	<u>CONSULTORIA "S"</u>
1.- Ingresos: Cuotas de Consulta	\$ 20,000.00	\$ 25,000.00
2.- Costos: Salarios de Consultores	10,000.00	12,500.00
3.- Salarios de secretarias	3,000.00	3,500.00
4.- Papelería	2,000.00	4,000.00
5.- Gastos de Representación	1,000.00	500.00
6.- Varios	100.00	200.00
7.- Total	<u>16,100.00</u>	<u>20,700.00</u>
8.- Utilidad neta (sin incluir costos de oportunidad y costos fijos)	3,900.00	4,300.00
9.- Costos de oportunidad	4,300.00	3,900.00
10.- Utilidad (Pérdida) de Decisión	(400.00)	400.00

2.24 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS  
SOBRE RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método		Posibilidades de Aplicación
		Ventajas	Desventajas	
Plazo de recuperación	Se calcula dividiendo las utilidades o ahorros después de impuestos por el importe de la inversión original.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso amplio como una técnica rápida para evaluar la inversión de capital.</li> <li>• Da una medida del plazo durante el cual la inversión estará sujeta a riesgo así como el plazo que el capital estará comprometido.</li> </ul>	<p>A pesar de que no mide rendimientos de inversión se utiliza muy frecuentemente. Implica que las inversiones con plazo de recuperación más cortos son superiores, ignorando todos los insumos de efectivo subsecuentes al plazo de recuperación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No diferencia entre distintos comportamientos de utilidades con respecto al tiempo.</li> </ul>	Dá cierta idea del riesgo. Debe considerarse como una herramienta suplementaria, para la evaluación de rentabilidad de inversiones, más no como un herramienta única.

## METODO DE PLAZO DE RECUPERACION

## PROBLEMA

Inversión inicial \$18,000.00.

Utilidad neta final de cada uno de los 5 años de \$5,600.00

¿Cuál es el periodo de recuperación?

FORMULA  $PR = \frac{I}{U_i}$

NOTACION

PR plazo de recuperación

I monto de la inversión

$U_i$  utilidad neta contable o flujo de efectivo (entradas)

$$PR = \frac{18000}{5600} = 3.2 \text{ años}$$

## 2.25 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método		Posibilidades de Aplicación
		Ventajas	Desventajas	
Índice de rentabilidad (valor presente)	Es una variación al método de tasa de rendimiento interno. Para obtener el índice de rentabilidad más lucrativo se calcula el valor presente de las utilidades futuras, a una tasa de interés igual al costo anticipado de capital de la inversión. El valor presente de estas utilidades descontadas, es dividido entre la inversión inicial.	Mide el valor total del poder de la inversión para generar utilidades. Provee un índice de rentabilidad que puede usarse para llevar a cabo inversiones especialmente, cuando los proyectos son mutuamente excluyentes o proyectos que difieren en su vida útil. Puede ser más deseable seleccionar una inversión a más largo plazo, aunque posea una tasa de rendimiento menor.	No mide la tasa de rendimiento, pero ésta puede ser calculada mediante el método de tasa de rendimiento interno.	Un método muy adecuado, el cual puede ser utilizado en conjunto con el método de la tasa de rendimiento interno, en la evaluación de factibilidades de proyectos de inversión futuros.

## INDICE DE RENTABILIDAD

$$IR = \frac{VPe}{VPs}$$

IR índice de rentabilidad

VPe valor presente de los flujos de efectivo (entradas)

VPs valor presente de los flujos de efectivo (salidas)

$$IR = \frac{VPe}{VPs}$$

$$IR = \frac{21,228.48}{18,000.00} = 1.18$$

Criterio de aceptación:

ii) Índice es aceptable si es igual o superior a 1.

## 2.26 DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS SOBRE RENDIMIENTOS Y RENTABILIDAD DE LA INVERSION

Método	Descripción Breve	Balance general del Método		Posibilidades de Aplicación
		Ventajas	Desventajas	
Tasa de rendimiento interno.	Es la tasa de rendimiento en la cual las utilidades, más el valor de la depreciación y obsolescencia después de descontar los impuestos, igualan la inversión inicial (o el valor presente de las inversiones actuales y subsecuentes).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un método completo para analizar la factibilidad económica de diferentes proyectos. Toma en cuenta las variaciones de las utilidades de diferentes proyectos y su comportamiento con respecto al tiempo. Puede utilizarse para aceptar o rechazar proyectos así como para calificarlos de acuerdo a tasas de rendimiento interno previamente establecidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supone que el flujo de efectivos de un proyecto será invertido de tal modo, que continúe ganando la tasa de rendimiento calculada.</li> <li>Relativamente difícil de calcular, no es el mejor método para evaluar dos alternativas que son mutuamente excluyentes; ya que siempre favorece al de la tasa más alta.</li> </ul>	En general es el mejor y más extensamente usado de los diferentes métodos para evaluar alternativas de inversión. En la selección de uno o dos inversiones mutuamente excluyentes el proyecto con la más alta tasa de rendimiento no siempre se preferiría. Si esto sucede el método del valor presente es preferible.

METODO DE TASA DE RENDIMIENTO INTERNO  
O TASA DE RECUPERACION. - EJEMPLO

DATOS:

Inversión inicial \$18,000

Flujo anual al final de cada uno de 5 años de \$5,600

¿Cuál es la tasa de rendimiento interno?

SOLUCION:

$$RI = \sum_{i=0}^n \left[ \frac{A_i}{(1+r)^i} \right] = 0$$

$$18.000 \quad \frac{5600}{(1+r)} \quad \frac{5600}{(1+r)^2} \quad \frac{5600}{(1+r)^3} \quad \frac{5600}{(1+r)^4} \quad \frac{5600}{(1+r)^5}$$

<u>Tasa de rendimiento</u>		<u>Flujo anual de efectivo</u>	<u>Valor presente</u>
16%	3.2743	5,600	\$18,336.08
18%	3.1272	5,600	17,512.32

r 16.8%



### 3. PROCESO ADMINISTRATIVO

- 3.1 Concepto de organización
- 3.2 **Objetivos institucionales de una organización**
- 3.3 El proceso administrativo
- 3.4 Proceso de la planeación
- 3.5 Elementos de la planeación
- 3.6 Fijación de metas y objetivos
- 3.7 Diferencia entre meta y objetivo y su jerarquización
- 3.8 . Coordinación de proyectos

### 3.1 CONCEPTO DE ORGANIZACION

"Formaciones sociales complejas, conscientes de sus fines y racionalmente construidas" (R. Maintz)

## OBJETIVOS INSTITUCIONALES DE UNA ORGANIZACION

Los objetivos institucionales de las organizaciones son tres:

- a) De servicio
- b) Social
- c) Económico

## OBJETIVO DE SERVICIO:

Consiste en hacer llegar a los consumidores productos y a los usuarios servicios.

## OBJETIVO SOCIAL

Consiste en cumplir con las obligaciones con los colaboradores de la organización. Este grupo está formado por los: ejecutivos, empleados y trabajadores.

## OBJETIVO ECONOMICO

La organización debe satisfacer al grupo. Consiste en la satisfacción al grupo de inversionistas mediante el pago de dividendos.

### 3.3 PROCESO ADMINISTRATIVO

Definición:

"Administración es el arte o la habilidad de combinar y dirigir recursos humanos, materiales y tecnológicos para alcanzar un resultado determinado".

La esencia de la definición, recae en la palabra "dirigir", ya que el administrador guía y supervisa el trabajo en vez de desarrollarlo.

El hombre administra al organizar: su propio esfuerzo, el de otros y emplea los recursos materiales y tecnológicos, para enfrentarse a los problemas que la realidad le plantea.

El proceso administrativo es esencialmente un proceso de toma de decisiones, frente a situaciones cambiantes y dinámicos. Es básicamente un proceso para solucionar problemas, producto de situaciones reales en el que se debe:

- a) Conocer la realidad
- b) Plantear soluciones
- c) Ejecutarlas
- d) Vigilar su ejecución

Dicho de otra manera se debe:

- a) Planear
- b) Ejecutar
- c) Controlar

#### 1. PLANEACION

función vital de la administración, que provee el conocimiento y análisis de una realidad específica, y a la determinación de los objetivos y las políticas dirigidas a la solución de los problemas pre-

sentados por esta realidad.

La planeación incluye la determinación de la secuencia lógica de las actividades, del planteamiento de soluciones alternativas y a la juiciosa aplicación de recursos mediante proyectos y programas.

Principales conceptos: (véanse definiciones en la sección 3.5)

Objetivos

Políticas

Estrategias

Actividades

Proyecto

Programa

Recursos

## EJECUCION

La ejecución es una etapa importante del proceso administrativo, en la que, se lleva a cabo lo planeado, mediante el ejercicio de la dirección y la organización establecida (personas, oficinas, máquinas, equipo, etc); siguiendo las instrucciones de los planes dirigiendo, supervisando y coordinando las labores.

Principales conceptos:

Dirección

Organización.

## CONTROL

El control es la última etapa del proceso administrativo, en la que se compara lo ejecutado con lo planeado, mediante: la medición de los resultados reales, comparándolos contra los objetivos; de-

terminando las desviaciones; planteando medidas correctivas y ajustando los planes .

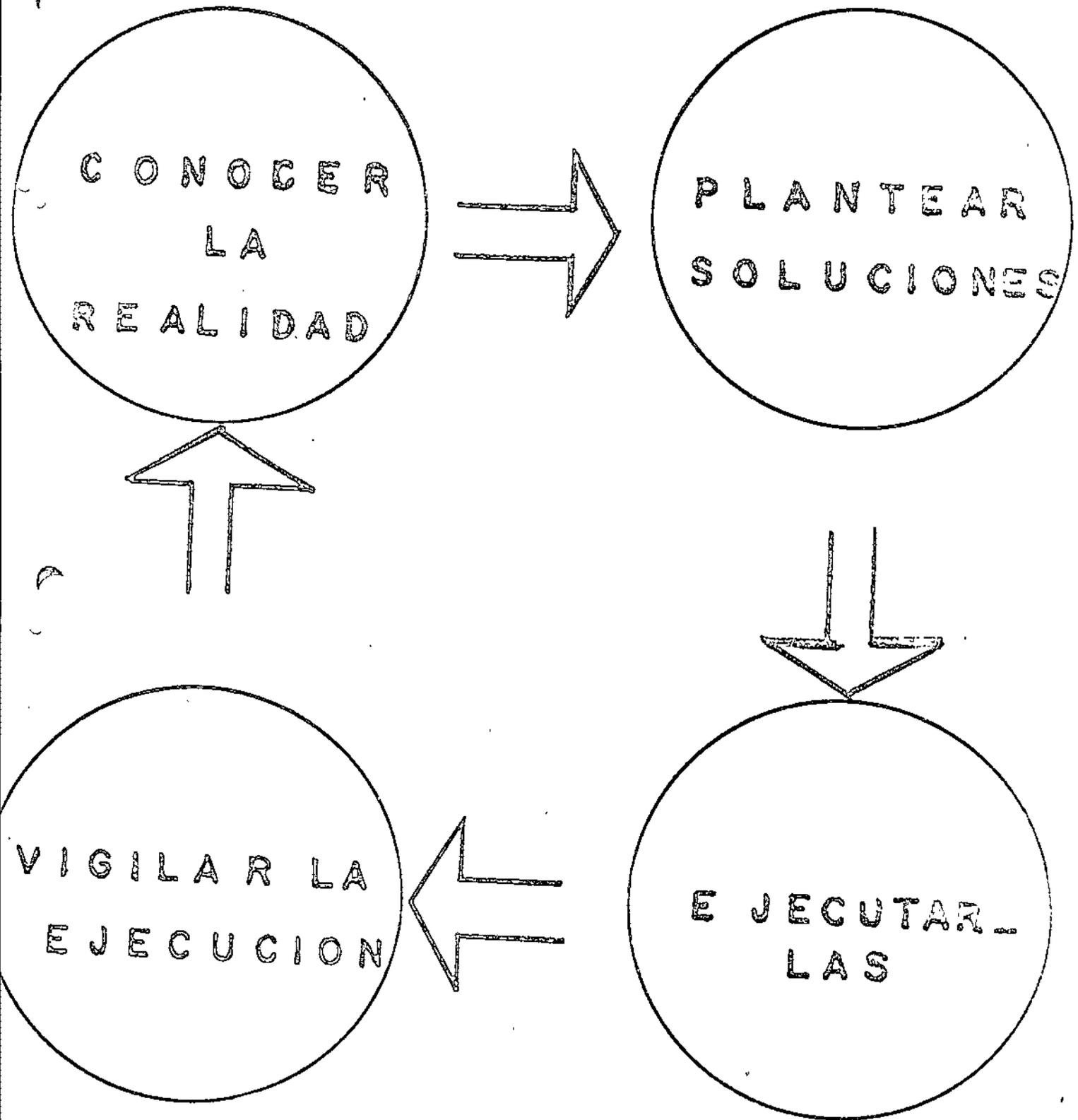
Principales conceptos:

Medición de resultados

Ajuste de planes.

La unión de los tres elementos del proceso administrativo lo constituye la comunicación. El proceso administrativo es esencialmente un proceso informativo.

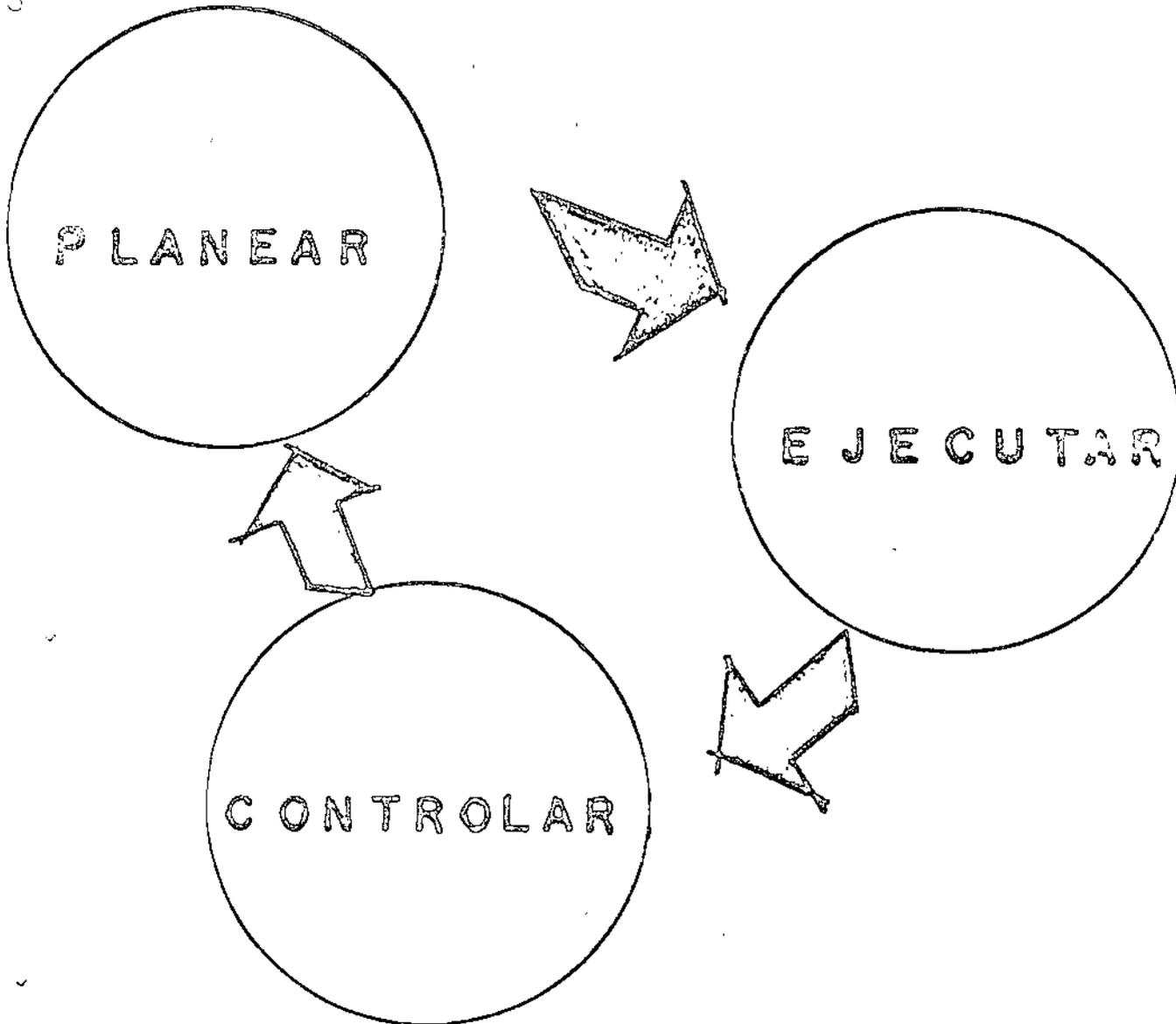
En la dinámica del proceso administrativo, el elemento generador de la actividad es la "decisión". En todas las fases del proceso administración se decide, se hace ejercicio del juicio y de la selección de alternativas.



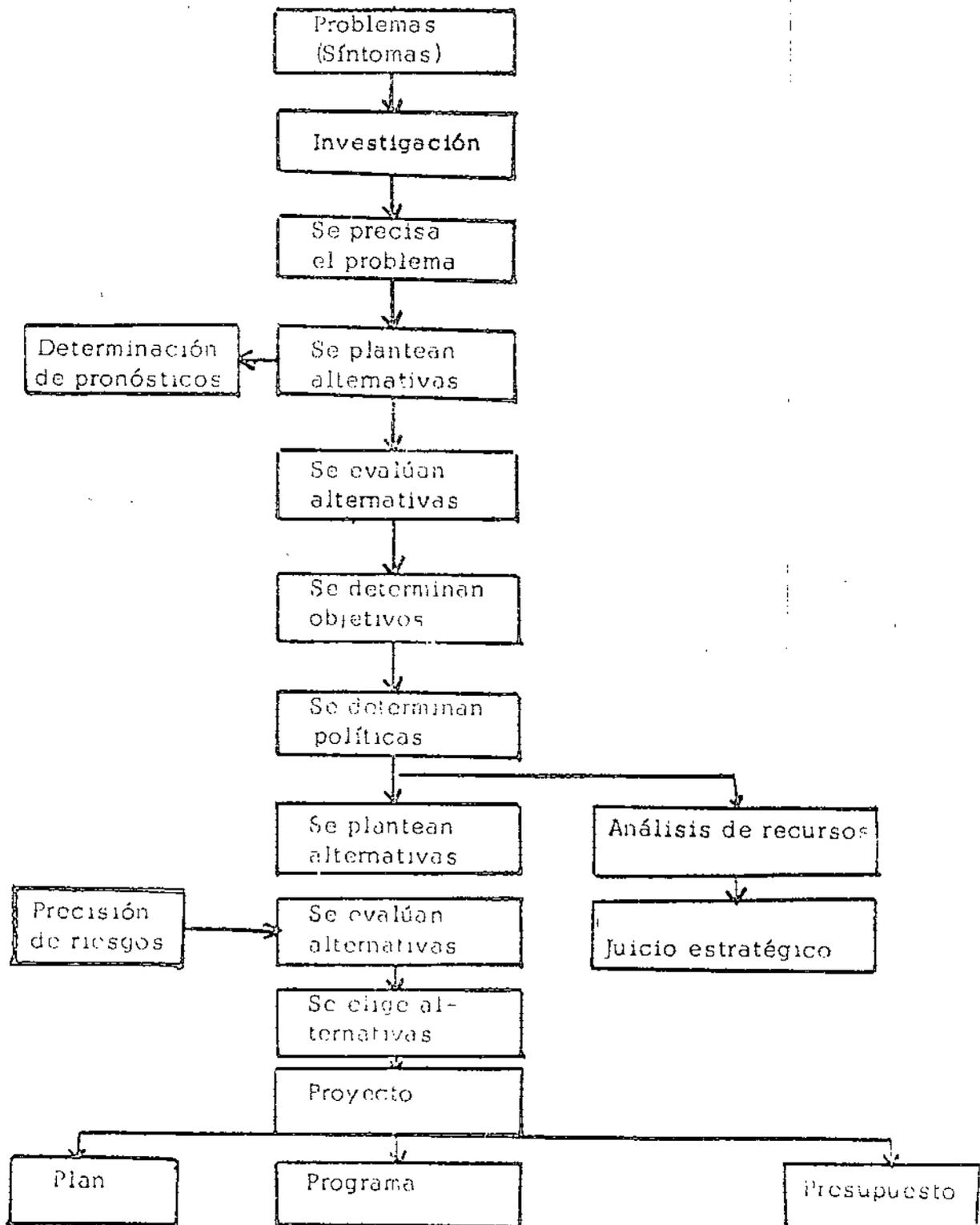
BASICAMENTE UN PROCESO DE SOLUCION DE PROBLEMAS PRODUCTO DE SITUACIONES REALES.

EL PROCESO ADMINISTRATIVO.

Se puede representar graficamente en tres etapas:



Y es esencialmente un proceso de toma de decisiones frente a situaciones cambiantes y dinámicas.



## DEFINICIONES

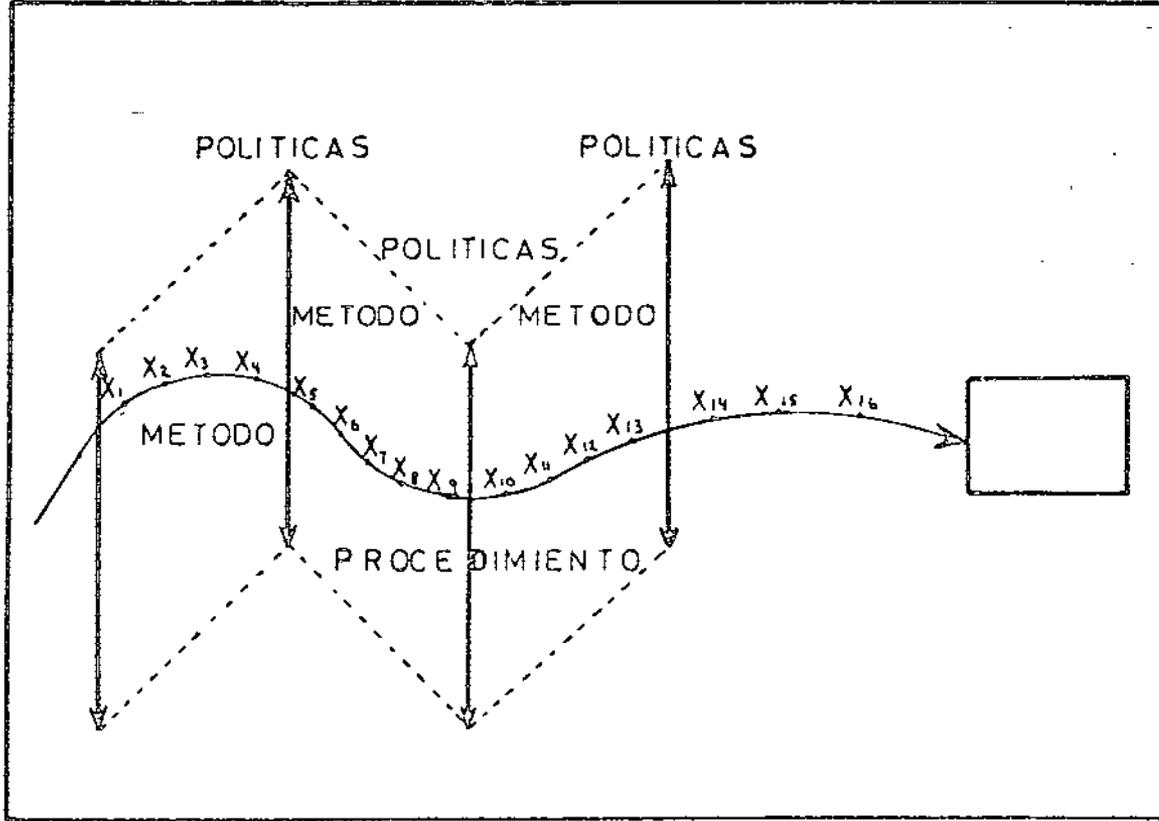
- Objetivo:** Metas o fines específicos que se espera alcanzar en un futuro determinado a plazo corto en función de un problema planteado por la realidad. Busca llegar a un resultado constituyendo el principio ordenador de los esfuerzos y los recursos. Los objetivos son un elemento totalmente necesario para determinar cualquier curso de acción.
- Políticas. -** Son normas que guían el pensamiento y la acción; delimitan un área y aseguran la consistencia con los objetivos. En una palabra son: normas vectoras de los objetivos que los regulan y precisan. Constituyen en los "marcos de referencia de las acciones".
- Procedimiento. -** Son guías para las acciones (secuencia cronológica de actividades) rutinarias.
- Proyectos o Planes. -**
- Objetivos: Claros, definidos y cuantificados.
  - Políticas: Concretas y precisas
  - Malla de actividades: Que muestra la secuencia más clara y lógica de las actividades.
  - Lista de actividades: Especificados adecuadamente así como quienes los realizarán
  - Necesidades de recursos: Determinación de los requerimientos de recursos necesarios, indicándose el cuándo y el cuánto.
  - Presupuesto de costos: Preciado adecuadamente.
- Actividades. -** Son las unidades de trabajo requeridos para alcanzar el objetivo.
- Recursos. -** Son las personas y los elementos materiales con que se cuenta para alcanzar un objetivo determinado.
- Estrategia. -**
- Meta. -** Las guías a largo plazo que dan a la organización directrices firmes.

PLANEACION

ESTANDARES

PRESUPUESTOS

PROGRAMA



PRESUPUESTOS

ESTANDARES

PROGRAMA

PLANEACION

### 3.6 FIJACION DE METAS Y OBJETIVOS

#### 1.- En cuanto a su contenido:

Se deben referir a solucionar problemas concretos. Dicha solución es necesario que se derive del correcto conocimiento de la realidad.

#### 2.- En cuanto a su ordenación:

Deben estar debidamente jerarquizados y ordenados; enfocados a la obtención de las metas; y de acuerdo a las prioridades.

Los objetivos deben corresponder en posibilidades de realización, a las personas a las cuales se les hayan encomendado.

#### 3.- En cuanto a su definición:

Deben expresarse como unidades medibles o cuantificables.

Es necesario que se redacten con claridad y precisión y en lenguaje adecuado a cada nivel.

#### 4.- En cuanto a su comunicación:

Debe informarse a todos aquellos que intervengan en su logro.

Es necesario asegurarse de que son debidamente comprendidos, sin omisiones o deformaciones.

3.7 DIFERENCIA ENTRE META Y OBJETIVO Y SU JERARQUIZACION

META: Son guías a largo plazo que dan a la organización directrices firmes. Tienden a dar guías y estabilidad a los esfuerzos de planeación de la organización. Están fijadas atendiendo al futuro tanto de la organización como del ambiente en que operan. Por lo tanto las metas proporcionan una perspectiva a largo plazo, desde la cual pueden evaluarse las actividades a corto plazo de la compañía.

Los objetivos son "metas o fines específicos, que se espera alcanzar en un plazo corto, en función de un problema planteado por la realidad".

Las diferenciaciones existentes entre las metas y los objetivos son:

- a). - Respecto al tiempo y
- b). - Respecto a su fin.

Las metas son a largo plazo y los objetivos a corto plazo.

El fin de la meta es guiar y determinar el marco de referencia a los esfuerzos de planeación de la organización.

El fin del objetivo en cambio es más preciso, no pretende orientar o guiar; sino obtener ese fin.

Resumiendo la meta es un objetivo general y a largo plazo y el objetivo es una meta específica y a corto plazo.

# JERARQUIZACION DE OBJETIVOS

14

REALIDADES

OBJETIVO INSTITUCION

FILOSOFICA

NECESIDAD DE TRADUCCION A LOS DIVERSOS NIVELES

MAYOR CONCISION

OBJETIVOS GENERALES

OBJETIVOS A LARGO PLAZO

OBJETIVOS A CORTO PLAZO

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO DE UNA ACTIVIDAD

OBJETIVOS DE UN PUESTO

LOS OBJETIVOS DEBEN JERARQUIZARSE YA QUE CONSTITUYEN EL ELEMENTO BASICO DE LA UNIDAD DE CUALQUIER ACCION

3.8

COORDINACION DE PROYECTOS

De acuerdo con Terry la coordinación "se refiere a la sincronización ordenada de los esfuerzos para proporcionar una adecuada: cantidad, oportunidad y dirección; de manera que sean utilizadas las acciones armoniosas y unificadas para el objetivo indicado."

Si dentro del proceso administrativo de organizaciones tradicionales, tiene una gran importancia la coordinación, más aún la tendrá en una organización que maneja su administración mediante proyectos.

Los proyectos están formados por unidades interdependientes e integrales que forman un todo o un sistema, de donde viene la necesidad de coordinar sus componentes desde el punto de vista interno, así como sus relaciones con los demás proyectos que se estén administrando dentro de la propia organización.

Los puntos más importantes en la coordinación de proyectos, se refieren a la asignación de prioridades y a los procedimientos y métodos para coordinar dichos proyectos. \*

La determinación de prioridades plantea tres tipos de problemas:

- a). - Justificación del proyecto desde el punto de vista económico (¿Por qué producir tales bienes y servicios y no otros?).
- b). - Justificación de la técnica propuesta en el proyecto (¿Por qué producir determinados bienes o servicios de determinada manera?).
- c). - Justificación de la asignación de prioridad en el tiempo (Por qué hacerlo ahora y no más adelante?).

\* Esto: procedimientos se verán en el capítulo de diseño del sistema.



CURSO: ADMINISTRACION POR PROYECTOS

TEMA: ASIGNACION DE RECURSOS

OBJETIVO: Se pretende sensibilizar a los participantes en la conveniencia de aplicar las técnicas de asignación conocidas a la administración de proyectos, tanto en forma individual como combinada. Asimismo, se pretende capacitar a los participantes activos en el desarrollo de soluciones óptimas a casos relativamente simples.

TOPICOS:

1. Planeación de actividades: PERT/CPM.
2. Disponibilidad e interrelación de recursos.
3. Programación de actividades: MAP.
4. Programación matemática.
5. Asignación óptima de recursos.

TOPICO 1. Planeación de Actividades: PERT/CPM

Es muy probable que para muchos de los participantes, esta sección no sea más que un repaso; pero dada la importancia que tiene para tratar los tópicos siguientes, es muy conveniente tratar el tema aunque sea en forma superficial.

La planeación de actividades es la definición de las tareas que deben realizarse, su secuencia de realización y los recursos que requerirán. El resultado es un plan de actividades que predice la ~~di-~~ duración del proyecto. Como subproductos del plan, es posible determinar el costo total del proyecto y definir aquellas actividades que son críticas y aquéllas que no lo son. Finalmente, también es posible determinar los márgenes existentes en las actividades no críticas.

Lo que hoy se conoce como planeación de actividades, se inició en 1957 cuando algunos matemáticos de la Comisión Central de Electricidad de Gran Bretaña, aplicaron a la programación de actividades algunas técnicas provenientes de los sistemas de redes, que ellos aplicaron originalmente para diseños de equipo y líneas; a este paso inicial le llamaron "La Secuencia más Larga y Reducible de Eventos", y para 1958 habían ya logrado reducir el tiempo empleado para cierto proyecto al 42% del tiempo empleado un año antes; para 1960 ya habían logrado reducir el tiempo a 32%, con las lógicas reducciones casi directamente proporcionales en los costos de los proyectos (para esta época decidieron cambiarle el nombre y ponerle "Secuencia Mayor"). En 1958, el Dr. Clarck, de la Oficina de Proyectos Especiales de la Marina de los Estados Unidos, presentó al público por primera vez lo que llamó "Tarea de Investigación

Evaluativa de Programas" (Program Evaluation Research Task), lo que diere el primer nombre que se empleara oficialmente para estas técnicas: PERT, siglas que siguieron siendo las mismas aún cuando el método cambió de nombre al de "Técnica de Evaluación de Programas y Revisión" (Program Evaluation and Review Technique). En 1958, la Compañía E.I. Dupont de Neumoirs publicó un método semejante, aunque más simple, que se llamó "Método del Camino Crítico" (Critical Path Method, cuyas siglas serían C.P.M.), utilizándolo en forma experimental durante 1958. El Dr. Manchly, quien trabajara para la compañía Dupont en esos proyectos, en 1959 se separó de ésta y formó la primera Organización de Consultoría para resolver ese tipo de problemas industriales.

Desde entonces, esta técnica tan sencilla en su principio y que no requiere para su utilización de bases matemáticas especiales, ha tenido un gran desarrollo y popularidad, no sólo en los Estados Unidos y Gran Bretaña, sino en el mundo entero. Su aplicación más generalizada ha sido en los ramos de la construcción y de la fabricación, habiendo llegado a ser requisito indispensable para la presentación de proyectos al Gobierno de nuestro País. Ahora bien, esta técnica cuyo objetivo es ahorrar tiempo y dinero, debe ser conocida por los Administradores de cualquier tipo de empresa o dependencia en donde los factores planeación y ahorro de tiempo y dinero sean importantes. Es una técnica tan sencilla y tan útil que pudiera utilizarse hasta para el 50% de las actividades de nuestra vida diaria; el libro "Invitación a la Investigación de Operaciones" de los Doctores Kaufmann y Faure, trata por ejemplo, de su aplicación por una ama de casa quien tiene invitados a cenar.

Para introducirnos lo más rápidamente posible en estas técnicas definamos dos conceptos básicos: Llamaremos "evento" a cualquier punto significativo del proyecto, a cualquier punto que represente la orden de iniciación o el cumplimiento de un trabajo; los eventos no consumirán ni tiempo, ni dinero, ni ningún otro tipo de recurso. Llamaremos "actividad" al desarrollo en sí del trabajo, siendo lógicamente, la unión entre dos eventos: el principio y el cumplimiento de un trabajo. La actividad es aquella que va a consumir tiempo en la red y requerirá dinero, mano de obra, materiales, espacio, equipo, facilidades y otros recursos.

Será requisito indispensable que los eventos se lleven en secuencia lógica, o sea, que exista un antecesor y un sucesor.

Definiremos PERT como un arma de la gerencia que sirve para definir y coordinar lo que debe hacerse para llevar a cabo con éxito los objetivos de un proyecto a tiempo; una técnica que ayuda al que debe decidir, pero que no tomará las decisiones en su lugar; una técnica que deberá presentar información estadística con respecto a las probabilidades que se enfrentan en las diversas actividades asociadas con el proyecto; un método de enfocar la atención en problemas latentes que requieran soluciones o decisiones, procedimientos y ajustes con respecto al tiempo, recursos o desarrollo, que pueden mejorar la capacidad de cumplir con ciertas fechas.

Ningún evento podrá considerarse completo hasta que no estén completas todas las actividades que a éste lleguen. Ninguna actividad puede ser iniciada hasta que un evento que la anteceda no sea alcanzado.

Para la realización de nuestras redes, tomaremos las siguientes convenciones un tanto arbitrarias: El tiempo correrá de izquierda a derecha, los eventos antecesores tendrán números inferiores a los posteriores (algunos programas de resolución en computadoras electrónicas tienen necesidad absoluta de esto para ciertas decisiones lógicas sobre la secuencia del programa), los arcos que representan las actividades no serán proporcionales ni al costo, ni al tiempo que toman. Para seguir una secuencia lógica se deberá identificar el objetivo como primer paso; posteriormente, se identificarán los eventos y actividades principales. Se localizarán estos eventos y actividades principales en una hoja de papel, se dibujará un diagrama inicial uniendo los eventos principales mediante arcos de actividad y eventos de actividades, preguntándose: 1) ¿Qué tuvo que hacerse antes de esto? 2) ¿Qué puede hacerse ahora? Se revisará que no haya "bucles" o iteraciones (Looping), que no haya "columpios" (Dangling), que todos los eventos estén completos y todas las actividades entrantes a éstos también, y que haya un único evento inicial y un único evento final. Se rediseñará el diagrama numerando los eventos de acuerdo con las convenciones y fijando los tiempos de las actividades de acuerdo con lo que explicaré a continuación. Se recordará que la longitud y orientación de los arcos no son significativos sino únicamente su sentido y el tiempo y costo de los mismos; como caso especial los eventos pueden separarse mediante actividades imaginarias, actividades que son necesarias para la secuencia lógica del programa, que cubren las restricciones del mismo, pero que no consumen ni tiempo ni dinero.

Con estos datos podemos referirnos al ejemplo No. 1, en el que se cuenta con los tiempos más probables para cada actividad y se considerará camino crítico a aquel camino que comprenda la suma máxima de éstos, que como se observará en el ejemplo, será el que una las

actividades 1, 4, 3, 5, 8, 11, 13.

Este camino crítico tomará 58 unidades de tiempo, si hiciéramos un contrato para cumplir con éste en 58 días, por ejemplo, estaríamos seguros de cumplir, pero si nuestro contrato es de 54 días, tendremos una falta de 4 días en la totalidad y para observar en qué actividades debiéramos hacer un esfuerzo especial, calculamos el tiempo último permisible de terminación de cada evento (TL) y mediante su diferencia con el tiempo esperado en cada uno de los eventos, obtendremos una cantidad, a la que llamaremos "holgura". El tiempo esperado se calculará sumando los tiempos de izquierda a derecha en el sentido de las flechas sobre los caminos más largos; el tiempo último permisible se calculará restando estos tiempos del tiempo esperado en cada uno de los eventos de derecha a izquierda, o sea, en el sentido contrario de las flechas, utilizando el tiempo mínimo. Los signos negativos en la columna de las "holguras", nos enmarcarán aquellos lugares que falten de recursos, los signos positivos, aquellos lugares donde nos sobren recursos, de donde la solución lógica sería pasar recursos de donde nos sobran a donde nos faltan, con objeto de reducir el camino crítico. Obsérvese también que los máximos números negativos, en este caso menos 4, nos marcan y definen también el camino crítico. Al efectuar cualquier corrección por un estudio de asignación de recursos o modificación de tiempos, se deberá revisar el camino crítico.

Ahora bien, éstos han sido los principios básicos del Método del Camino Crítico (CPM), método que puede llevarse manualmente con toda facilidad. Sin embargo, el PERT representa la adición de consideraciones

probabilísticas al método anterior, o sea, considera que no puede trabajarse con datos únicos puesto que existen probabilidades de que algunos, o todos ellos se modifiquen o hayan sufrido errores de apreciación. El tiempo de que disponemos no nos permite entrar en detalles de la Estadística Analítica y del Cálculo de Probabilidades, sin embargo, tendremos que hacer mención de algunas consideraciones derivadas de estas Ciencias. Lo haremos en la forma más sencilla posible: Consideremos que en la técnica y ejemplo anterior hemos utilizado lo que llamaremos "El tiempo más probable" y que podemos definir como la mejor estimación del tiempo en el que la actividad puede llevarse a cabo, o sea, la estimación que se daría si se nos preguntara originalmente y sin mayor detalle; este tiempo más probable lo vamos a representar con una "m" (estadísticamente corresponde a lo que se considera "la Moda"). Consideraremos también un tiempo "Optimista" que representaremos con una "a" y que podemos definir como el período de tiempo mínimo posible en el que la actividad puede llevarse a cabo, o sea, el tiempo que tomaría si todo marchara mejor de lo esperado normalmente, o sea, si fuéramos muy "optimistas". Consideraremos, asimismo, un tiempo "Pesimista", el cual representaremos con una "b", y que sería el máximo período de tiempo que tomaría hacer la actividad, o sea, el tiempo que se necesitaría si todo marchara mal, naturalmente excluyendo catástrofes mayores. Con estos tres valores, pudiéramos formar lo que llamaremos el tiempo "Promedio", ya sea utilizando las probabilidades de cada uno de los tiempos arriba mencionados, o considerando que se trabaja de acuerdo con la "Ley Normal de Probabilidad", en cuyo caso éste representaría el tiempo promedio que tomaría si la actividad se repitiera muchas veces. Este tiempo promedio lo calcularemos mediante la siguiente fórmula:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Ahora bien, en vista de la inseguridad asociada a la distribución de los tiempos, tomaremos nuevamente de la estadística un valor que pueda representarla, y a este valor se le conoce con el nombre de "Variación" o "Desviación Mínima Cuadrática", y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\sigma^2 = \frac{(b - a)^2}{6}$$

Asociados con los tiempos del proyecto total y de cada una de sus bases, tomaremos las siguientes definiciones:  $T_E$  será el "Tiempo Esperado", resultado de nuestras sumas máximas;  $T_L$  será el tiempo último permisible de terminación de cada evento, o sea, el resultado de nuestras restas en sentido inverso, y  $T_S$  el Tiempo Propuesto o Contratado. Holgura representará el "Período de Gracia" por así llamarlo, ( $H = T_L - T_E$ ). Todo esto está de acuerdo con nuestras convenciones tomadas ya en el Método de Camino Crítico y recordemos que una holgura positiva mostrará condiciones adelantadas a lo programado, posiblemente exceso de recursos; que una holgura nula mostrará condiciones tal como se han programado, posiblemente recursos adecuados, y una holgura negativa mostrará condiciones retrasadas a lo programado, o sea, falta de recursos. Recordemos asimismo, que el Camino Crítico total será el que requiera el mayor tiempo entre el primer y el último evento; pero que también podemos trabajar sobre Caminos Críticos Parciales.

Veamos a continuación un ejemplo sencillo publicado por la Corporación Federal de Electricidad de los Estados Unidos, observando que en cada una de las actividades se trabajará con tres tiempos: Pesimista, Promedio y Optimista. Con estos tiempos se calculará el tiempo promedio y

la variancia; se localizará el Camino Crítico y el Tiempo Esperado y, lo más importante de todo, se puede nuevamente utilizar estos datos mediante fórmulas aportadas por el cálculo de probabilidades para obtener la probabilidad de alcanzar cierto evento en una fecha o en un tiempo dado (contractual, por ejemplo). Definamos un factor de probabilidad mediante la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{T_e - TE}{\sqrt{\sum \sigma^2}}$$

en la cual el nominador representa la diferencia entre el tiempo contractual y el tiempo esperado, y el denominador representa la raíz cuadrada de las sumas de las variancias involucradas en el Camino Crítico.

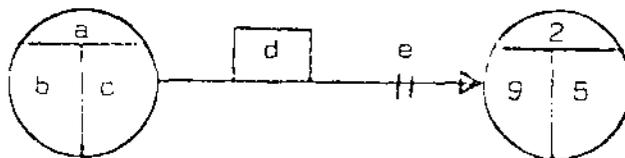
Con este factor Z de probabilidad, se puede recurrir a tablas estadísticas de la función de distribución normal y obtener valores de probabilidad, valores que pueden representar mucho dinero en premios o castigos de terminación de los trabajos. En el ejemplo específico arriba mencionado, veamos la probabilidad de llegar al evento número 5 en 45 días, por ejemplo; calculemos inicialmente Z con los datos ya antes calculados:

$$Z = \frac{45 - 41.7}{\sqrt{0.4 + 1}} = \frac{3.3}{1.2} = 2.8$$

Con este valor de Z recurramos a las tablas de la función de distribución normal y obtenemos un valor de la probabilidad de 0.9974, o sea, 99.74% de probabilidad de terminar con el evento No. 5 en 45 días o menos.

Ahora bien, la utilización de PERT generalmente es útil para proyectos de gran envergadura. Para dichos proyectos, dado el gran número de operaciones requerido, generalmente se utilizan programas desarrollados para el uso de computadoras electrónicas.

Posteriormente, para la aplicación de la técnica de Camino Crítico (CPM), R. L. Martino ha desarrollado y popularizado la simbología siguiente:



- a) Número del evento.
- b) Terminación más tardía de actividades que terminan aquí.
- c) Inicio más próximo de actividades que se inician aquí.
- d) Tiempo de desarrollo de la actividad.
- e) Señal de ruta crítica.

TOPICO 2. Disponibilidad e interrelación de recursos -

Los recursos son todos aquellos elementos que se utilizan en el desarrollo de un proyecto y de cuya mayor o menor disponibilidad en determinados momentos pueden depender sus resultados.

En la sección anterior se trató del recurso "tiempo" y se mencionaron las implicaciones de este recurso con los recursos "dinero" y "personal". El recurso "tiempo" se puede medir en segundos, minutos, horas, días, meses, años o décadas, dependiendo del proyecto y del control deseado. El recurso "dinero" se mide, generalmente, en términos de costo, en cualquier tipo de moneda: Pesos, dólares, yens, etc. El recurso "personal" se mide generalmente en número de personas, por especialidad; v. gr. torneros, albañiles, secretarias, ingenieros, etc.

La interrelación existente entre estos recursos se antoja obvia: Cuanto más personal, mayor costo; cuanto más tiempo, mayor costo; cuanto menos personal, mayor tiempo.

Naturalmente, existen otros recursos, también interrelacionados de alguna manera: Recursos "materiales", tales como edificios, maquinaria, instalaciones, materia prima, etc. Recursos "tecnológicos", tales como diseños especiales, procedimientos, patentes, instructivos, experiencia, etc. Todos estos recursos están también interrelacionados: Una patente puede substituir personal, tiempo y dinero dedicado a una investigación; determinada maquinaria disponible puede representar ahorros en personal, tiempo y dinero; cierta tecnología puede requerir de determinado equipo, etc.

Ahora bien, hasta ahora se ha supuesto que el Único recurso disponible era el tiempo, y por ello las técnicas de PERT y CPM que se vieron trataban Únicamente de la optimización del tiempo; pero la realidad es que generalmente existen muchos otros recursos restringidos. El sistema ideal consistiría de recursos irrestrictos. Su programación sería eminentemente sencilla. Sin embargo, normalmente existen restricciones fuertes en los recursos disponibles, y es por ello que se requieren técnicas para optimizar su utilización. Aún en el caso en que éstos sean aparentemente irrestrictos, siempre existirá la posibilidad de emplear los recursos no utilizados para otros proyectos importantes.

### TOPICO 3. Programación de actividades: MAP. -

Un programa se produce asignando los recursos disponibles de acuerdo a las necesidades señaladas en el plan. El resultado es un conjunto de fechas de iniciación esperadas para todas las operaciones del proyecto. Idealmente, por lo tanto, la tarea de conjunto de programación, debe tomar en cuenta:

- La secuencia de realización mostrada en el plan (esto es, diagrama de flechas).
- El método de ejecución dado por el plan; esto es, el tamaño de las cuadrillas, el tipo y número de piezas de equipo, el capital, etc., deben asignarse (si están disponibles), de

acuerdo a las necesidades indicadas (comprimidas, normales o parcialmente comprimidas).

- Los recursos se asignan solamente hasta el límite de disponibilidad. Esto significa que se establecen límites que no pueden ser sobrepasados.
- La duración del proyecto no se extiende más allá de la especificada por el plan.

En principio, si las condiciones anteriores son satisfechas, la programación consistiría, esencialmente, en asignar los recursos a las actividades críticas y programar dichas actividades comenzando con el tiempo de iniciación más próxima y, posteriormente, seleccionar las fechas de actividades no críticas de acuerdo con los recursos remanentes. Si los recursos son suficientes para satisfacer el programa preparado de esta manera, no existe mayor problema. Sin embargo, las cosas no siempre son tan sencillas. La mayor parte de las ocasiones, no se cuenta con los recursos sin restricción, sino todo lo contrario. Existen generalmente mayores necesidades de recursos que disponibilidad de estos. En estos casos, generalmente nos vemos precisados a efectuar ciertas modificaciones en el proyecto original, las cuales consisten por lo general en modificar los tiempos de realización, modificar el tiempo de terminación del proyecto, modificar los métodos de trabajo.

Mientras que en la etapa de planeación de actividades estábamos principalmente interesados en satisfacer necesidades de tiempo, en la etapa de programación de actividades estamos interesados en el aprovechamiento adecuado de los recursos con que se cuenta. Aún cuando existe una gran variedad de procedimientos de optimización de recursos, generalmente se trata de utilizar el método denominado MAP. Sus siglas provienen de su designación original "Procedimiento de Asignación de Personal" (Manpower Allocation Procedure). Sin embargo, posteriormente este procedimiento se utilizó para otros recursos también; esto es, "Procedimiento de Asignación de Varios Recursos" (Multi-Resource Allocation Procedure).

Bajo este sistema, se trata de seleccionar una serie de alternativas de asignación combinada de recursos. A este respecto, nos parece interesante citar el ejemplo del proyecto No. 526, que cita R. L. Martino en su libro "Asignación y Programación de Recursos":

"En este proyecto son posibles varios planes, dependiendo del criterio que establezcamos. La primera pregunta que debe responderse es si insistimos, o no, en una duración del proyecto de 8 días.

Como primer caso, supongamos que insistimos en una duración del proyecto de 8 días; esto es, que todas las actividades críticas sean programadas para iniciarse en sus tiempos de iniciación más próximos. En este caso, tres de las cinco actividades del proyecto se programan inmediatamente, según se muestra en la Tabla 2.

Este proyecto en particular quedará programado, completamente, cuando establezcamos las fechas de iniciación de las actividades (1,3) y (2,4).

Para la actividad (1,3) existen cinco posibles programas. Puede establecerse que se inicie en los tiempos 0,1,2,3, ó 4, con terminaciones programadas en los tiempos 2,3,4,5, ó 6, respectivamente.

De manera semejante, existen tres posibles programas para la actividad (2,4). Esta operación puede programarse iniciándose en los tiempos 2,3, ó 4 con tiempos de terminación de 6,7,8.

Tomadas como un par, entonces, las dos actividades ofrecen 15 combinaciones diferentes de tiempos de iniciación y de terminación. Estas combinaciones se muestran en la Tabla 3. Por lo tanto, habiendo estipulado, solamente, que insistimos en terminar este proyecto en 8 días, tenemos 15 programas posibles. El problema es seleccionar uno de ellos, mejor que los demás.

A continuación estipulemos que tenemos solamente 1 hombre disponible para hacer todo el trabajo de este proyecto. En este caso, ninguno de los quince programas es factible.

La razón de esto es fácilmente evidente. Puesto que cada actividad del proyecto requiere un hombre, el número de días-hombre es 14. Si solamente se asigna un hombre para ejecutar todo el trabajo, se requerirán 14 días para hacerlo. (Por el momento eliminamos el tiempo extra y cualquier otra forma de acelerar o "comprimir", tópicos que serán cubiertos en adelante). De modo que nuestras restricciones combinadas hacen imposible formular un programa.

Es obvio que están interrelacionadas la duración del proyecto y la manera en la cual están restringidos los recursos.

Hasta este punto, tenemos:

1. Una duración del proyecto de 14 días, si insistimos en que un solo hombre haga todo el trabajo. Cualquier programa es factible, siempre y cuando se siga la secuencia de los trabajos establecida, en el plan. Existen 11 programas posibles y todos tienen igual valor, ya que todos requieren 1 hombre durante 14 días. Estos programas se muestran en la tabla 4.
2. Podemos lograr una duración del proyecto de 8 días si no restringimos el número de hombres. Las 15 posibilidades, con sus usos respectivos de fuerza humana, se muestran en la Figura 2.Cuál de ellas es preferible, depende de nuestro criterio. Por ejemplo, si decidimos no usar nunca más de 2 hombres, entonces los únicos programas posibles son los designados como 1, 6, 7, 11, 12, y 13. Si, además, estipulamos que el segundo hombre debe trabajar continuamente, reducimos nuestra selección a los programas 1, 7, y 13. Y si requerimos que el segundo hombre intervenga en el proyecto tan tarde como sea posible, entonces, el único programa posible es el 13.

Como resultado de nuestro estudio, podemos ver, fácilmente, que deben establecerse ciertos criterios. Y que los únicos criterios razonables son aquellos que conducen a los costos mínimos; esto es, al uso óptimo de los recursos asignados. Esta premisa fundamental, a su vez, impone la necesidad de "nivelar" el uso de recursos por tipo, o subtipo, en

cada uno y todos los proyectos que se ejecuten al mismo tiempo. El MAP ha sido diseñado para producir este programa nivelado. Prácticamente la nivelación puede hacerse con cualquiera de los cinco recursos mencionados anteriormente; pero, para propósitos de ilustración (y una revisión breve), discutamos la fuerza humana."

Naturalmente, aún cuando se requieren, en general, de varios tipos de recursos limitados para el desarrollo de cada proyecto, con fines ilustrativos, puede mostrarse la programación de actividades asignando un recurso único fijo. A este respecto, el propio Martino cita las seis reglas siguientes:

1. "Divida los días hombre de trabajo requeridos entre la duración del proyecto. Si resulta un número entero, úselo. Si queda un residuo, seleccione el siguiente número entero.
2. "Se da prioridad a las actividades que tengan el mismo tiempo de iniciación. Se asigna precedencia de acuerdo a las siguientes pruebas, y en el orden indicado:
  - o Margen total mínimo (o medida de la criticalidad).
  - o Mayor necesidad de recursos en conjunto.
  - o Mayor tamaño de la cuadrilla.
  - o Código de secuencia.

Cada prueba se usa solamente si los resultados de la prueba precedente provocan un empate."

3. "El reloj se pone inicialmente en el tiempo 0. Se hace avanzar por unidades de tiempo, cuando, ya sea el trabajo, o los recursos, se agoten en la posición considerada. El reloj avanza sin detenerse hasta que encuentra un punto donde: (1) existen recursos y (2) puede iniciarse algún trabajo."
  
4. "A medida que las actividades se programan y que el reloj avanza, los tiempos de iniciación más próximos posibles de algunas actividades, incluyéndose las ficticias, pueden resultar afectadas por falta de recursos o por un retraso en la iniciación de alguna actividad precedente. En tales casos, deben cambiarse los tiempos de iniciación más próximos de todas las actividades afectadas; lo cual puede originar cambios en las marcas de los eventos."
  
5. "En cualquier posición del reloj, cualquier actividad ficticia que queda "iniciarse" se programa inmediatamente, aun antes de considerar las prioridades de actividades reales. (Se supone que se ha ajustado el "tiempo de iniciación" de la actividad ficticia, si es que ha resultado afectado por un retraso en la iniciación de alguna actividad precedente.)"
  
6. "En cada posición del reloj se asignan recursos de acuerdo a la prioridad. Si los recursos disponibles son suficientes para la actividad con prioridad 1, se programa esa actividad. Si los recursos son insuficientes, se asignan a la actividad con la prioridad siguiente y así sucesivamente, hasta que una actividad se

programe o el reloj avance. Si, en una posición específica del reloj, los recursos son insuficientes para iniciar cualquiera de las actividades, entonces ninguna actividad puede iniciarse en esa posición o tiempo del reloj. Este hecho aislado es suficiente para hacer avanzar el reloj."

"Inmediatamente después de cada asignación, se recalculan las prioridades, ya sea que el reloj haya avanzado o no."

Es interesante también mencionar el procedimiento de programación que cita R. L. Martino en su libro antes mencionado:

"Al programar, asignamos recursos a la actividad que tenga la prioridad mayor en la posición considerada del reloj. Este procedimiento se ilustra por medio del Proyecto 526 (véase la Figura 1 y las Tablas 1 y 2). Inicialmente, el reloj se pone en el tiempo 0, en el cual los dos hombres están disponibles. Las actividades (1,2), (1,3) y (1,5), cada una de las cuales requiere un hombre, pueden iniciarse entonces. La actividad (1,2), que necesita un hombre durante cinco días, tiene prioridad MÁXIMA.

La programación iniciándose en el tiempo 0 y terminando en el tiempo 5. La situación se describe en la Figura 4.

El reloj aún está en el tiempo 0 ya que todavía tenemos:

- o Trabajo, actividades (1,3) y (1,5).
- o Recursos, un hombre.

De las actividades que podrían iniciarse en la posición actual del reloj, la actividad (1,3) tiene el margen mínimo (2), así es que tiene prioridad MÁXIMA. Se programa para iniciarse en el tiempo 0.

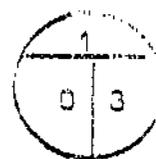
Ambos nombres han sido programados para iniciar su trabajo en el tiempo 0; un hombre trabajará en la actividad (1,2) hasta el tiempo 5, y el otro en la actividad (1,3) hasta el tiempo 3. A pesar del hecho de que podríamos iniciar la actividad (1,5) en tiempo 0, debemos hacer avanzar el reloj a causa de que no tenemos más recursos disponibles en el tiempo 0. Esta situación puede verse en la Figura 5, en la cual el reloj está en el tiempo 3. El reloj se hizo avanzar del tiempo 0 al tiempo 1, donde no había recursos, así que el reloj se hizo avanzar aún más al tiempo 2, donde, nuevamente, no había recursos.

A continuación el reloj se hizo avanzar al tiempo 3 donde estaba disponible un hombre. Aquí el reloj se detuvo, y, podemos ahora programar trabajo, siempre y cuando tengamos una actividad por hacer.

¿Cuál actividad podemos iniciar en el tiempo 3? De los trabajos que podrían haberse iniciado en el tiempo 0, aún queda la actividad (1,5). Sin embargo, debemos ahora tomar el tiempo 3 como su iniciación más próxima. Ya que ninguna otra actividad se inicia en el evento 1, volvemos a marcarla como puede verse en la siguiente figura y según se indica en la Figura 5.



a



La iniciación más alejada (Tabla 1) es 7, de modo que el margen total es ahora 4 (comparado con 7 inicialmente).

Debemos ahora preguntar si no ha cambiado algo más. La actividad (5,6) no puede iniciarse sino hasta que la actividad (1,5) se termine, aun cuando, originalmente, tenía una iniciación más próxima de 2. Ya que la actividad (1,5) tiene ahora una terminación más próxima de 5, la actividad (5,6) debe tener una iniciación más próxima de 5. Ninguna otra actividad se inicia en el evento 5, así que la volvemos a marcar como puede verse en la siguiente figura y según se indica en la Figura 5.



Con una iniciación más próxima de 5 y una duración de 3, la actividad (5,6) tiene una terminación más próxima de 8. La actividad (2,6), por otra parte, con una iniciación más próxima de 5 y una duración de 4, tiene una terminación más próxima de 9. Por lo tanto, la actividad (6,7), con una iniciación más próxima de 9, no resulta afectada por el cambio inicial de la actividad (1,5), y el cambio resultante de la actividad (5,6). Esto es, no necesitamos cambiar la marca del evento 6.

Ahora bien, cuando se trata de proyectos en los cuales la programación debe considerar varios recursos, se tratan las combinaciones de cada uno de los recursos midiendo mediante procedimientos poco o muy sofisticados la interrelación existente entre ellos.

#### TOPICO 4. Programación Matemática -

La programación matemática representa la aplicación de técnicas y modelos matemáticos como ayuda en los procesos de toma de decisiones que tienen lugar en el desarrollo de proyectos.

Es posible tomar decisiones únicamente cuando tenemos varios caminos alternativos de acción y nos gustaría saber cuál de ellos es el mejor camino a seguir. Como una rápida mención de algunos tipos de problemas, podemos nombrar los problemas de transporte, de asignación de recursos y de producción-transporte: Estos son los problemas clásicos de la programación lineal y veremos un detalle más adelante sobre la manera de obtener costos mínimos o ganancias máximas en cualquier problema que involucre producción y transporte de materiales; la programación científica de las grandes industrias representa un campo importante, pero de compleja estructura teórica en el que no podemos profundizar en esta ocasión; los métodos de producción y de control de inventarios son un ejemplo claro de la utilización de las matemáticas más simples para cualquier vendedor o fabricante que tenga que decidir cuándo comprar o hacer determinados productos y en qué cantidades; el método de obtener el "lote económico" es bien conocido, pero últimamente ha sido ampliado agregando los

desarrollos de las teorías de las probabilidades, de la incertidumbre, de la estadística, etc.; la programación de sistemas en agricultura también ha dado excelentes resultados; los diseños de equipos para operaciones futuras entran en el campo de la Ingeniería de Sistemas, campo que también sería muy interesante dominar en la Administración, así como los retrasos en el tráfico, la teoría de colas, el servicio en máquinas automáticas, etc.; el muestreo estadístico en la Auditoría, en la Contabilidad y en la Producción, ha sido causa de enormes ahorros de tiempo y dinero en estas operaciones; el análisis regresional y el análisis factorial han mostrado aplicaciones extraordinarias en el campo de la programación financiera; el mantenimiento y reemplazo de equipo, asociados con los costos de capital actualizado, así como con la teoría de las fallas han tenido nuevas aplicaciones. El Método de simulación de empresas, ha sido una de las grandes ayudas para la alta gerencia, pues permite al fabricante, al vendedor, al gerente, etc., simular condiciones que ocurrirían bajo situaciones reales en la empresa; permite fabricar una empresa teórica y resolver sus problemas con papel y lápiz o con una computadora electrónica, sin un gran entrenamiento científico y con costos enormemente menores que si esto se desarrollara en la vida de la empresa. Otras aplicaciones como en la teoría del valor se han aplicado a control de calidad o a los efectos regresivos de la publicidad en las ventas, etc. En fin, existe una enorme lista de aplicaciones posibles y de técnicas incluidas que no podemos estudiar a fondo en el poco tiempo con el que contamos.

TOPICO 5. Asignación Óptima de Recursos -

Mencionaremos en su forma más primitiva, el problema clásico de transporte, administrando los ahorros efectivos que un análisis de unos cuantos minutos puede originar. Supondremos la existencia de 2 fábricas y de 2 clientes. Supondremos en un principio el caso ideal en el que la suma de las demandas es igual a la suma de los productos; o sea, que si estamos del lado de las fábricas, nuestra producción total cubre la demanda total. Supondremos, asimismo, que los costos de producción son iguales en ambas fábricas y que nuestro único problema económico se refiere a los costos de transporte. Veamos el problema con datos específicos: La fábrica No. 1 tiene capacidad de producir 8 unidades; la fábrica No. 2, 5 unidades. El cliente No. 1 nos pide 7 unidades, y el cliente No. 2, 6 unidades (obsérvese que se están produciendo 13 unidades y se están solicitando 13 unidades). Supongamos que el costo de transporte de la fábrica No. 1 al cliente No. 1 es de 2 unidades económicas por unidad transporte; de la fábrica No. 1 al cliente No. 2, de 3; de la fábrica No. 2 al cliente No. 1, de 4, y de la fábrica No. 2 al cliente No. 2, de 7. Recordemos que las unidades transportadas pueden ser cualquier material o equipo, o miles o millones de materias o equipos, automóviles, por ejemplo. Que las unidades económicas pueden ser pesos, dólares, libras esterlinas, miles de pesos, millones, etc. La primera solución lógica que cualquier empresario daría sería enviar 7 unidades de la fábrica No. 1 al cliente No. 1; 1 unidad de la fábrica No. 1 al cliente No. 2; ninguna de la fábrica No. 2 al cliente No. 1, y 5 unidades de la fábrica No. 2 al cliente No. 2. Observemos que el costo total de transporte en esta forma sería de 52 unidades económicas (millones de dólares, por ejemplo):  $2 \times 7 + 1 \times 3 + 0 \times 4 + 5 \times 7 = 52$ .

Vamos a demostrar que existen soluciones más económicas, todo ello mediante un juego de multiplicaciones aritméticas (algebraicas si no trabajamos con datos específicos). Observemos que mediante la representación en forma de "cuadrado", o de matriz, un poco más técnicamente hablando, tendremos una mayor visión del problema anterior y observemos que si ponemos que mandamos 6 unidades en lugar de 7, desde la fábrica No. 1 hasta el cliente No. 1, las otras cantidades quedan automáticamente reajustadas, dándonos un costo total de 50 unidades económicas; o sea, reduciendo el costo. En la misma forma podemos continuar disminuyendo esta cantidad hasta llegar a un mínimo de 2, y al llegar a esto, observemos que el costo total será de 42 unidades económicas. ¡Una reducción de 10 unidades económicas, o sea, del 20% del costo total que pudieran ser diez millones de dólares, por ejemplo!

Observemos pues, que hemos llegado a una solución mucho más económica, solución mínima en este caso porque si bajáramos esta cantidad a 1 ó 0, obtendríamos envíos negativos; o sea, del cliente a la fábrica, lo cual no es posible en este tipo de problemas. Podríamos hacer un cuadro de valores llamado " $X_{1,1}$ " a esta cantidad enviada de la fábrica No. 1 al cliente No. 1 y con este cuadro también una gráfica de esta cantidad contra el costo total, observando en ellos que hemos llegado a un mínimo y que la solución inicial era precisamente el máximo.

En realidad, este problema representa cualquier problema que puede resolverse por programación lineal, una de las técnicas más importantes en Investigación de Operaciones. Observemos como dato

curioso que tanto la solución máxima como la solución mínima que hemos encontrado, tienen una cantidad igual a Cero, característica muy importante en la teoría de la programación lineal utilizada para demostrar que se ha llegado a una solución básica, la máxima y la otra mínima. Observemos también que se trata de relaciones directas, de relaciones lineales; o sea, en términos generales, de cantidades que al aumentar una, la otra aumenta directamente proporcional; o sea, al multiplicar  $1 \times 10$ , la otra también se multiplica por 10. Naturalmente, hemos estudiado el caso más sencillo, el que pudiéramos complicar a dos fábricas y tres clientes, por ejemplo, observando que en este caso también la graficación es más complicada, pues ya deberá efectuarse a 3 dimensiones y no únicamente a 2 dimensiones. Observemos de una manera rápida el cuadro de costos, el cuadro de la primera solución y el cuadro de la más económica. Observemos el cuadro general de varias soluciones dadas para X y Y, y los costos correspondientes, observando que el costo total de la primera solución era de 74 unidades económicas, mientras que la más económica era de 68 unidades económicas. Hemos llamado "X" a la cantidad enviada desde la fábrica No. 1 al cliente No. 1, y hemos llamado "Y" a la cantidad enviada de la fábrica No. 1 al cliente No. 2. En la última representación esquemática gráfica, puede observarse que 68 (costo total) es la solución mínima y es una solución "extrema", término que nuevamente hemos tomado de la teoría de la programación lineal, pero que puede entenderse con facilidad al observar esta solución en un "extremo". Observemos también que la programación lineal nos dice que en esta solución extrema debemos tener 2 caminos nulos o no requeridos; o sea, de  $\bar{r}_1$  a  $\bar{c}_1$  y de  $\bar{r}_2$  a  $\bar{c}_3$ .

Nuevamente es el tiempo el que nos va a impedir entrar en mayor detalle, tanto de los problemas como de la teoría de los mismos, pero observemos que hemos logrado formar con nuestro problema de transporte un modelo, el cual podemos resolver mediante técnicas generales conocidas. Podríamos complicar este problema incluyendo en los costos los costos de fabricación, en cuyo caso pasaríamos al problema de producción-transporte; asimismo, podríamos meter variables artificiales que representarían cantidades producidas y no consumidas, cantidades solicitadas pero no surtidas, demandas futuras, nuevas fábricas, en fin, problemas de más en más complicados. En términos generales, se trata de formar modelos matriciales, y de invertir dichas matrices para obtener soluciones óptimas en programación lineal.



CURSO: ADMINISTRACION POR PROYECTOS

TEMA: ORGANIZACION

OBJETIVO: Se pretende mostrar a los participantes los principios y las formas comunes de organización, ilustrando sus características, sus ventajas y sus desventajas. Asimismo, se pretende capacitar a dichos participantes en el análisis de la conveniencia y de la forma de integración de la Administración por Proyectos.

TOPICOS:

1. Formas comunes de organización.
2. Organización por proyectos.
3. Ilustraciones y ejemplos.

TÓPICOS 1. Formas Comunes de Organización -

- o La Gerencia formula objetivos, políticas y organización, coordina las varias funciones y logra los objetivos fijados.
  
- o La organización interna es la división de actividades entre funciones y responsabilidades definidas de ejecutivos, funcionarios, departamentos y grupos de empleados.
  - Es el mecanismo mediante el cual la dirección operativa logra los objetivos determinados por la administración.

o Organización Lineal (Escalar o Militar) -

En forma "pura" sólo se encuentra en organizaciones pequeñas.

- La autoridad pasa directamente del jefe a sus subordinados, de estos a los suyos, y así sucesivamente. El flujo de autoridad es una línea no quebrada de arriba a abajo.
  
- Cada sección o departamento con el mismo nivel de autoridad es una entidad completa, independiente y autosuficiente. El jefe de cada sección es supremo en su área y responsable sólo ante su jefe.

- Ventajas -

- 1) La división clara de autoridad y responsabilidad hace trazable el cumplimiento o incumplimiento de los negocios.
- 2) Dada su simplicidad, fácilmente se les puede disciplinar y controlar.
- 3) Acción rápida, con el mínimo de burocracia.

- Desventajas -

- 1) Falta de especialización y, por lo tanto, de eficiencia por ser expertos en todo.
- 2) Los supervisores no se sobrecargan de trabajo de atención personal.
- 3) Dificultad de conseguir personal con buena habilidad y conocimientos.
- 4) Se confía tanto en los supervisores, que se convierten en indispensables.
- 5) Se confía demasiado en la habilidad y conocimiento de los subordinados.

Este tipo de organización se representa en el Diagrama I.

o Organización Funcional -

(Poco usada por sus dificultades).

- Proviene de las ideas de especialización de Frederick W. Taylor (por dificultad de tener gente que sepa de todo).
- Se dividen las actividades gerenciales en forma tal que cada uno tenga tan pocas funciones como sea posible para que se haga un especialista en ellas. La autoridad se delega de acuerdo con las funciones.

- Ventajas -

- 1) La especialización en la supervisión hace posible la eficiencia.
- 2) Es fácil encontrar gente con talento de supervisión, y entrenarlos para funciones particulares.
- 3) Se da al personal operativo supervisión especializada y concedida.

- Desventajas -

- 1) Es difícil lograr disciplina, control y coordinación. La gente trabaja difícilmente en forma eficiente bajo dos o más supervisores.
- 2) Las áreas de autoridad tienden a superponerse y crear fricción.

- 3) Dificultad de definir y de identificar responsabilidad de mal desempeño ("Se pasa el bulto").

Este tipo de organización se representa en el Diagrama II.

o Organización de Línea y Asesoría (Staff) -

Combina las ventajas de las otras dos formas de organización en la mejor forma posible.

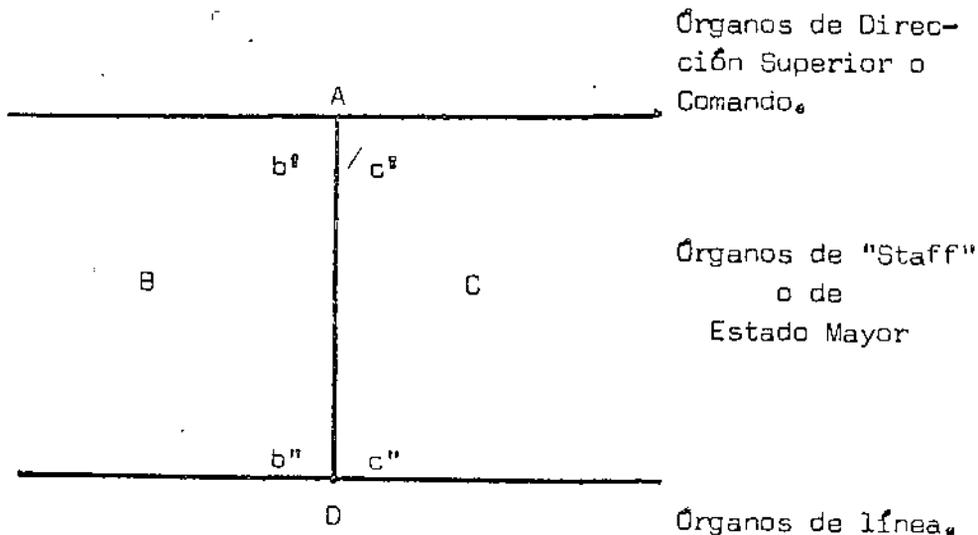
Este tipo de organización está representada en el Diagrama III.

Construcción de un Organigrama bajo el Punto de Vista Técnico  
del Análisis Administrativo -

1. Base estructural y elementos gráficos esquemáticos -

1.1 Eje de construcción: Los distintos componentes estructurales deben obedecer a una distribución espacial en función de un eje funcional.

Este esquema permite definir los "espacios funcionales del organigrama":



El campo A =

Incluye las Unidades del Nivel Dirección, con función determinante en el nivel de decisión.

El campo B =

Incluye las Unidades Auxiliares que pueden ser agrupadas en dos áreas: b') Parte superior - Función asistencial, auxiliar o administrativa. b'') Parte inferior - Nivel de servicios generales.

El campo C =

Incluye las Unidades Asesoras, también agrupadas en dos áreas: c') Parte superior - Función Asistencial Asesora, c'') Parte inferior - Nivel de Servicios Técnicos Normativos.

El campo D =

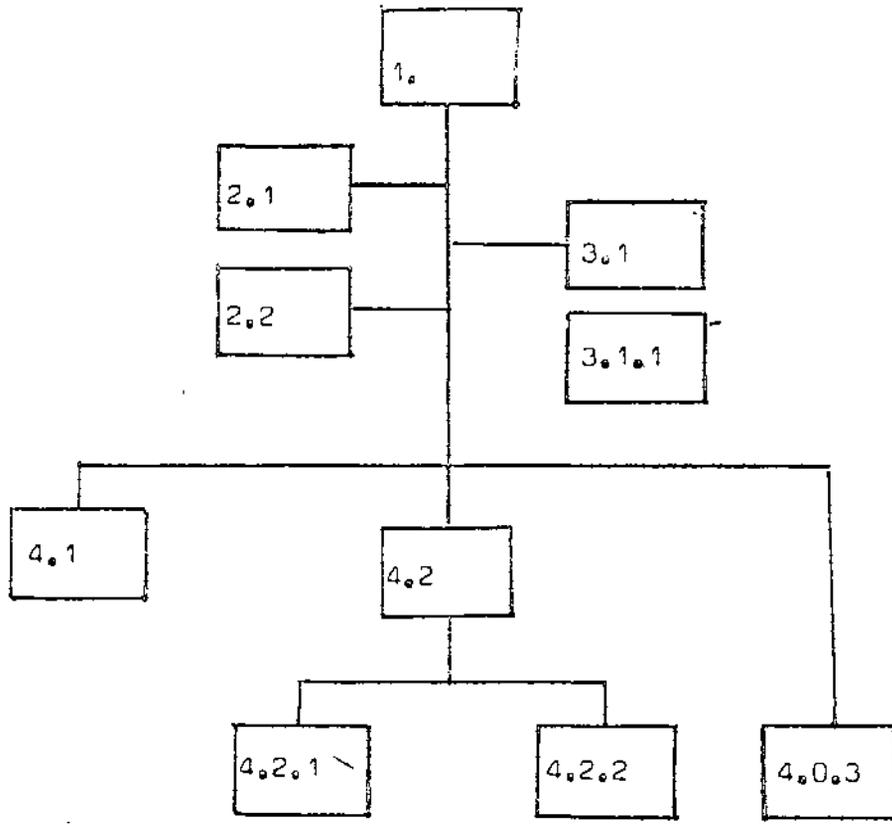
Incluye las Unidades Ejecutivas o de operación, con función aplicativa o de ejecución, a nivel de servicios de producción.

1.2 Elementos gráficos: Las unidades estructurales (cargos, funciones, personas) son representadas por figuras geométricas planas y cerradas. El rectángulo es la más utilizada, reservándose el círculo para casos especiales. La unión entre los elementos estructurales se representa por líneas rectas, horizontales y verticales, que cambian de sentido en ángulos rectos u oblicuos.

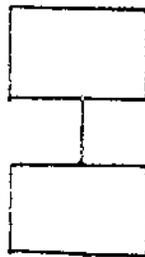
- a) Las líneas llenas representan autoridad y/o responsabilidad directa.
- b) Las líneas interrumpidas representan relación con estructuras ajenas a la institución.

2. Reglas de construcción -

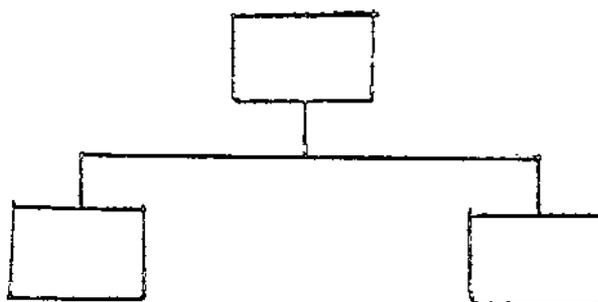
2.1 Las unidades estructurales deben ser indicadas en cada rectángulo con sus nombres correctos y numeradas conforme un código, según sus funciones y niveles.



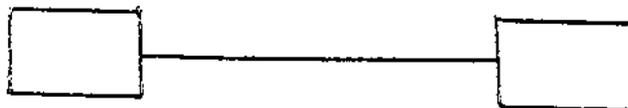
2.2 Relación de autoridad y responsabilidad, se representa mediante líneas rectas llenas que liga el punto medio de la parte inferior del rectángulo superior (mayor nivel jerárquico), al punto medio de la parte superior del rectángulo inferior.



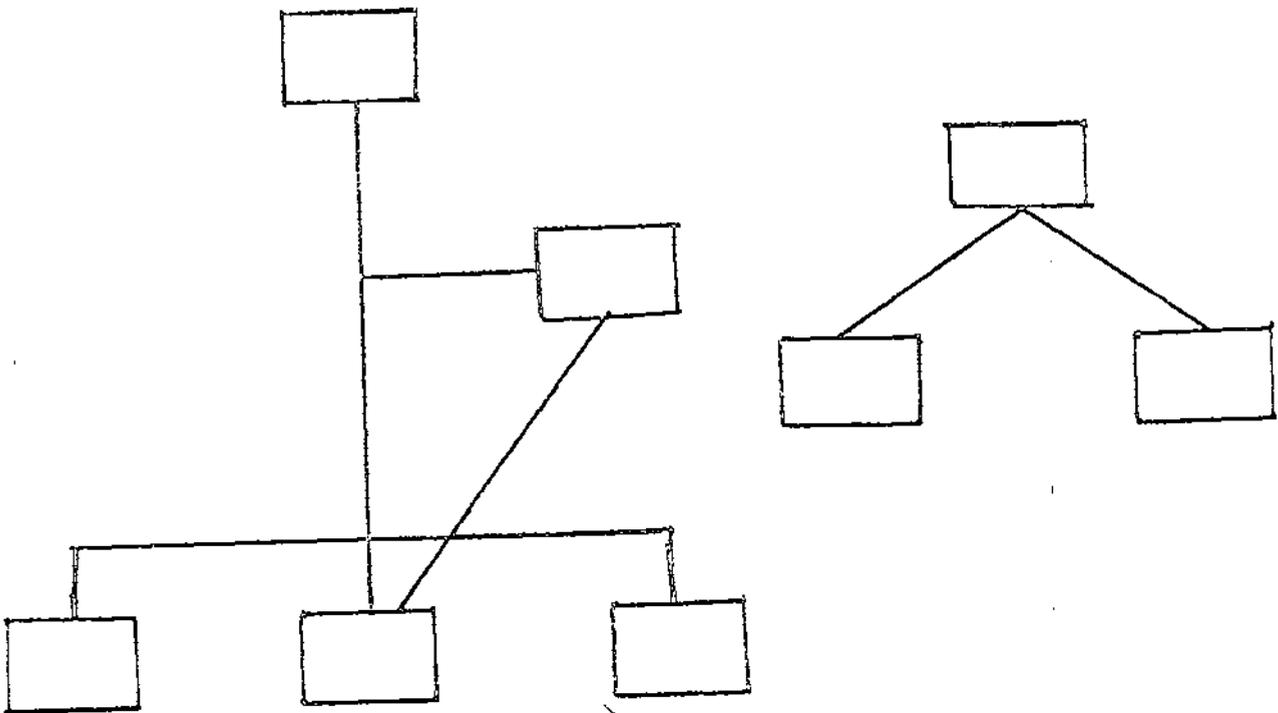
Cuando se combina en esta unión con líneas verticales y horizontales, se denomina a las verticales "líneas de responsabilidad" o de "mando", y a las horizontales, "líneas de subordinación".



2.3 La relación de coordinación horizontal entre unidades de igual nivel jerárquico, se representa mediante líneas horizontales que unen los puntos medios de las partes laterales de los dos rectángulos:

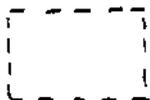


2.4 La relación funcional o de "mando especializado" (generalmente entre unidades de "staff" y de "línea") se representa mediante una línea continua oblicua:

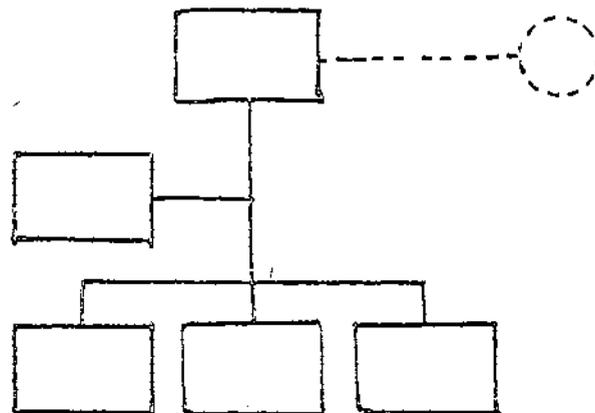


2.5 La relación con unidades o instituciones ajenas a la organización, pero que mantienen contacto con ella en forma parcial, se representa con un círculo o rectángulo de líneas interrumpidas, ligadas lateralmente por líneas también interrumpidas, horizontales.

Cuando se representa toda una institución.



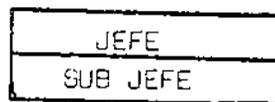
Unidades o parte de una institución.



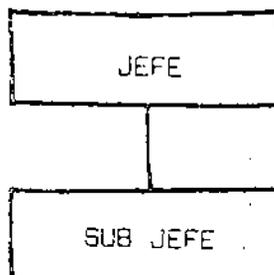
2.6 Las unidades estructurales correspondientes a categorías jerárquicas superiores, deben estar ubicadas en la parte más alta del "espacio funcional" respectivo, con excepción de las unidades relativas a funciones asistenciales, para las cuales se puede utilizar el criterio de establecer la jerarquía por el tamaño del rectángulo. En general no se define jerarquía entre unidades de "staff" o "estado mayor", aunque se pueda hacerlo en caso necesario.

2.7 Las posiciones de dirección multi-personales, que incluyen Director y Sub director, se pueden representar de tres formas, siguiendo el grado de delegación de funciones entre las dos posiciones:

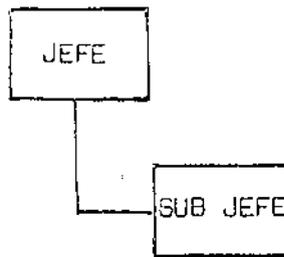
2.7.1 Relación tipo "Jefe/Jefe-Adjunto", en los casos en que ambos comparten totalmente las responsabilidades del cargo, sin definición específica y excluyente de funciones:



2.7.2 Relación tipo "Jefe/Jefe Asistente", cuando el jefe delega ciertas responsabilidades específicas y definidas del cargo, con exclusión de las demás:



2.7.3 Relación tipo "Jefe/Asistente del Jefe", cuando el Sub Jefe no tiene definida su responsabilidad, no le ha sido delegada función alguna y no se le ha permitido participar de la toma de decisiones:



2.8 Los órganos colegiados directivos, de función determinante e interpretativa, se representan de tres formas en sus relaciones con la dirección de carácter ejecutivo:

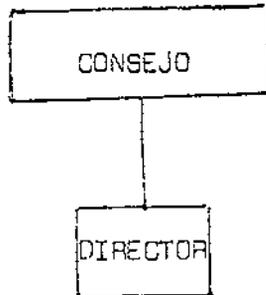
2.8.1 Cuando el Consejo es presidido por el Director:



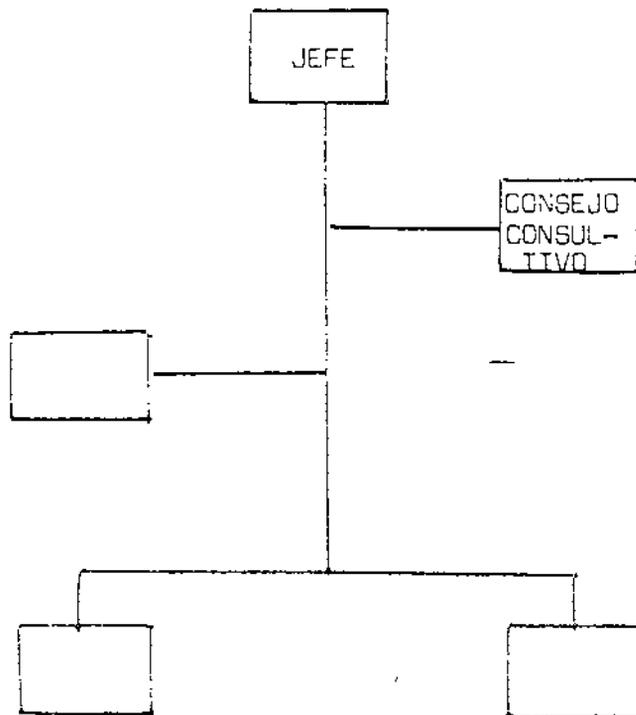
2.8.2 Cuando el Director no preside el Consejo pero participa en él, con funciones de secretario "ex officio":



2.8.3 Cuando el Director no participa del Consejo:



2.9 Los órganos colegiados consultivos, de función asesora, representándose por rectángulos de mayor tamaño ubicados en el espacio funcional de función asistencial asesora:



NOTA:

Este procedimiento fue tomado del Instructivo de Sistematización de Organización y Métodos de la Asistencia Técnica de las Naciones Unidas.

TÓPICO 2. Organización por Proyectos -

La organización por proyectos responde al cumplimiento de objetivos asignados conforme a ciertos programas, costos, beneficios, y estándares establecidos. Los objetivos generalmente requieren atención gerencial especial y énfasis por largos períodos. Los proyectos que requieren sólo pocas semanas o pocos meses convendría realizarlos en forma sencilla por simples equipos provisionales.

La administración por proyectos es práctica sólo en casos particulares que reúnan las características siguientes:

- Definibles en términos de objetivos específicos.
- Con proyectos diferentes entre sí o diferentes de las operaciones normales de la organización.
- Con estructura compleja y de fuerte interdependencia de actividades.
- Críticos para la organización en virtud de la importancia de los logros o de las consecuencias causadas por los problemas que se presenten.

Algunos ejemplos de ello serían:

- La introducción de productos nuevos.
- La elaboración de proyectos específicos.

- El desarrollo de productos nuevos.
- Las investigaciones de productos, de efectos o de aplicaciones.
- La construcción de casas, edificios, monumentos o fábricas.

La organización tradicional por funciones está basada en la premisa de la existencia de un flujo continuo de productos o de servicios, con relativa similitud en las actividades que se desempeñan. Las organizaciones funcionales no pueden, frecuentemente, atender proyectos poco comunes, complejos o marcadamente diferentes en virtud de las siguientes condiciones:

- Ninguna de las áreas funcionales puede hacerse enteramente responsable por el costo y beneficios del proyecto. Los ejecutivos funcionales están constreñidos a realizar sólo trabajos especializados y dentro del presupuesto.
- Los departamentos funcionales son muy celosos de sus prerrogativas, peleando por promoverlas y preservar sus especialidades más que trabajar hacia un objetivo unificado por el proyecto.
- La perspectiva total de un proyecto se pierde entre los departamentos funcionales. Pueden fácilmente caer en la "visión de túnel", esto es, apreciar solamente las partes que les corresponden sin considerar el impacto general de sus acciones tanto para el proyecto como para la empresa.

- Se requiere la toma de decisiones de mayor envergadura y generalmente en forma más ágil para un proyecto nuevo, y suele ser demorado al tener que pasar por problemas departamentales a través de los diversos niveles de dichos departamentos funcionales. Este proceso demora frecuentemente importantes decisiones o evita que sean tomadas.
  
- Los departamentos funcionales están acostumbrados a desempeñar tareas repetitivas, careciendo frecuentemente de la flexibilidad y responsabilidad necesaria para hacer frente a los nuevos y rápidamente cambiantes requerimientos del proyecto.

La organización por proyectos puede proporcionar los elementos, énfasis y controles necesarios para contrarrestar estas debilidades y otras muchas que amenazan la exitosa culminación de los proyectos.

Para estar en condiciones de lograr el control absoluto, la organización por proyectos debe responsabilizarse por:

a. Definir el producto -

Determinar o dirigir la definición de los productos que deben ser desarrollados y sus necesidades de hardware, software, servicios, estándares, calidad, disponibilidad y mantenimiento.

o Control de dinero y de tareas -

Asignar trabajos y recursos económicos a todos los grupos, procurándoles el equipo y los servicios requeridos por el proyecto.

o Decisiones sobre producción o compra de recursos -

Analizar coordinadamente las capacidades de la compañía, sus aptitudes y sus eficiencias y tomar las decisiones sobre las necesidades del proyecto, participando en la selección de los mejores medios.

o Programación -

Desarrollar los programas maestros del programa y coordinar los requerimientos del mismo con las partes de la organización involucradas, o con los contratistas y/o subcontratistas, y con los clientes.

o Estado del proyecto -

Establecer sistemas de reporte del estado y coordinar constantemente los gastos, programas, terminación de trabajos, costos por cobrar y entregas.

o Identificación y solución de problemas -

Identificar los problemas significativos para el éxito del proyecto y poner en marcha las acciones para resolverlas.

o Control sobre los cambios del proyecto -

Aprobar y ejercer el control sobre todos los cambios del proyecto, incluyendo los de diseño.

o Control sobre los involucrados -

Controlar los trabajos principales, sean estos realizados por áreas funcionales o por contratistas externos.

o Relaciones con el público y con la clientela -

Servir como contacto exterior para el proyecto.

o Potencial del mercado -

Mantenerse al cuidado de las actitudes de los clientes, sus deseos y cualquier otro factor que pueda afectar al proyecto.

o Seguimiento -

Desarrollar planes para el seguimiento de las acciones, su potencial para nuevas aplicaciones o nuevas versiones del proyecto.

Todos los controles antes mencionados son requeridos para el desarrollo y diseño de un nuevo producto. No todos son requeridos por proyectos de otro tipo, pero todos los controles deben de estar, esencialmente, en manos de la organización del proyecto, si se quiere hacerlo responsable por los resultados.

El tamaño de la organización requerida para controlar un proyecto, puede variar desde una persona hasta miles de empleados organizados en departamentos, secciones o grupos. Sin embargo, en todos los casos, debe asignarse a una persona para encabezar el proyecto.

La estructura de organización y los elementos requeridos para control, están gobernados por la alta gerencia, por la empresa, y por las circunstancias del propio proyecto:

- La organización por proyectos de un sólo individuo consiste únicamente del gerente del proyecto, quien ejerce el control a través de los departamentos funcionales que realizan todo el trabajo requerido. Ninguna actividad o persona, con excepción de servicios secretariales, le reportan directamente.
- La organización por proyectos "staff" consiste en proveer al gerente del proyecto de un equipo para controlar las actividades como: Programación, supervisión de trabajos y dinero, cambios de control, y para desempeñar cualquier otra función única del proyecto, como muestreos o determinación de lugares para las instalaciones. Los departamentos funcionales continúan desempeñando las funciones primarias de ingeniería, suministros y producción.
- La organización por proyectos "mixta" se establece cuando algunas de las funciones primarias son removidas de los departamentos funcionales y asignadas directamente al gerente de proyectos junto con las funciones "staff" antes descritas.

- La organización por proyectos "agregada", es aquella que agrupa todos los departamentos y actividades requeridas, bajo el mando directo del gerente del proyecto.

Una organización por proyectos puede cambiar radicalmente durante su vigencia, por ejemplo: Una empresa aereo-espacial, se inició con una organización por proyectos individual, apoyada por un equipo de representantes de los departamentos funcionales durante su estado a nivel de proposición. Después de que obtuvieron el contrato, crearon una organización mixta que incluía ingeniería y producción para la fase de desarrollo. Una vez iniciada esta, la compañía redujo el grupo al tipo staff para efectos de seguimiento del estado de la producción y el cumplimiento de los contratos.

También puede suceder que una organización por proyectos sea el principio de un ciclo de cambio organizacional. El proyecto puede transformarse en algo a largo plazo o bien en un esfuerzo permanente que puede transformarse eventualmente en un segmento adicional de la organización. Todavía más, puede integrarse por separado de la organización y establecerse como una división autosuficiente funcionalmente organizada. De ahí en adelante, la gerencia puede crear una serie de organizaciones para nuevos proyectos dentro de la nueva división, empezando nuevamente el ciclo.

Las unidades grandes, especialmente en los casos de organizaciones "mixtas" o "agregadas", pueden causar que el gerente de proyectos pierda el control sobre el mismo, forzándolo a descansar en mayor grado

en la organización formal y sus procedimientos. Con un equipo de 1000 ó más, debe crear una estructura formal con asignación de responsabilidades claramente puestas por escrito. Exceptuando el caso de la organización "agregada", el gerente de proyecto debe descansar en el apoyo y servicios de los departamentos funcionales. Sus relaciones y grado de autoridad con estos departamentos, son por ello críticas y por lo tanto deben estar claramente establecidas si se quiere utilizar exitosamente este concepto.

El grado de delegación de autoridad ha sido establecido por diferentes empresas de manera distinta. He aquí algunos ejemplos:

- (1) El gerente de proyectos en la compañía "A" está facultado para dirigir a cualquier departamento o división en la ejecución de cualquier acto que sea requerido para la buena marcha del programa, asegurar la ejecución dentro del tiempo previsto, la calidad de los productos, etc.

Cada uno de los departamentos participantes del proyecto debe asignar un representante que será responsable ante el gerente de proyectos, por el trabajo que tenga que hacerse en su departamento. El gerente de proyectos encabeza una organización individual de proyectos y puede acudir a los departamentos funcionales solamente para lo relacionado con el proyecto y cuando éste lo requiera. La forma en que el trabajo se realice permanecerá bajo la supervisión propia del departamento.

- (2) La organización por proyectos ejerce absoluto control administrativo por parte del presidente de la compañía "B". El proyecto se refiere al sistema XXX de armas de defensa. El gerente del proyecto transforma los requerimientos en trabajos definidos y los asigna a las organizaciones funcionales. Aunque no tiene autoridad de línea, controla su desempeño. Los departamentos funcionales señalan determinados individuos o secciones para hacerse cargo de los trabajos del proyecto bajo el control del gerente del proyecto XXX. Si se requiere la creación de una nueva función para satisfacer los requerimientos únicos del proyecto, se asigna al propio equipo del proyecto, pero solamente cuando no es factible realizarla dentro de alguno de los departamentos funcionales.
- (3) Un proyecto de gran alcance es asignado a una división de la compañía "C" bajo la dirección de un gerente de proyectos que reporta al presidente. El gerente establece y dirige todas las funciones y recursos requeridos para la buena realización del proyecto. Los departamentos funcionales de la división, transfieren sus funciones y personal al proyecto en cuanto es posible lógica, práctica y económicamente. Aquellas operaciones que no conviene dividir, por requerirse en el propio departamento, permanecen en éste, pero a condición de que suministre los servicios necesarios. Este es un ejemplo de organización "mixta" y el gerente de proyectos tiene en este caso más autoridad que el de la Cía. "B".

Algunas empresas han descubierto que un gerente de proyectos puede controlar adecuadamente su proyecto aún cuando ninguna de las partes que trabajan para el proyecto le reporten directamente, siempre que él controle los fondos, fije los programas y defina los criterios de

actuación. Cuando el proyecto está de acuerdo a lo programado, dentro del costo previsto, el gerente del proyecto puede identificar las unidades funcionales que son responsables y puede asegurarse de tomar la acción correctiva, si cuenta con el apoyo de la gerencia de mayor nivel.

Otras empresas han encontrado que la necesidad de que los departamentos reporten directamente al gerente del proyecto, depende de la efectividad, responsabilidad y actitud de las áreas funcionales. Por ejemplo: El departamento de ingeniería de una compañía espacial de la costa oeste tenía gran reputación por la forma expedita y eficiente con que cumplía las especificaciones de entrega en el diseño de sus productos. La dirección de la empresa decidió, que podía ganar muy poco si integraba un departamento de ingeniería dentro de la organización de sus proyectos. Con esa base, la compañía ubicó grupos de ingenieros cerca del gerente de proyectos para reducir las líneas de comunicación en la definición del producto, cambios de control y coordinación técnica con los usuarios. El gerente de proyecto no tuvo dificultades para mantener el control del proyecto.

En muchas empresas la autoridad del gerente de proyectos es definida mediante descripciones organizacionales, pero en la práctica puede haber algo más, pues el gerente sólo podrá ejercer la autoridad limitada que pueda adquirir por sus propios medios. Algunas veces la organización por proyectos ha sido creada a petición del usuario. Los supervisores de las unidades funcionales no se muestran deseosos de colaborar con el concepto de proyectos, parte porque se impone al gerente de proyectos y su organización a una estructura funcional que ha existido durante muchos años. Mucha de la experiencia y conocimientos existentes

radica en los departamentos funcionales y sus supervisores frecuentemente tienen dificultad en ajustarse para servir a las organizaciones del proyecto y se oponen a perder parte de la autoridad que siempre han disfrutado. No hay reglas definitivas para determinar el grado de la autoridad que debe tener el gerente de proyectos. Debe ser decidida por cada compañía después de considerar los requerimientos del proyecto y su potencial administrativo y organizacional. Cualquiera que sea el enfoque que se use, la alta dirección puede eliminar muchos problemas mediante lo siguiente:

- Delineando el grado de autoridad del gerente de proyectos exclusivamente en lo que al proyecto se refiere y relacionándola con las necesidades y características de las organizaciones funcionales.
- Apoyando al gerente de proyectos para permitirle ejercer su autoridad.

De no hacerse así, el programa puede ser frenado en cuanto el gerente de proyectos y el grupo de gerentes funcionales se comprometan en un estereotipo y afloja peleando por demostrar quien es quien realmente maneja el espectáculo.

Cuando se utiliza la organización "staff" o "mixta" dividiendo funciones entre el equipo del proyecto y los departamentos funcionales, se tienen una serie de problemas.

Una mejor comprensión del problema puede obtenerse de la experiencia de una empresa aereo espacial del suroeste. Su administración deseaba establecer ciertas funciones de suministro en la organización funcional, con el objeto de combinar todos los elementos que afectan costos, programas y desempeño de la unidad. La empresa pensó haber encontrado la solución asignando a la organización del proyecto la responsabilidad de proporcionar los sistemas mayores y el equipo correspondiente, en tanto que dejaron el suministro de stock de línea y hardware estándar al departamento funcional. Sin embargo, esto sólo sirvió para definir quien hacía las compras, dejando sin respuesta quien desarrollaría otras funciones necesarias. Un análisis indicó que era también necesario identificar las unidades que debían:

- Determinar las cantidades y medios de obtener el hardware.
- Recibir los embarques por pedidos de stock, de los vendedores.
- Registrar y controlar los inventarios en apoyo de las actividades de producción y ventas.
- Procurar la reparación de partes y obtener refacciones en apoyo de producción y entregas.
- Manejar la fijación de precios, estimados y analizar las necesidades potenciales de suministros.
- Procesar y negociar la reparación de partes y sistemas recuperables.
- Empacar y embarcar los elementos que debían ser entregados o reparados.

Una empresa de aviación con varios proyectos en proceso al mismo tiempo intentó eliminar la división de funciones creando una organización "mixta". La gerencia ordenó al departamento de ingeniería que por tener una buena parte de los trabajos del proyecto, reportara ante el gerente del mismo, continuando con la prestación de servicios a otras áreas. Este concepto puede ser objetado en virtud de:

1. Causa grandes problemas de prioridad, excepto en el caso de que la compañía tuviera solamente un gran proyecto.
2. Fuerza al gerente del gran proyecto a preocuparse por el servicio que se debe a otras áreas, desviando su atención del propósito principal de sí mismo y de su organización: el proyecto.

Algunos estudios en administración han propuesto que el gerente de proyectos sea autorizado a utilizar servicios externos cuando no esté satisfecho con la calidad del trabajo de los departamentos funcionales. Sin embargo, muchas empresas se preocupan por el hecho de dotar al gerente del proyecto de demasiada autoridad. Hay una razón, el trabajo de las unidades funcionales tiene significación para el futuro de la compañía, y por lo tanto, deben corregir sus defectos. Además, la decisión de un gerente de proyecto en cuanto a subcontratar trabajos externos puede crear gran diferencia con el trabajo de otros proyectos y provocar sus propias necesidades de trabajos externos, lo cual elevará los costos y pérdida de habilidades que pueden ser necesarias permanentemente. Más aún, el proveer facilidades y tareas requeridas por los proyectos existentes y los que puedan surgir en el

futuro, debe mantenerse como responsabilidad de los departamentos funcionales. Por todo lo anterior, las decisiones de esta clase deben ser hechas por el presidente de la compañía para proteger los intereses a largo plazo de la empresa.

Una compañía aereo espacial, la Compañía "Z", comparó su estructura organizacional y administrativa antes de utilizar la Administración por Proyectos y después de haberla utilizado.

Los resultados fueron los siguientes:

	<u>Un año Antes</u>	<u>Dos años Después</u>
Total de empleados de la empresa	15,937	15,123
Número de departamentos	65	106
Vice Presidentes y Directores	7	18
Gerentes	32	67
Supervisores de segundo nivel	61	117
Proporción de supervisores vs. empleados	1 para cada 13.4	1 para cada 12.8

El número de departamentos creció de 65 a 106 mientras el total de empleados continuó siendo el mismo prácticamente. El número de empleados por supervisor cayó de 13.4 a 12.8. La compañía

concluyó que la causa principal de estos cambios fueron los grupos de proyectos, confirmando sus conclusiones con el hecho de que tenía 11 vicepresidentes y directores adicionales, 35 gerentes más y un incremento de 6 supervisores de segundo nivel. Aunque reconoció que parte de este crecimiento debía atribuirse en parte al desarrollo de su gente y en parte al incremento de títulos, el real efecto causado por el uso de la Administración por Proyectos fue la creación de 60 nuevas posiciones gerenciales.

Antes de establecer una organización por proyectos, la empresa debe determinar la naturaleza del trabajo y sus requerimientos. Partiendo de ahí, la empresa debe evaluar su estructura existente y analizar las debilidades organizacionales que pueden impedir el logro exitoso del proyecto. La organización del proyecto debe contar con todas las funciones requeridas para compensar las conocidas o probables deficiencias organizacionales. El tamaño de la organización del proyecto será determinado por el alcance y tipo de las funciones que tengan que asignarles. Es natural que lo aconsejable sea establecer la estructura de proyectos mínima, pero necesaria y suficiente. Las unidades staff e individuales del proyecto pueden proveer el énfasis y control requeridos por muchos de los trabajos del proyecto, sin los problemas y desventajas inherentes en la división de funciones básicas. Las organizaciones "mixtas" y "agregadas" se requieren raras veces y sólo para proyectos extremadamente críticos y complejos.

Ni el papel del gerente del proyecto, ni el del gerente funcional deben permitir que dominen a la empresa por medio del método de Administración por Proyectos. Los departamentos funcionales deben desempeñar trabajos y prestar servicios en apoyo del gerente del proyecto. Este, a su vez, debe reconocer las responsabilidades de los

gerentes funcionales en cuanto al mantenimiento, y desarrollo de las aptitudes de la empresa. La alta dirección debe resolver los conflictos entre ellos para proteger los intereses más importantes de la empresa.

La especialización de los departamentos funcionales es el medio más eficiente para la manufactura de gran número de productos en múltiples industrias. Las organizaciones de proyectos son temporales y deben complementar o suplir a algunos departamentos funcionales pero de ningún modo pensar en reemplazarlos, ya que la especialización funcional en áreas como ingeniería, producción y suministros son esenciales para preservar y perpetuar las capacidades de la empresa.

El crear una organización por proyectos no asegurará automáticamente el logro exitoso de un objetivo determinado. No es una panacea para superar todas las debilidades funcionales. Sin embargo, puede ser un valiosísimo elemento para aquellas empresas que posean la inteligencia, capacidad y habilidad para explotar sus grandes ventajas.

NOTA: Parte de este material fue tomado de publicaciones del Harvard Business Review.

# IF NOAH BUILT THE ARK TODAY

A REMARKABLE STORY is told in the Book of Genesis in the Bible about a remarkable man named Noah. Noah was a simple, uncomplicated man who had a great deal of faith. In his day that was an exceedingly rare quality. His neighbors, in fact, thought him downright odd. Noah was asked by the Lord to perform a rather unusual task—to build a ship of gigantic size right in the middle of the dry land. The Lord gave Noah the specifications of the ship and a deadline for completion of the work. It seems reasonable that Noah had some misgivings about such a big project. This feeling undoubtedly was heightened by the fact that Noah had no formal marine architectural training and not much experience in this line of work.

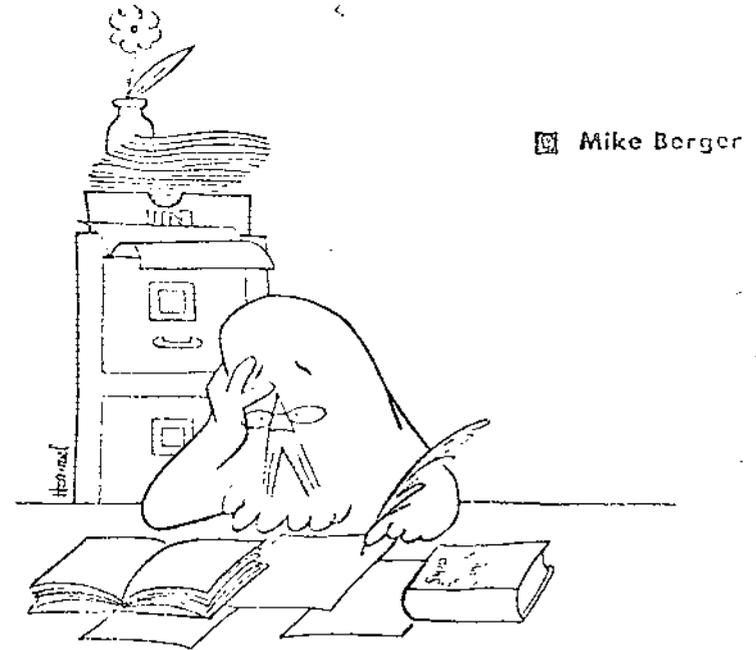
But being a simple and direct man, Noah set straight to work. You can imagine what a shock it was to Noah when the Lord asked him to fill the three stories of the ark with animals, birds, and bugs of all kinds—two by two for the most part—until all the creatures of the earth were put in the ship. Then Noah, his three sons—Shem, Ham, and Japheth—and their wives were to board the ark while the Lord caused it to rain.

Although little detail is given, we know the following about Noah's attempt at shipbuilding. "Thus did Noah, according to all that God commanded him, *so he did*."

Now, let's assume that Noah hadn't come along until the twentieth

A MANAGEMENT REVIEW SPECIAL FEATURE

MANAGEMENT REVIEW



century. By 1969 Noah is a successful businessman. He's a little odd. He seems to have some faith, which is a rare quality in this day and age.

Suppose our modern Noah was asked by the Lord to build a ship of large size and fill it with animals of all kinds, two by two. The Lord gives Noah the specifications and a deadline for his work. This is how the weekly progress reports to the Lord might read:

#### Progress Report No. 1

A marine architect has been found. He feels that the original design of the vessel is basically sound, but lacks esthetic qualities. As a result, the architect is now preparing design modifications.

A planning team has been assembled and the entire project is being converted to PERT (Program Evaluation and Review Technique), a method of critical path scheduling. An engineering team has been formed and is studying certain design concepts of the craft to maximize the utilization of space within the vessel.

MIKE BERGER, manager of employment for Sperry Rand Corporation's Flight Systems Division, joined the company 18 months ago as senior personnel specialist. He previously worked for Luton Industries as industrial relations representative. He received a B.S. in psychology and an M.S. in educational psychology from the University of Utah. Articles by Mr. Berger have appeared in several business publications.

**Progress Report No. 2**

A computer has been purchased and the planning and work progress will be controlled by the computer. Because engineering and technical data also will be put on the computer, the Joint Committee for Engineering and Management has selected Fortran as the machine language.

**Progress Report No. 3**

The availability, price, and physical characteristics of gopher wood have been statistically compared to other woods. Although gopher wood has many advantages and is available locally, the Joint Management Committee has decided that balsa wood is cheaper and provides optimum buoyancy. The import time from South American jungles is critical, but there are firm schedule commitments from a Brazilian vendor.

**Progress Report No. 4**

Problems have delayed the start of construction. The engineers have discovered that pitch, the sealant for cracks called for in the original specifications, will not work on balsa wood. They are investigating other sealers. At the same time, they are reconsidering and re-evaluating gopher wood. The Brazilian vendor's first delivery of balsa was a week late, but delivery still should be within the pessimistic completion estimates and should allow sufficient time for construction.

**Progress Report No. 5**

The beginning of construction was delayed again this week. The engineers recommended that balsa wood be used and a new epoxy resin be used as the sealant. However, it was later discovered that the manufacturer who makes the epoxy sealant had lost his approved vendor rating because of a security violation. The two government inspectors at the building site insisted that all suppliers be on the approved vendor list. In view of this, the Joint Management Committee has decided to use gopher wood because it and pitch are available locally.

**Progress Report No. 6**

Computer-generated reports indicate that the animal-gathering phase should begin and the construction phase of Project Ark should be half complete. Actual construction has begun after a short delay while the computer underwent modification for Fortran. Full overtime schedules have been ordered to get back on the revised revision of the revised schedule. The Joint Committee on Animal Gathering is being formed.

**Progress Report No. 7**

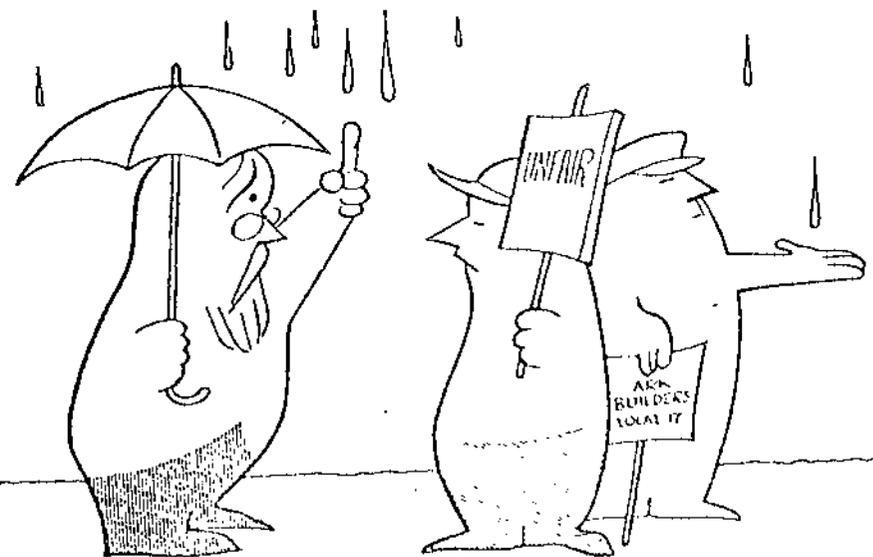
In answer to the Lord's inquiry about the gathering of elephants, giraffes, and kangaroos, the following memo was sent:

TO: The Lord  
FROM: Father Noah  
SUBJECT: Gathering of elephants, giraffes, and kangaroos

An investigation of the status of animal gathering procedures indicates that the collection of elephants and giraffes is not critical, for they do not lie on the critical path. Gathering of kangaroos lies along the path, and this phase will begin after the slow-footed sloth has been collected. Every effort will be made to ensure the prompt gathering of kangaroos.

Father Noah  
Project Administrator

cc: Australian Animal  
Gathering Committee



The work of the animal gatherers is being handicapped by representatives from the Society for the Prevention of Cruelty to Animals. They insist that it would be inhuman to coop animals up in the ark's tight quarters for any extended period.

#### *Progress Report No. 8*

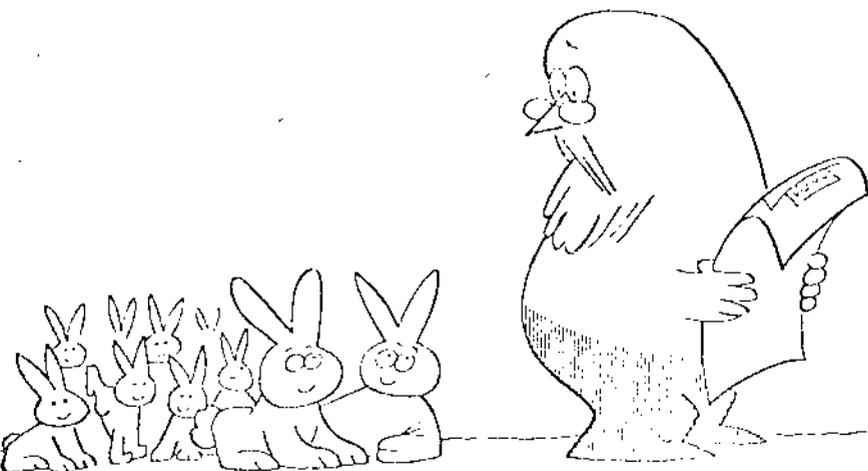
Construction is in full phase and things are going well. The Joint Management Committee has decided that the architect's design will have to be modified from the two stories with French balconies to the original three stories without the balconies. The architect had miscalculated the required square footage required per animal. This change will require additional time, but it has apposed the Society for the Prevention of Cruelty to Animals. Its representatives have stopped picketing the project.

Experts from the Smithsonian Institution and the Audubon Society have arrived to help catalog the animals.

The most pressing problem at this writing is the presence of the two government inspectors who insist on inspecting all materials used in constructing the craft.

#### *Progress Report No. 9*

Work is being handicapped by the lack of storage space for animals. The shortage has been caused by the arrival of 700 kangaroos. Appar-



ently, there was some mixup in approvals by the Australian committee.

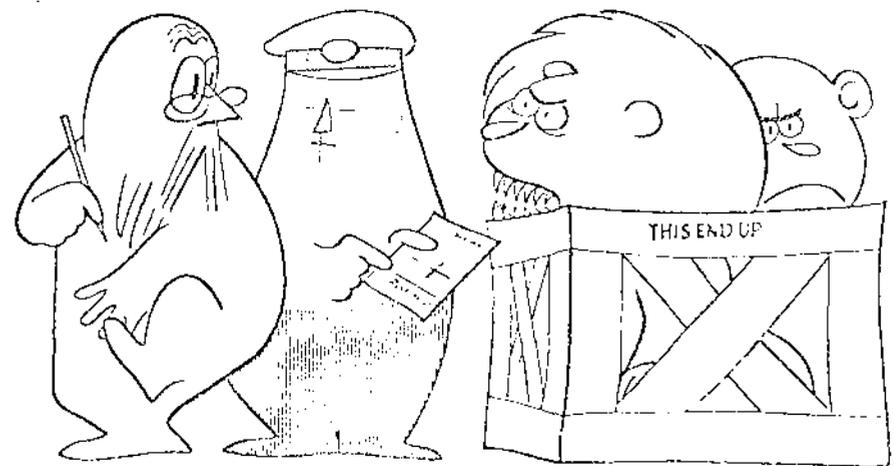
However, one major breakthrough in the project has been achieved. The two government inspectors discovered they were working on the wrong project. They have since departed Project Ark.

#### *Progress Report No. 10*

Construction is going on around the clock, but animal gathering has been slowed down. The Personnel Department has refused to hire any more animal gatherers until job descriptions for all the gathering classifications have been completed. Father Noah and his sons also have undergone extensive physical and mental examinations to determine their fitness for the project.

#### *Progress Report No. 11*

Father Noah and the Joint Committee have been holding round-the-clock meetings. Noah has asked the Lord for an extension in time for completion of the entire project. The construction phase is nearing completion, but the animal gathering is still lagging. The chief of animal gathering has been fired. Experts from the Smithsonian Institution, using computer reports, estimate that animal gathering will take another three weeks at the current rate. Concentrated effort is being made to reduce this to two weeks.



### Progress Report No. 12

Construction of the ark was stopped for two days by a court injunction obtained by a Brazilian, who has brought suit for breach of contract for delivery of 5 million board feet of balsa wood. Father Noah has been rejected as a member of the Ark's crew. It was felt that his age would add to the generation gap at the completion of the mission. One of the Smithsonian consultants has been selected to take Noah's place on the crew. The consultant knows the animals' feeding habits, has a Ph.D. degree in agronomy, and is the son of the gopher wood supplier.

Construction is 85 percent complete, and the animal gathering is complete except for the elephants and giraffes, which were overlooked by the animal gatherers.

### Progress Report No. 13

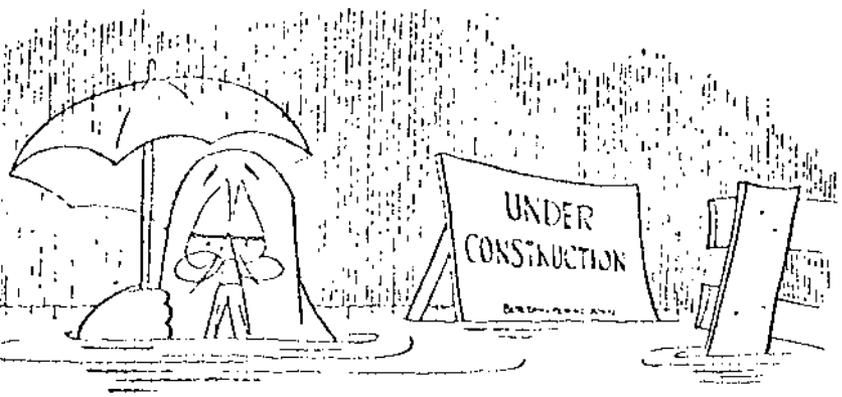
The following correspondence has been noted:

TO: Father Noah  
FROM: The Lord  
SUBJECT: Request for time extension  
for Project Ark.

Unfortunately, Project Ark lies on the critical path  
of Project Deluge.

REQUEST DENIED.

The Lord



(For information on reprints of this article, see page 58.)

MANAGEMENT REVIEW

# Ground Rules for Managing an Acquisition

By Charles M. Leighton and G. Robert Tod

Condensed from *Harvard Business Review*

THE ACQUISITION ROUTE to corporate growth has long been championed by captains of industry, and certainly acquisitions traffic is heavy. Once the dust settles, however, all too often the picture that emerges is a somber one. More than half the acquisitions don't live up to the expectations of either buyer or seller. One expert cited these common reasons for such disappointments.

- Too much haste
- Overdependence on intuition
- Lack of knowledge about an acquisition's potential
- Incompatibility between the managements
- Unawareness of the seller's motivations

Most buyers fail to consider thoroughly, in advance, how the new company is to be operated and managed. Consider the many instances, in the postacquisition phase, of declining profits and price/earnings (P/E) ratios.

We believe that the approach of the Bangor Punta Corporation to postacquisition management offers vital benefits to both partners of an acquisition. It is based on a policy of allowing group management teams a high degree of autonomy together with a high level of responsibility. The Bangor Punta team

THE AUTHORS: Charles M. Leighton is group vice-president of Bangor Punta Corporation at Boston, Mass. G. Robert Tod is a group manager with Bangor Punta.

*Harvard Business Review* (March-April 1969), © 1969 by the President and Fellows of Harvard College

JULY 1969



## METODO DEL VALOR PRESENTE NETO

$$VPN = \sum_{i=0}^n \frac{A_i}{(1+K)^i}$$

Posible criterio de aceptación:

Si la suma de los flujos de efectivo descontados:

- 1) es igual o superior a 0, se acepta el proyecto
- 2) es inferior a 0, se rechaza

VPN = valor presente neto

K = tasa de descuento requerida

A<sub>i</sub> = flujo de efectivo para el periodo i  
(entrada o salida)

i = período

## CALCULO DEL VALOR PRESENTE

FORMULA 
$$VP = \frac{1}{(1 + K)^n}$$

NOTACION:

VP = Valor presente

K = Tasa de descuento

n = número de periodos

EJEMPLO:

Determine el valor presente de \$1 que se recibirá dentro de 2 años.

SOLUCION:

$$VP = \frac{1}{(1+0.10)^2} = \frac{1}{1.21} = .82645$$

# METODO DEL VALOR PRESENTE NETO

## EJEMPLO

### PROBLEMA:

Se desea una tasa de descuento mínima del 10%

Inversión inicial es de \$18,000

Flujo anual al final de cada uno de 5 años de \$5,600

### SOLUCION:

$$VPN = \sum_{i=0}^n \frac{A_i}{(1+k)^i}$$

$$VPN = -18,000 + \frac{5600}{(1.10)} + \frac{5600}{(1.10)^2} + \frac{5600}{(1.10)^3} + \frac{5600}{(1.10)^4} + \frac{5600}{(1.10)^5} =$$

$$= -18,000 + 21,228.48 = \$3,228.48$$

VPN    valor presente neto

K        tasa de descuento requerida

A<sub>i</sub>      flujo de efectivo para el período i (entrada o salida)

i        período



EJERCICIO PARA APLICAR LAS TECNICAS DE EVALUACION DEL  
RENDIMIENTO DE LAS INVERSIONES

La evaluación financiera de las inversiones tiene por finalidad determinar cual es la inversión mas rentable.

Evalúe los siguientes proyectos empleando los tres siguientes métodos de evaluación:

- I Plazo de recuperación
- II Tasa de recuperación
- III Valor presente

PROYECTO	INVERSION INICIAL	EFECTIVO POR OBTENER		
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
A	\$ 1,000	1,000		
B	1,000	500	500	500
C	1,000	100	500	1,500
D	1,000	1,000	100	100
E	1,000	700	300	500
F	1,000	800	800	400

Se supone una tasa de descuento requerida del 4%.



SOLUCION:

I. - Plazo de Recuperación. (PR)

Inversión A, PR=1 año ya que los \$1,000 inicialmente invertidos se recuperan en exactamente 1 año.

Inversión B,  $PR = \frac{1}{U1} = \frac{\$1,000}{\$ 500} = 2 \text{ años}$

Inversión C, Los dos primeros años se recuperan \$600 (\$100+500); por lo tanto restan \$400 los cuales se recuperan en el año #3 en una fracción de año igual a

$$PR = \frac{400}{1,500} = 0.27 \therefore PR = 2.27 \text{ años}$$

Inversión D, Plazo de recuperación también es 1 año ya que en el año 1 se recuperan los \$1,000.

Inversión E, Se recuperan los \$1,000 en 2 años

$$PR = 2 \text{ años}$$

Inversión F, El primer año se recuperan \$800; los restantes se recuperan en el año 2 en una fracción igual a:

$$\frac{200}{800} \text{ de año } \text{ó } \frac{1}{4} \therefore PR = 1.25 \text{ años}$$

Por lo tanto la clasificación es como sigue:

METODO DEL PLAZO DE RECUPERACION

<u>Inversión</u>	<u>Plazo de Recuperación</u>	<u>Clasificación</u>
A	1 año	1
B	2 años	4
C	2.27 años	6
D	1 año	1
E	2 años	4
F	1.25 años	3

Nótese que este método no diferencia entre las inversiones A y D a pesar de que D es preferible pues se obtienen \$200 más, y es que el método ignora toda entrada de efectivo después del plazo de recuperación.

## II. - Tasa de recuperación

Inversión A, Aplicando nuestra fórmula:

$$I = \frac{U_a}{(1+r)^1}$$

$$\begin{aligned} I &= 1,000\$ \\ U_a &= 1,000\$ \\ r &= \text{incógnita} \end{aligned}$$

Substituyendo valores:

$$1,000 = \frac{1000}{1+r}$$

$$6 \quad 1+r = \frac{1,000}{1,000} = 1$$

$$\therefore r = 0\%$$

El resultado es lógico ya que los \$1,000 invertidos, regresan al año sin reeditar nada.

Inversión B,

$$I = 1,000 = \frac{500}{1+r} + \frac{500}{(1+r)^2} + \frac{500}{(1+r)^3}$$

Para despejar r hay que resolver una ecuación de tercer grado, sin embargo, podemos resolver por tanteo en la forma siguiente:

- Asignar un valor cualquiera a r.
- Buscar en las tablas de valor presente los factores  $\frac{1}{1+r}$ ,  $\frac{1}{(1+r)^2}$ ,  $\frac{1}{(1+r)^3}$
- Resolver el lado derecho de la ecuación.
- Si es igual a I (en esta caso \$1,000) entonces hemos encontrado r. Si no, entonces dar otro valor a r y volver al punto (b).

Por ejemplo para la inversión B

- a) Supongamos que  $r$  tiene el valor 20%.
- b) En las tablas de valor presente encontramos que:

$$\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.2} = 0.833$$

$$\frac{1}{(1+r)^2} = \frac{1}{(1+0.2)^2} = 0.694$$

$$\frac{1}{(1+r)^3} = \frac{1}{(1+0.2)^3} = 0.579$$

- c) Aplicando a nuestra fórmula:

$$I = 0.833 \times (500) + (0.694)(500) + 0.579(500)$$

$$= \$1,026$$

- d) Como \$1,028 es mayor que 1,000  $r$  tiene que ser mayor que 20% de aquí procedemos a tantear 25%

de donde:  $I = \$978$

o sea que  $r$  está entre 20% y 25%.

Podemos resolver en forma similar las otras alternativas con los siguientes resultados:

<u>Alternativa</u>	<u>r</u>
C	32.5%
D	15.5%
E	25.2%
F	50.0%

Por lo tanto, nuestra clasificación conforme a este criterio es:

### METODO DE TASA DE RECUPERACION

<u>Inversión</u>	<u>Tasa de Recuperación</u>	<u>Clasificación</u>
A	0.0%	6
B <sub>1</sub>	23.5%	4
C	32.5%	2
D	15.5%	5
E	25.2%	3
F	50.0%	1

### III. - Valor presente

K = tasa de descuento requerida = 4% = 0.04

#### Inversión A:

$$VP = \frac{1,000}{1+k} = \frac{1,000}{1+0.04} = \frac{1,000}{1.04} = 962$$

#### Inversión B:

$$VP = \frac{500}{1+0.04} + \frac{500}{(1+0.04)^2} + \frac{500}{(1+0.04)^3}$$

en las tablas de valor presente:

$$\text{al 4\% por 1 año: } \frac{1}{1+0.04} = 0.962$$

$$\text{al 4\% por 2 años: } \frac{1}{(1+0.04)^2} = 0.924$$

$$\text{al 4\% por 3 años: } \frac{1}{(1+0.04)^3} = 0.889$$

$$\begin{aligned} \text{por lo tanto } VP &= 500 (0.962) + 500 (0.924) + (500) (0.889) \\ &= \underline{\underline{\$1,387.5}} \end{aligned}$$

Inversión C:

$$VP = \frac{100}{1+0.04} + \frac{500}{(1+0.04)^2} + \frac{1,500}{(1+0.04)^3} = \$1,892.2$$

Inversión D:

$$VP = \frac{1,000}{1+0.04} + \frac{100}{(1+0.04)^2} + \frac{100}{(1+0.04)^2} = \$1,143.4$$

Inversión E:

$$VP = \frac{700}{1+0.04} + \frac{300}{(1+0.04)^2} + \frac{500}{(1+0.04)^3} = \$1,395.40$$

Inversión F:

$$VP = \frac{800}{1+0.04} + \frac{800}{(1+0.04)^2} + \frac{800}{(1+0.04)^3} = \$1,865.2$$

y los proyectos de inversión estarán clasificados de la forma siguiente:

#### METODO DEL VALOR PRESENTE

<u>Proyecto</u>	<u>VP</u>	<u>Clasificación</u>
A	\$ 962	6
B	\$ 1,387.5	4
C	\$ 1,892.2	1
D	\$ 1,143.4	5
E	\$ 1,395.4	3
F	\$ 1,865.2	2

CLASIFICACION SEGUN CRITERIO

<u>PROYECTO DE INVERSION</u>	<u>PLAZO DE RECUPERACION</u>	<u>TASA DE RECUPERACION</u>	<u>VALOR PRESENTE</u>
A	1	6	6
B	4	4	4
C	6	2	1
D	1	5	5
E	4	3	3
F	3	1	2

Puesto que ya hemos discutido que el criterio de "plazo de recuperación" tiene algunas deficiencias prácticas, la solución final se tomaría en base a cualquiera de los otros dos métodos utilizados.

En este caso tendríamos que decidir entre los proyectos C y F puesto que la tasa de recuperación dice que C es preferido y el Valor Presente prefiere a F.

El criterio a seguir es:

\* Si se pueden invertir los fondos anuales a un interés mayor que el costo de capital (4%) entonces, escogeríamos "F" ya que "F" nos daría una tasa de recuperación mayor que 4% (recordemos que  $r$  para "F" era igual a 50%).

Si los fondos anuales que se reciben no se pueden invertir a más de 4% entonces escogeríamos "C" ya que "C" tiene un VP mayor que "F" al 4%.

CASO PRACTICO No. 1

COMPAÑIA DE PRODUCTOS PLASTICOS POBLANA Y REGION MONTANA, S.A.

"La Compañía de Plásticos de Puebla, S.A." es una organización que posee una administración sumamente conservadora.

"La Compañía de Productos Plásticos y Derivados de Monterrey, S.A.", a diferencia de la poblana, muestra una administración totalmente opuesta a la anterior basada, en cambios e innovaciones. Esta compañía necesita recursos financieros para desarrollar sus nuevas líneas de productos. Como una fuente de capital, han considerado la fusión. Propuesta que fue aceptada por la "Compañía de Plásticos de Puebla, S.A."

La nueva organización denominada "Compañía de Productos Plásticos Poblana y Regionmontana, S.A.", nombró a sus dirigentes de la siguiente forma (en el cuadro de abajo se muestran también: los cargos y las compañías a las que pertenecían):

Nombre del dirigente	Compañía a la que pertenecía	Puesto que ocupaba	Puesto que ocupará
Alberto Hernández	Compañía de Productos Plásticos y Derivados de Monterrey, S.A.	Presidente	Presidente
Jaime Contreras	Compañía de Productos Plásticos y Derivados de Monterrey, S.A.	Vice Presidente Ejecutivo	Vice Presidente Ejecutivo
Alfonso Rodríguez	Compañía de Plásticos de Puebla	Presidente	Presidente del Consejo de Administración
Antonio Flores	Compañía de Plásticos de Puebla	Vice Presidente Financiero	Vice Presidente y Controlador

fundamentalmente operacionales, problemas y fricciones. El principal problema fue el choque de las dos políticas financieras.

Cuando Rodríguez se retiró el forcejeo alcanzó un punto crucial: Alberto Hernández pasó a ocupar el puesto de presidente del Consejo; éste apoyaba a Jaime Contreras, para sustituirlo como presidente mientras que Alfonso Rodríguez imponía a Antonio Flores. Al final de esta contienda quedó como presidente Antonio Flores. Renunció Jaime Contreras, y Alberto Hernández amenazaba con dejar también la compañía.

El nuevo presidente, entre otras, debía alcanzar las siguientes metas: (Sin destruir las tradiciones de ninguna de las dos organizaciones.)

- 1.- Mantener el nivel de utilidades de la firma.
- 2.- Mantener su crecimiento.
- 3.- Mantener su diversificación.
- 4.- Centralizar los servicios administrativos, en especial, el control de contabilidad.
- 5.- Integrar la oficina de relaciones financieras.
- 6.- Iniciar las operaciones productivas en la nueva planta en Cuernavaca.
- 7.- Lanzar al mercado una nueva línea de productos.

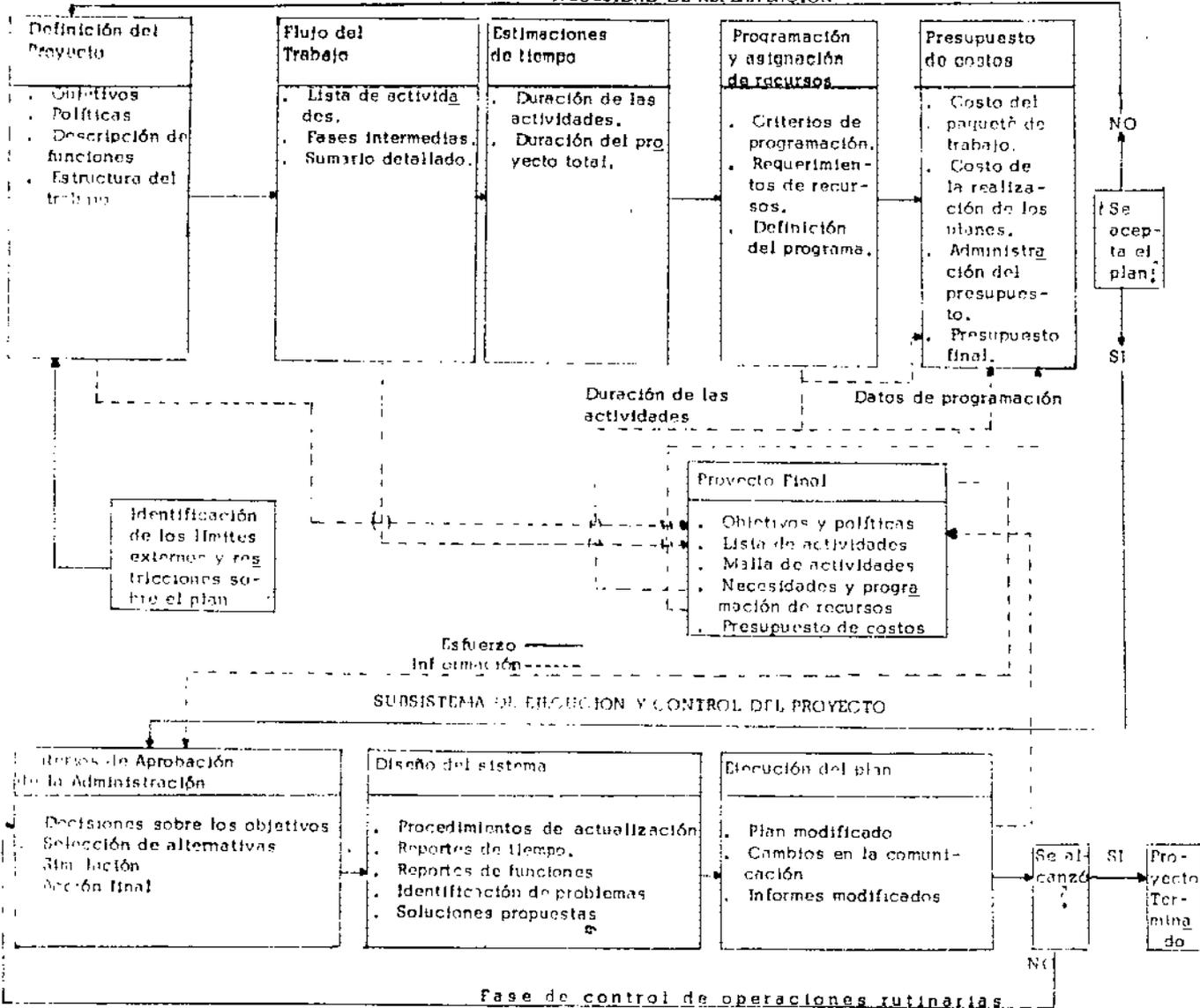
SE PREGUNTA:

- 1.- ¿Cómo podría alcanzar Antonio Flores estos objetivos?
- 2.- ¿Qué tipo de planes debería preparar?
- 3.- ¿En qué casos cree usted que sería aconsejable aplicar la administración por proyectos?

PLANEACION Y CONTROL DE UN PROYECTO

SUBSISTEMA DE PLANEACION DEL PROYECTO

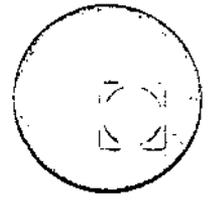
NECESIDAD DE REPLANACION







centro de educación continua  
facultad de ingeniería, unam



ADMINISTRACION POR PROYECTOS

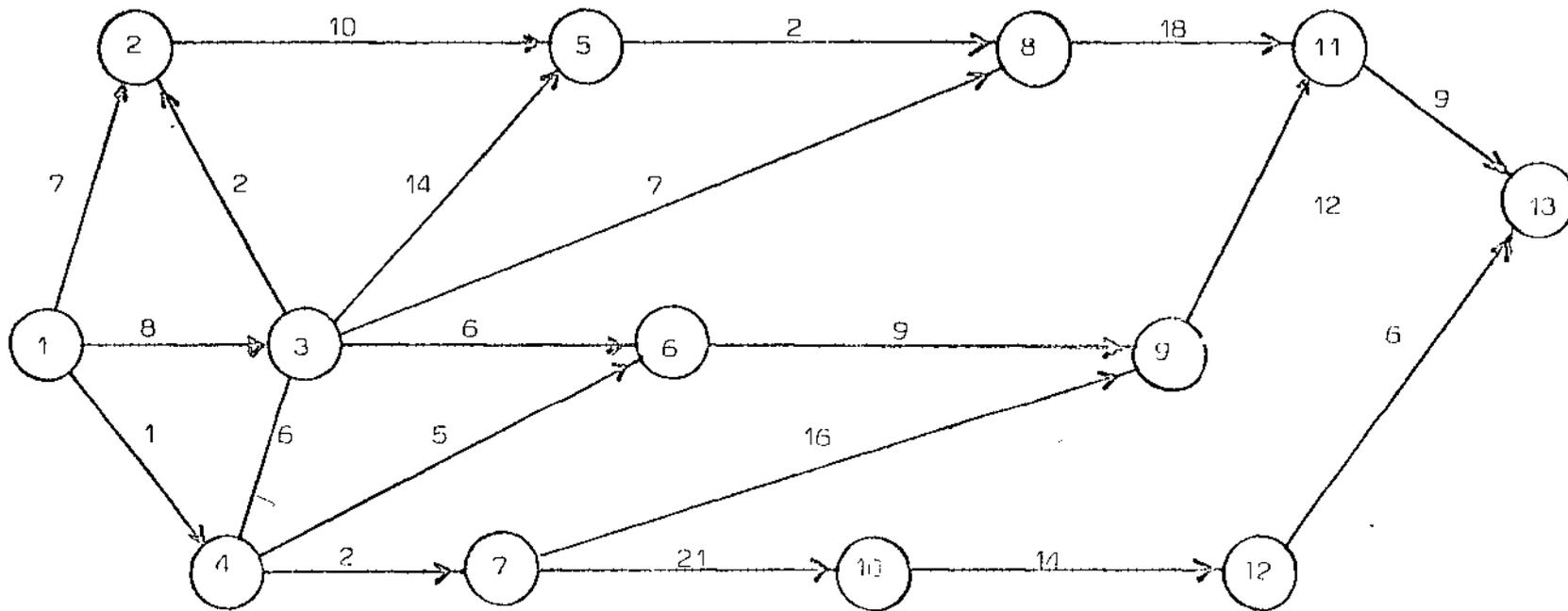
DISEÑO DE SISTEMAS

*Escuela de Ingeniería*

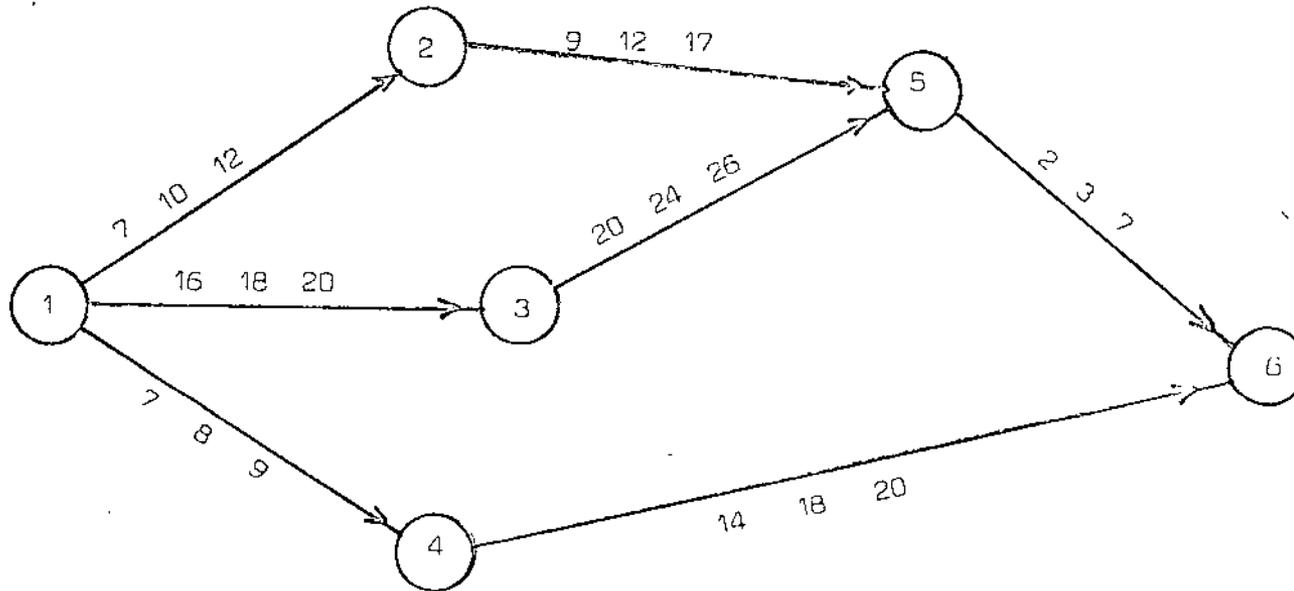
México, D. F., 1973

Tacuba 5, primer piso, México 1, D.F.  
Teléfonos: 521-30-95 y 513-27-95

EJEMPLO I - CPM



EJEMPLO II - P E R T



EJEMPLO I -- CPM

Evento	$T_E$	$T_L$	HOLGURA
1	0	-4	-4
2	17	15	-2
3	15	11	-4
4	9	5	-4
5	29	25	-4
6	21	24	+3
7	11	13	+2
8	31	27	-4
9	30	33	+3
10	32	34	+2
11	49	45	-4
12	46	48	+2
13	58	54	-4



EJEMPLO II. P E R T

Evento Preced.	Evento Suc.	a	m	b	te	2
1	2	7	10	12	9.8	0.7
2	5	9	12	17	12.3	1.8
1	3	16	18	20	18.0	0.4
3	5	20	24	26	23.7	1.0
5	6	2	3	7	3.5	0.7
1	4	7	8	9	8.0	0.1
4	0	14	18	20	17.7	1.0



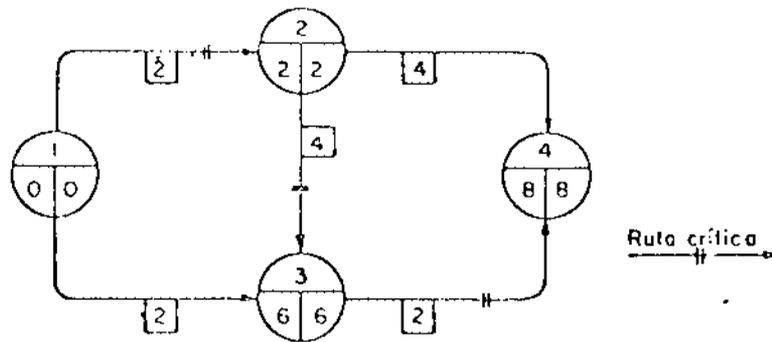


FIGURA 1. Proyecto 526. Se muestran las actividades críticas. En este proyecto, cada actividad requiere un hombre a lo largo de la duración mostrada en cada flecha. Suponemos que las unidades de tiempo están en días.

Código de secuencia	Duración	Más próxima		Más alejada		Margen total
		Iniciar	Terminar	Iniciar	Terminar	
1, 2	2	0	2	0	2	0
1, 3	2	0	2	4	6	4
2, 3	4	2	6	2	6	0
2, 4	4	2	6	4	8	2
3, 4	2	6	8	6	8	0

**TABLA 1. Proyecto 526. Fronteras de las actividades.**

Código de secuencia	Duración	Iniciación programada	Terminación programada
1, 2	2	0	2
2, 3	4	2	6
3, 4	2	6	8

TABLA 2. Proyecto 526. Tiempos de iniciación y de terminación programados de las actividades críticas.

Caso número	Código de secuencia	Duración	Iniciación programada	Terminación programada
1	1, 3	2	0	2
	2, 4	4	2	6
2	1, 3	2	1	3
	2, 4	4	2	6
3	1, 3	2	2	4
	2, 4	4	2	6
4	1, 3	2	3	5
	2, 4	4	2	6
5	1, 3	2	4	6
	2, 4	4	2	6
6	1, 3	2	0	2
	2, 4	4	3	7
7	1, 3	2	1	3
	2, 4	4	3	7
8	1, 3	2	2	4
	2, 4	4	3	7
9	1, 3	2	3	5
	2, 4	4	3	7
10	1, 3	2	4	6
	2, 4	4	3	7
11	1, 3	2	0	2
	2, 4	4	4	8
12	1, 3	2	1	3
	2, 4	4	4	8
13	1, 3	2	2	4
	2, 4	4	4	8
14	1, 3	2	3	5
	2, 4	4	4	8
15	1, 3	2	4	6
	2, 4	4	4	8

TABLA 3. Existen 15 combinaciones de tiempos programados de iniciación y de terminación de las actividades (1,3) y (2,4), si el proyecto se va a realizar en 8 días. Esto es, si todas las actividades críticas se inician tan pronto como sea posible.

Caso número	Secuencia de programación
1	(1,2), (1,3), (2,3), (2,4), (3,4)
2	(1,2), (1,3), (2,4), (2,3), (3,4)
3	(1,2), (1,3), (2,3), (3,4), (2,4)
4	(1,2), (2,4), (2,3), (1,3), (3,4)
5	(1,2), (2,4), (1,3), (2,3), (3,4)
6	(1,2), (2,3), (2,4), (1,3), (3,4)
7	(1,2), (2,3), (1,3), (3,4), (2,4)
8	(1,2), (2,3), (1,3), (2,4), (3,4)
9	(1,3), (1,2), (2,4), (2,3), (3,4)
10	(1,3), (1,2), (2,3), (2,4), (3,4)
11	(1,3), (1,2), (2,3), (3,4), (2,3)

**TABLA 4.** Proyecto 526. En esta secuencia, son evidentes once posibles programas. En ellos, un hombre realiza 14 días-hombre de trabajo en 14 días. Todos los programas, de igual valor, se formulan determinando combinaciones diferentes que no violen las relaciones de secuencia de las actividades que han de ejecutarse.



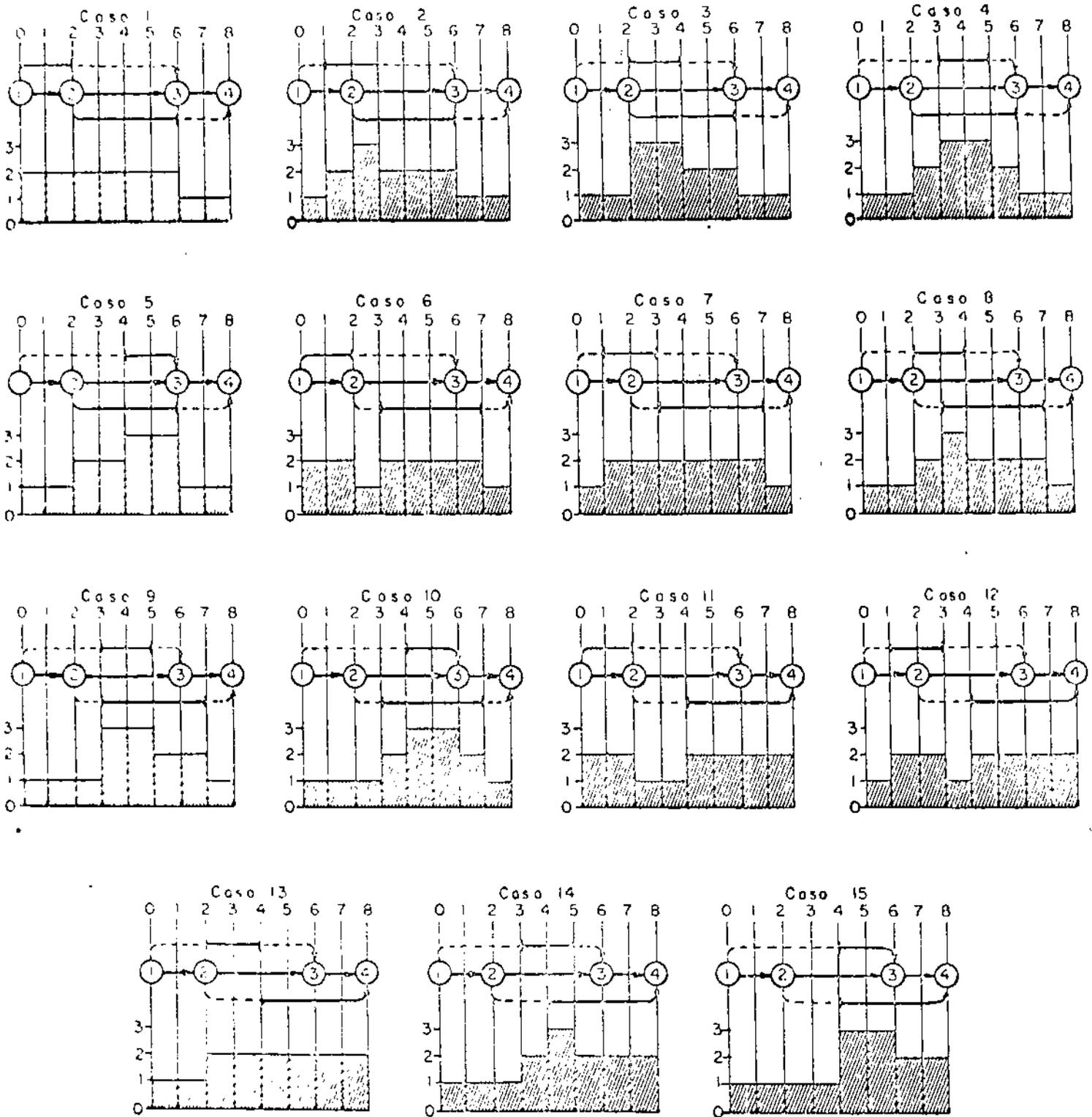


FIGURA 2. Proyecto 526. Son posibles quince programas de 8 días. Cada uno de ellos da por resultado un diagrama diferente de acumulación de fuerza humana. Los méritos relativos de los 15 programas dependen de los criterios establecidos.

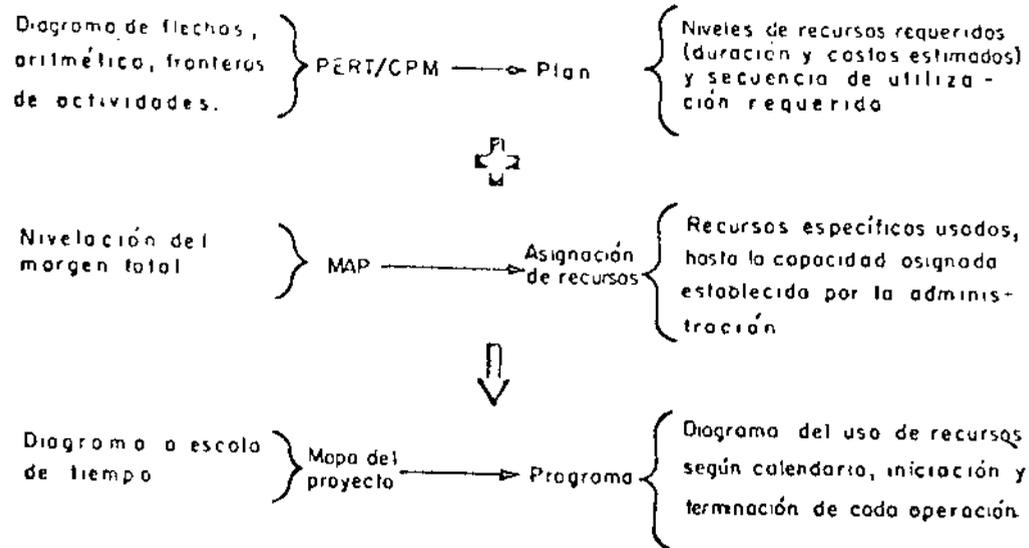


FIGURA 4.

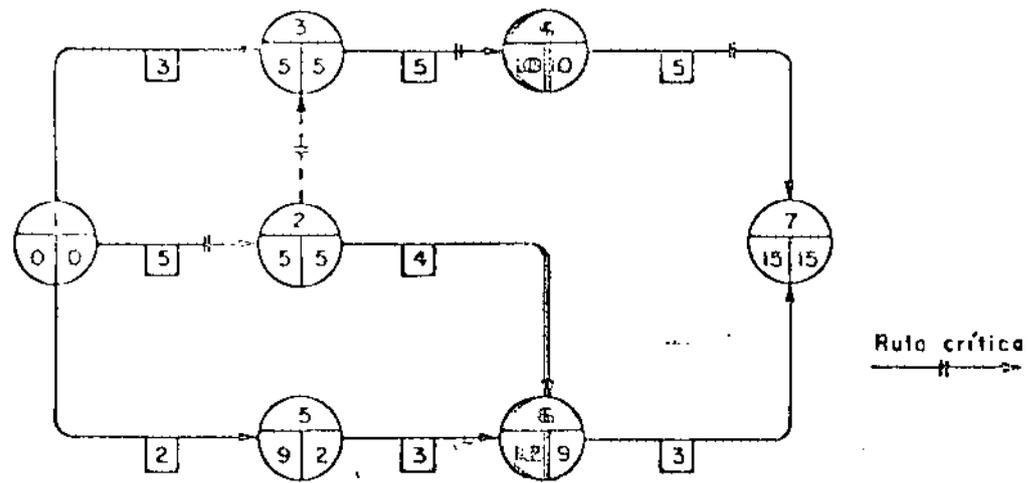


FIGURA 1. Proyecto 526. Las duraciones de todas las actividades están en días.

Código de secuencia	Duración en días	Fuerza humana (soldados res)	Días- hombre	Más próxima		Más alejada		Margen total
				Iniciar	Terminar	Iniciar	Terminar	
1,2	5	1	5	0	5	0	5	0
1,3	3	1	3	0	3	2	5	2
1,5	2	1	2	0	2	7	9	7
2,3	0	0	0	5	5	5	5	0
2,6	4	1	4	5	9	8	12	3
3,4	5	1	5	5	10	5	10	0
4,7	5	1	5	10	15	10	15	0
5,6	3	1	3	2	5	9	12	7
6,7	3	1	3	9	12	12	15	3

Total días-hombre 30

**TABLA 1. Proyecto 526. Fronteras de las actividades y necesidades de fuerza humana.**

El reloj se pone inicialmente en el tiempo 0. Se hace avanzar por unidades de tiempo, cuando, ya sea el trabajo, o los recursos, se agoten en la posición considerada. El reloj avanza sin detenerse hasta que encuentra un punto donde: (1) existen recursos y (2) pueda iniciarse algún trabajo.

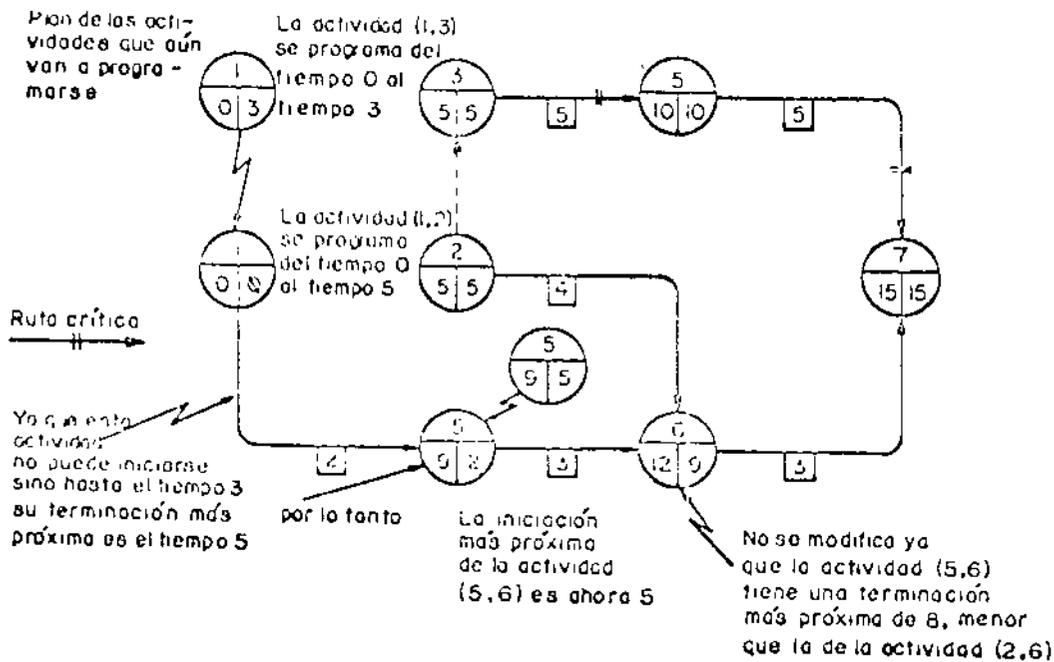
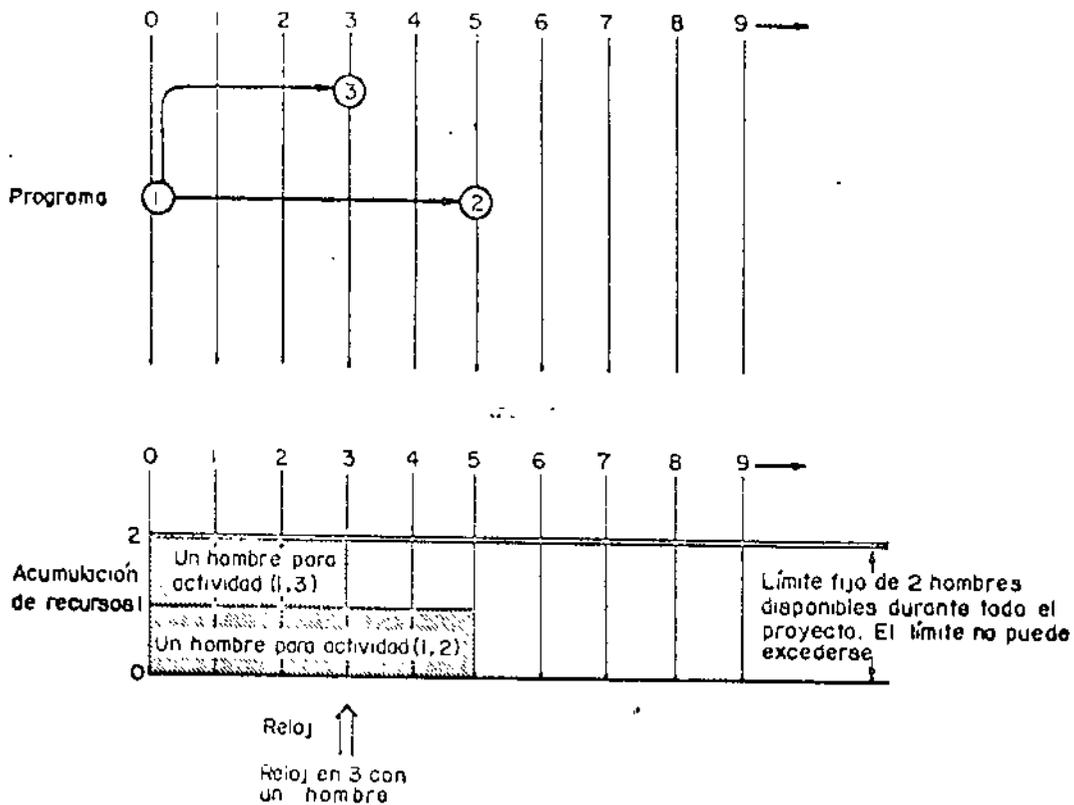
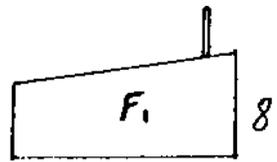


FIGURA 3. Situación en el tiempo 3 después de programar (1,2) y (1,3).

10



FÁBRICAS

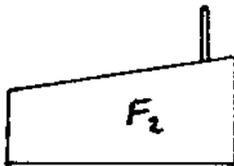


8

CLIENTES



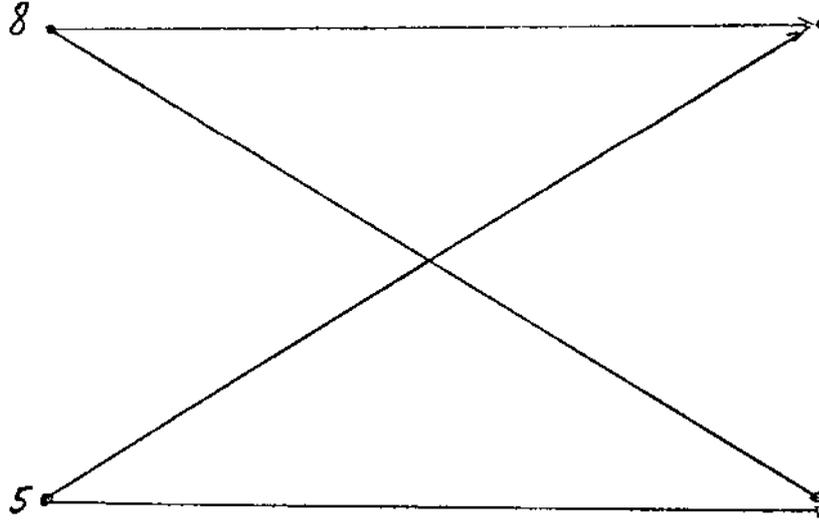
7



5



6



1

	Cliente 1	Cliente 2	Cantidad Fabricada
Fábrica 1	$C_{1,1} = 2$	$C_{1,2} = 3$	8
Fábrica 2	$C_{2,1} = 4$	$C_{2,2} = 7$	5
Cantidad Pedida	7	6	⇒ 13



2

	$C_1$	$C_2$
$F_1$	$x_{1,1}$ 7	1
$F_2$	0	5

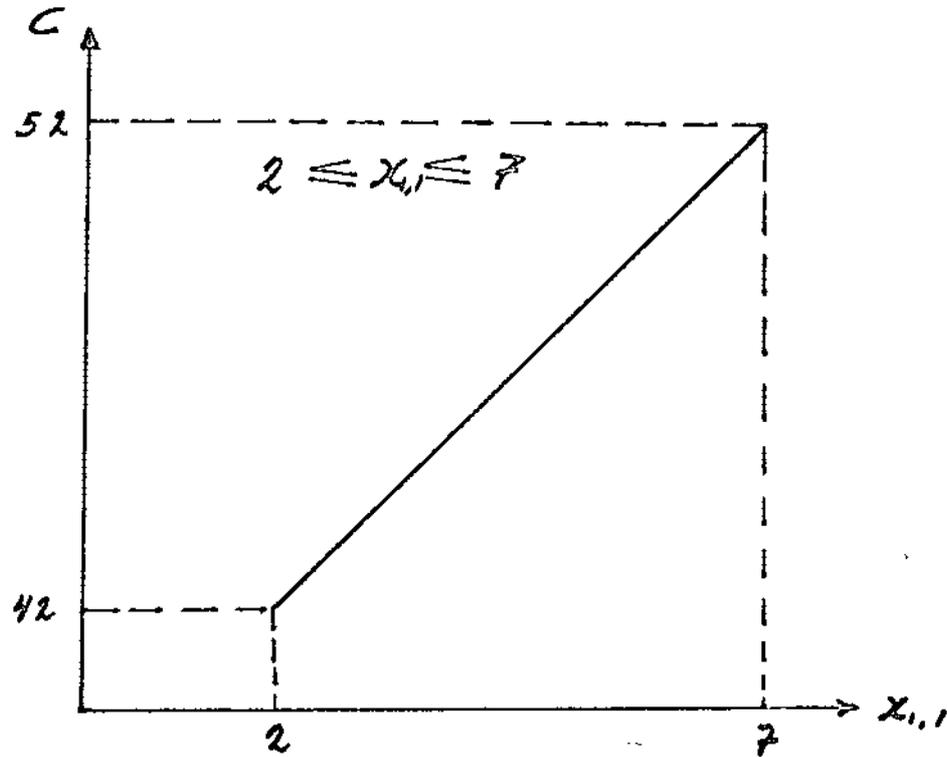
$$C = \$52$$

	$C_1$	$C_2$
$F_1$	$x_{1,1}$ 2	6
$F_2$	5	0

$$C = \$42$$

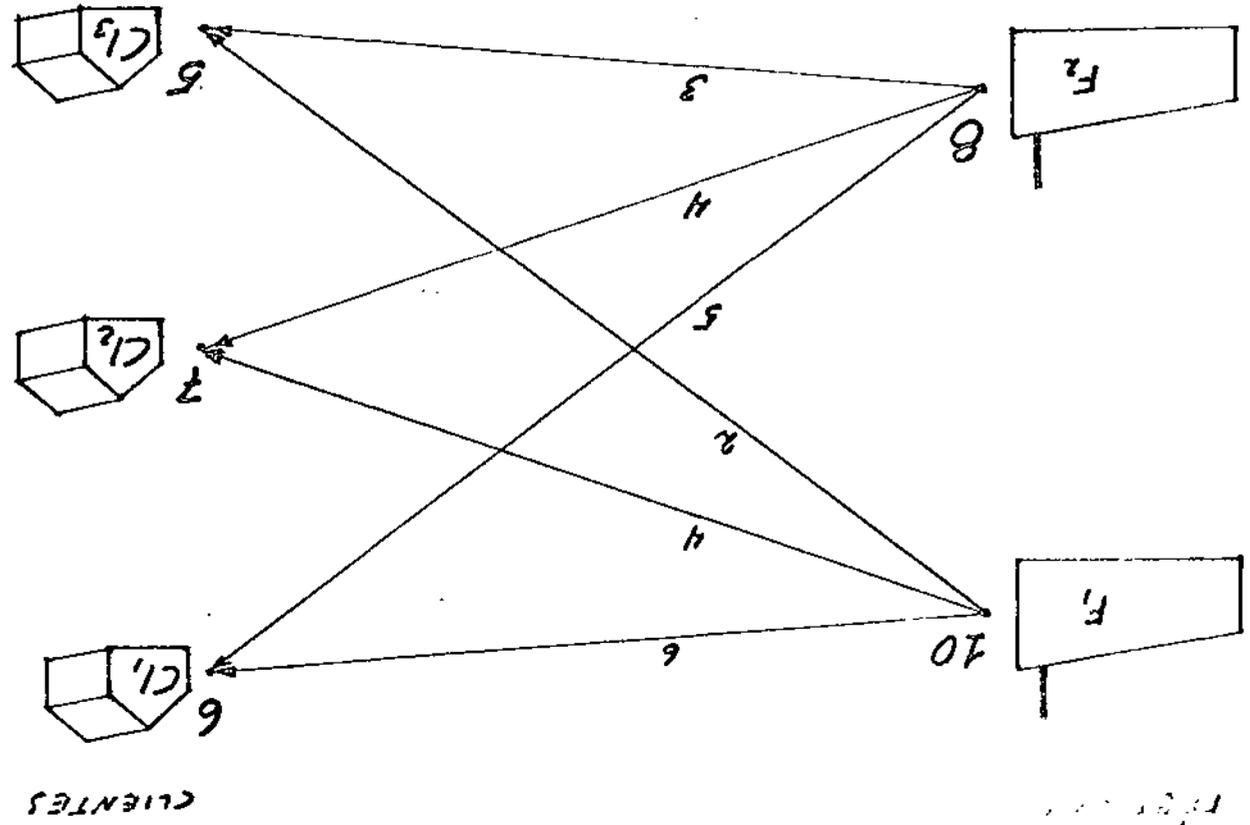
4
---

$x_{i,1}$	2	3	4	5	6	7
$C$	42	44	46	48	50	52



5

9.



	$C_1$	$C_2$	$C_3$	FABRI- CADO
$F_1$	6	4	2	10
$F_2$	5	4	3	8
PEDIDO	6	7	5	18

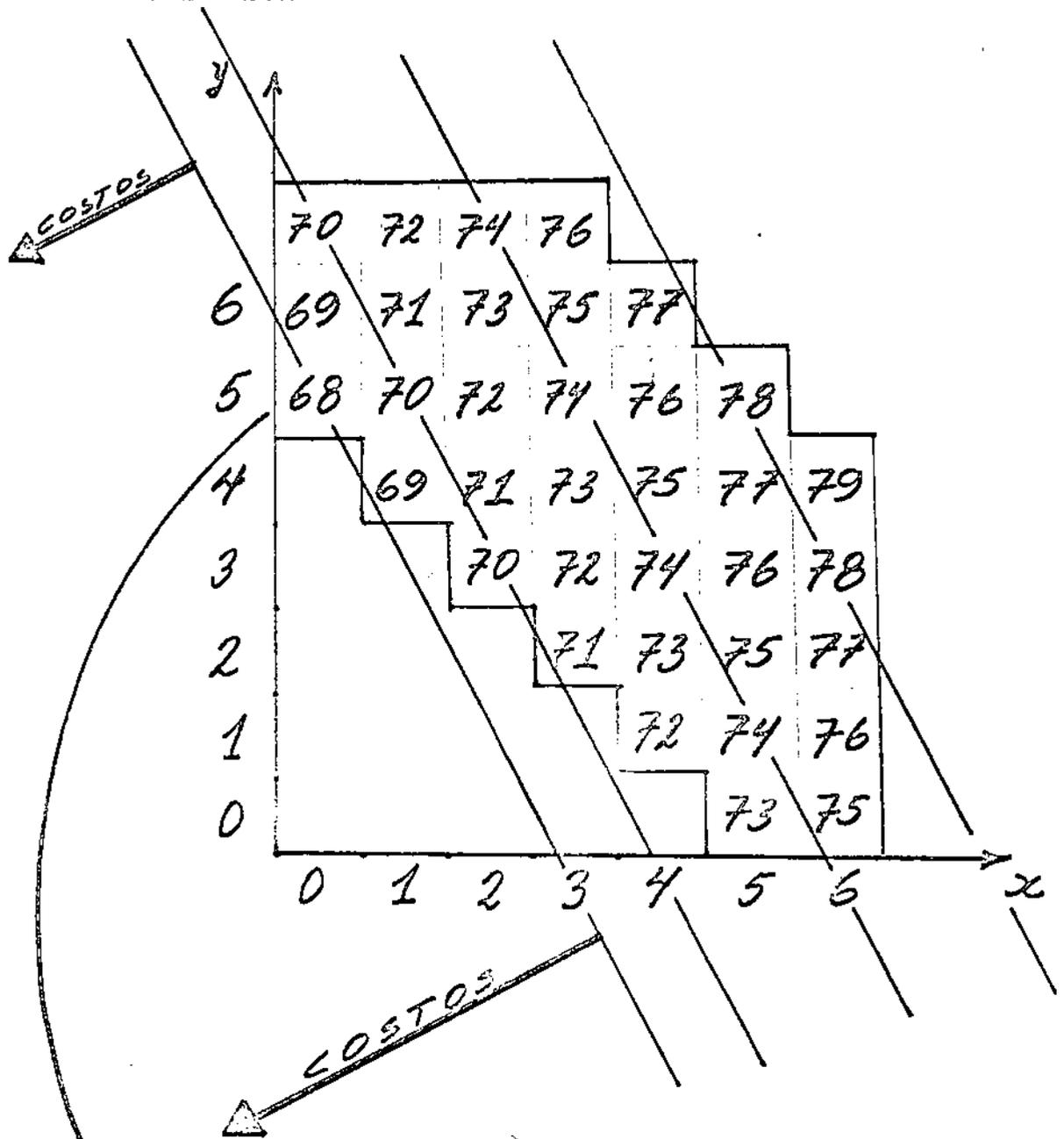
7

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	FABRI- CADO
$F_1$	<sup>x</sup> 3	<sup>y</sup> 5	2	10
$F_2$	3	2	3	8
PEDIDO	6	7	5	18

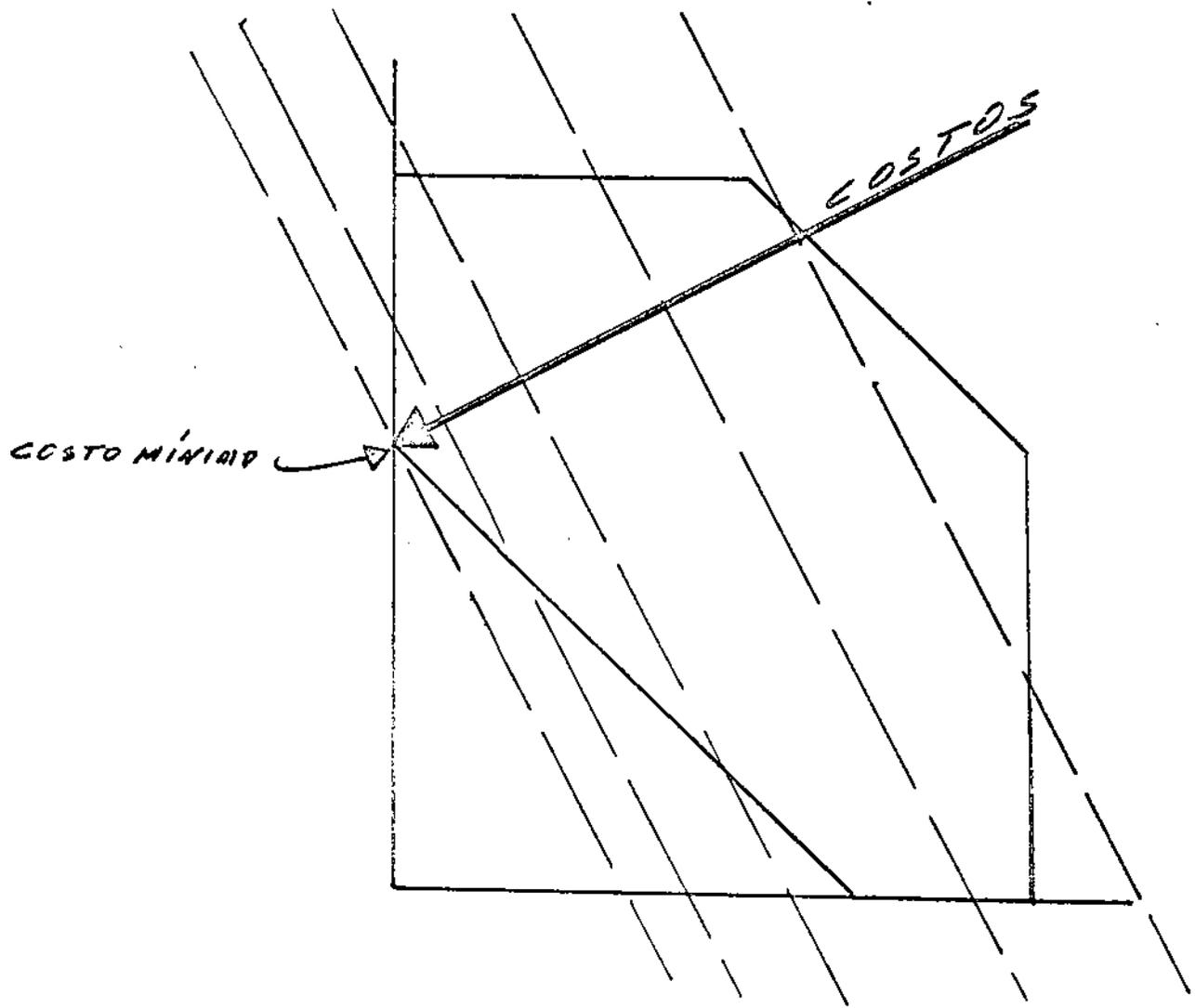
$$C = \$74$$

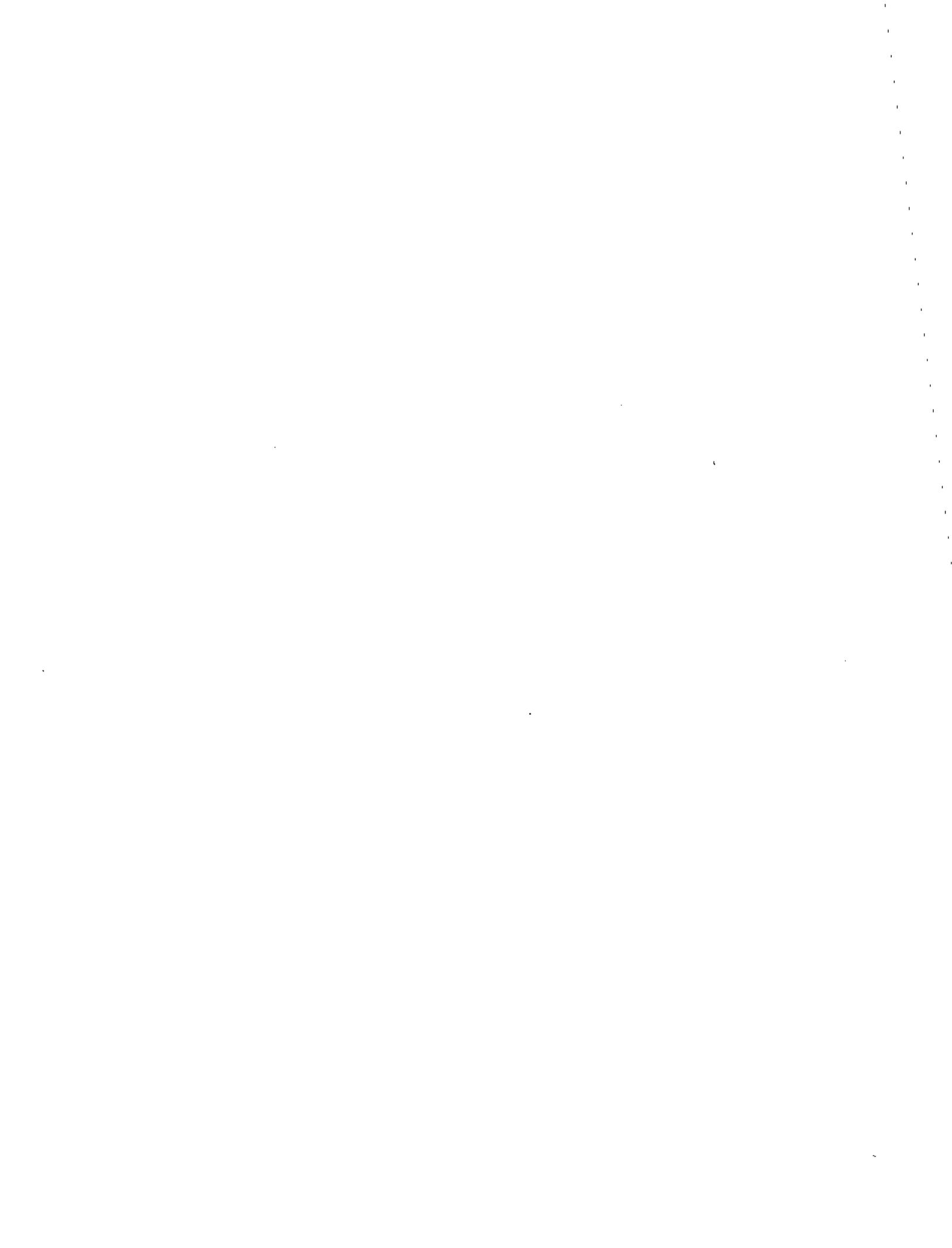
8

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	FABRI- CADO
$F_1$	<sup>x</sup> 0	<sup>y</sup> 5	5	10
$F_2$	6	2	0	8
PEDIDO	6	7	5	18

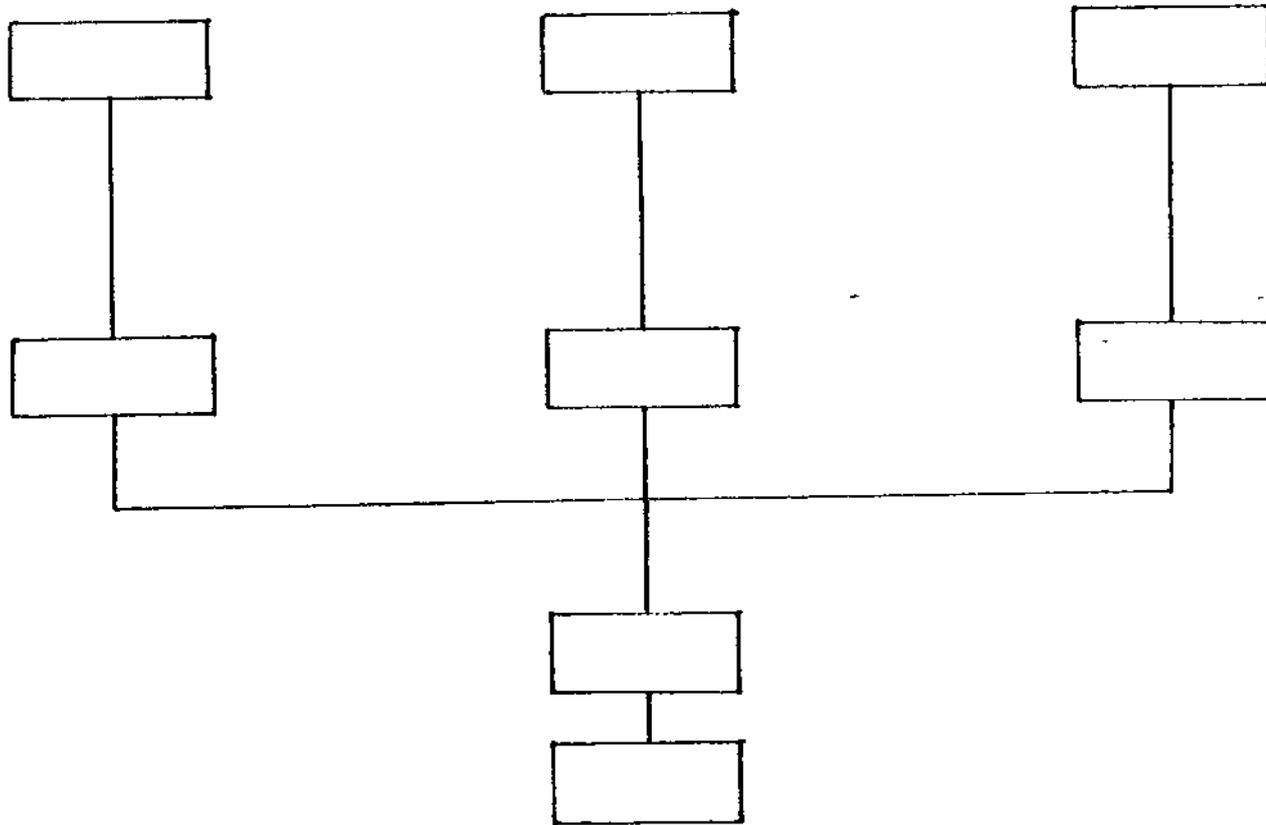


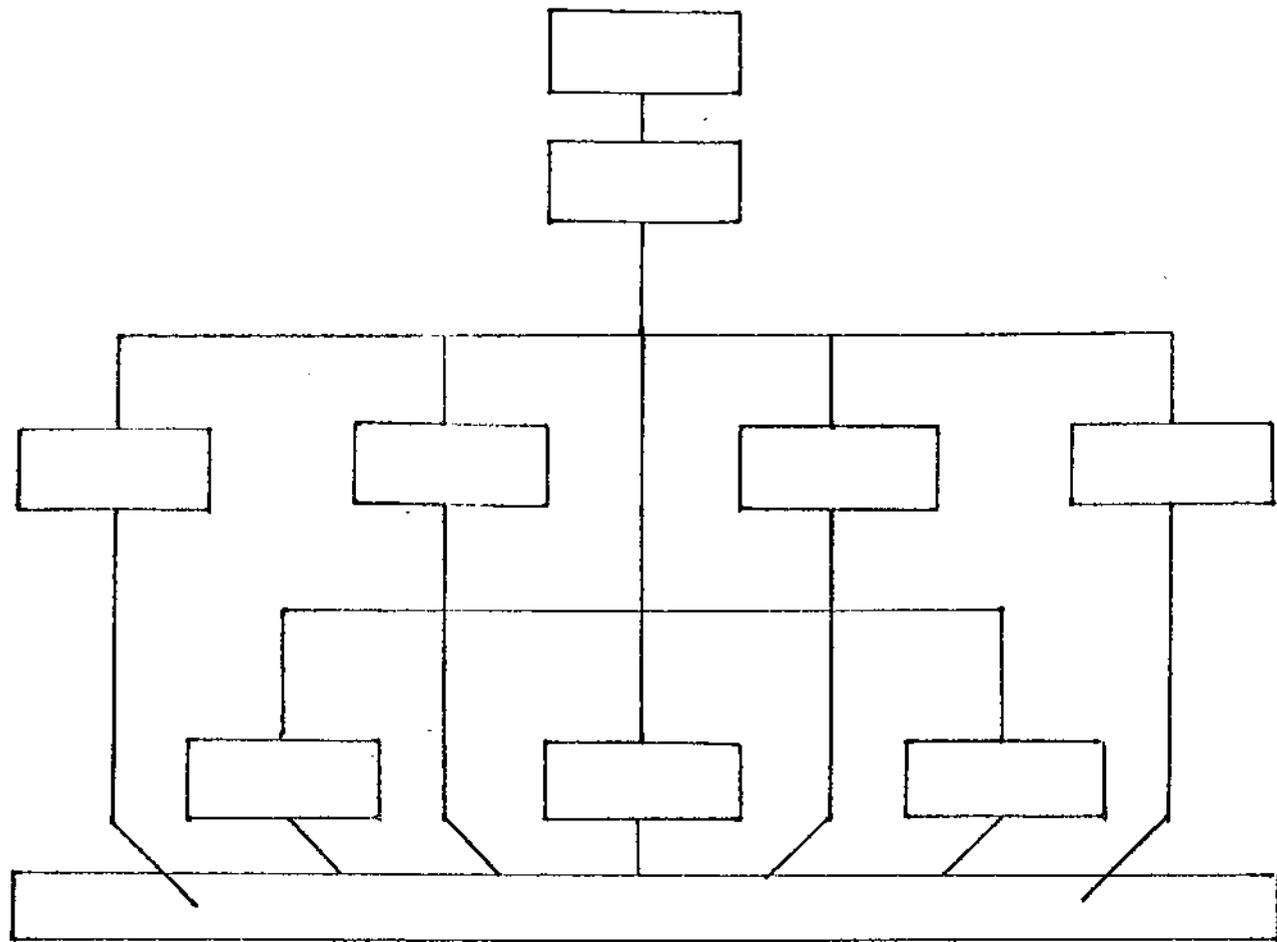
∴ COSTO MÍNIMO: \$ 68





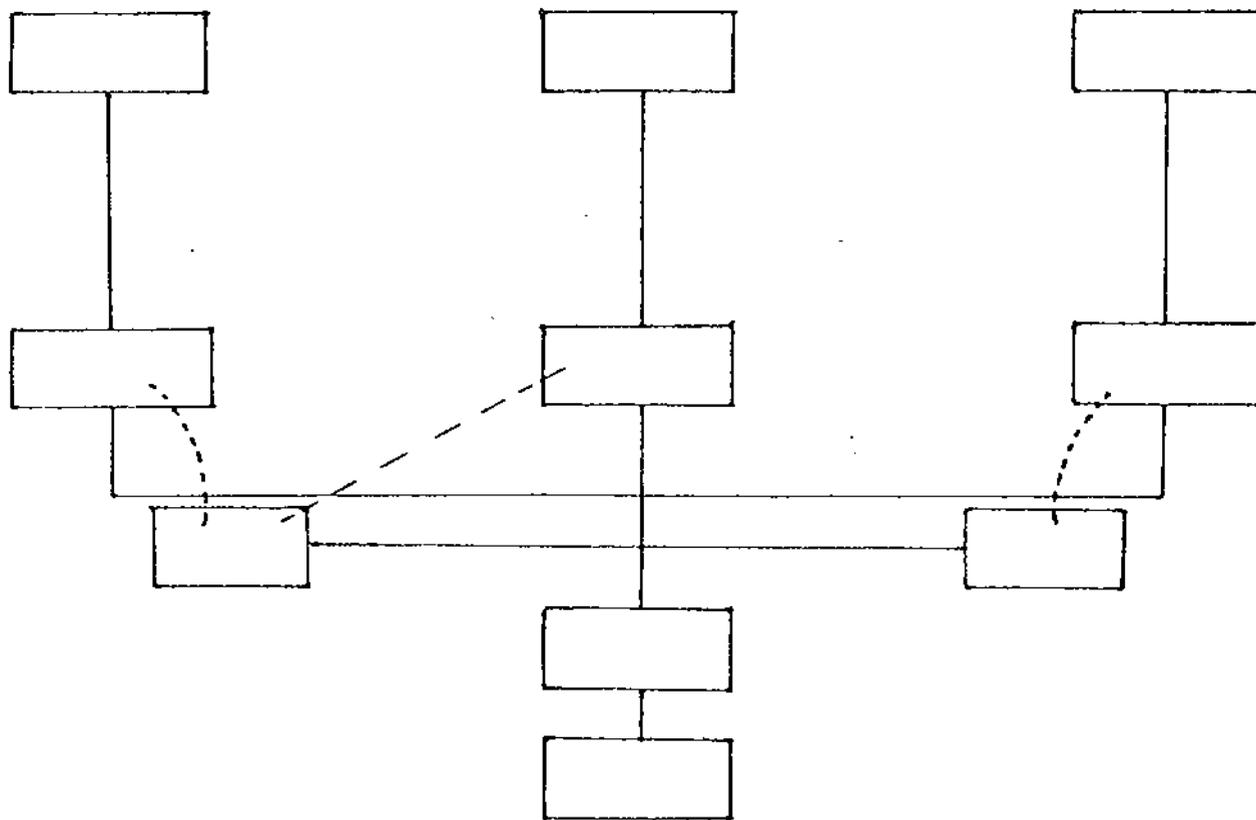
I





II

III





L.A.E. JOSE ANTONIO AGUILAR

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

---

ASPECTO HUMANO

La Administración por Proyectos como medida específica de administrar se basa en lograr objetivos o metas mediante el esfuerzo humano aplicado a la coordinación y transformación de los recursos materiales.

Las empresas, las instituciones en general los grupos humanos en los cuales se administra tienen como constante la existencia del grupo humano, una jerarquía y una especialización del trabajo.

Es reciente la administración, la conciencia de que las empresas están formadas por gentes y que los resultados y la eficiencia dependen definitivamente de la administración de los llamados recursos humanos.

Podemos clasificar en tres grupos la naturaleza de las relaciones humanas en la empresa; en primer lugar las relativas al desempeño individual de las personas, la segunda a su desempeño colectivo de grupo y la tercera a la estructura de autoridad.

Por lo que se refiere al desempeño individual las relaciones humanas pretenden lograr la autorrealización del individuo, el que se sienta satisfecho y recompensado por su trabajo, en función de lo anterior se han realizado múltiples estudios sobre la motivación al trabajo. Los estudios de los psicólogos han llevado a la determinación de diversas escalas de necesidades que van de las más primarias como las fisiológicas o de seguridad a las más complejas y las sociales de autoestima y de autorrealización (Maslow)

Mac Lellan, otro teórico de la motivación estableció otros tres factores, uno de realización o logro; otro de afiliación y otro de

poder.

Independientemente de las teorías al respecto, si es claro que el hombre responde a diversos estímulos y que es posible lograr, mediante técnicas adecuadas de motivación, mejores resultados en la empresa.

Por lo que se refiere al segundo grupo, desde el punto de vista de las relaciones humanas, se reconoce que la empresa es básicamente un grupo social, con todas las complejas consecuencias de este hecho. Se pueden lograr que un grupo funcione adecuadamente, reduciendo los conflictos y estimulando el trabajo, para ello se cuenta con herramientas de trabajo social y psicológico bastante elaborados.

Por lo que se refiere a la estructura de autoridad también es claro que un elemento que permite una actividad organizada lo es la autoridad; sin embargo, hay formas de ejercicio de autoridad que permiten mejores resultados y que el autoritarismo resulta cada vez más antieconómico e ineficiente.

La A.P.P. requiere de las siguientes características para lograr un clima de relaciones humanas que permita una eficiente administración: por lo que se refiere al desempeño individual, el sistema facilita el ejercicio de la motivación del logro ya que los ejecutivos de proyecto tienen en sus manos la posibilidad de lograr metas cuantificadas y concretas a plazos cortos y medios.

Hace falta desde luego una adecuada inducción al sistema y el esta-

blecimiento de normas que permitan la valuación y el premio a los esfuerzos.

Por lo que se refiere al grupo, la A.P.P. requiere de un manejo constante y eficaz de la dirección y conducción del grupo ya que por su compleja organización facilmente puede llevar a conflictos, pues se presentan aparentes confusiones de responsabilidad. Se hace necesario pues, el lograr un clima de colaboración y comprensión superior al normal, así como la abierta y libre discusión de los problemas; esto demanda una cuidadosa labor de gerencia e información.

Por lo que se refiere a la estructura de autoridad la A.P.P. se presta para confusiones por aparentes dualidades de mando, en especial al determinarse las prioridades de ejecución. La autoridad que se ejerce tendrá que ser muy comprensiva ya que se requiere una amplia delegación y un alto porcentaje de autonomía. La supervisión que se ejerce tendrá que ser pues muy cuidadosa y orientada especificamente a logros y metas y el cumplimiento de las políticas.

GRUPO DE PERSONAS.

GRUPO CON CARACTERISTICAS  
FORMALES E INFORMALES.

OBJETIVOS COLECTIVOS.

QUE TRABAJA

EL LAZO DE UNION ES EL  
TRABAJO.

OBJETIVOS PERSONALES.

EN UNA EMPRESA.

CON UNA JERARQUIA Y  
DIVISION DE LABORES.

OBJETIVOS EN EL TRABAJO.

PARA ALCANZAR OBJETIVOS

ORIENTADOS A LA CONSE-  
CUCION DE LAS METAS DE  
LA EMPRESA.

OBJETIVOS DE LA EMPRESA

INDIVIDUAL	DE GRUPO.
<p><u>PERSONALES</u></p> <p>ALGUIEN QUE NO QUIERE TRABAJAR</p> <p>ALGUIEN QUE NO SE SIEN- TE BIEN.</p>	<p><u>CONFLICTO</u></p> <p>NO SE SIEN-TE BIEN NO SE UBICA.</p> <p>NO SE PUEDE TRABAJAR CON OTROS.</p>

INSATISFACCION.

RELACION DE AUTORIDAD.

¿ QUE SE NECESITA PARA LLEVAR A LA PRACTICA  
LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS?

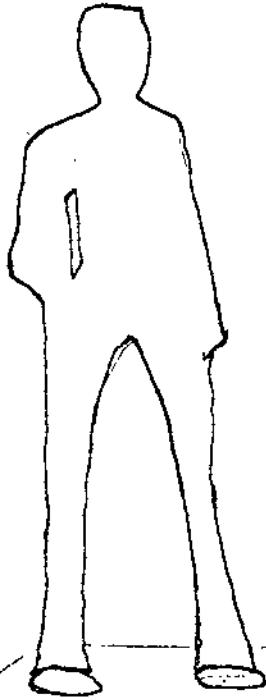
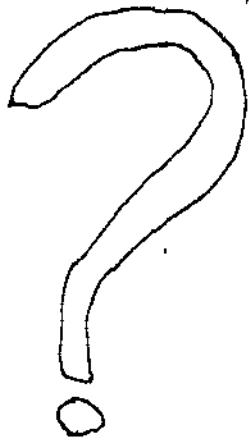
6

RECURSOS HUMANOS.

RECURSOS MATERIALES.

RECURSOS TECNICOS

ADMINISTRACION  
POR  
PROYECTOS.

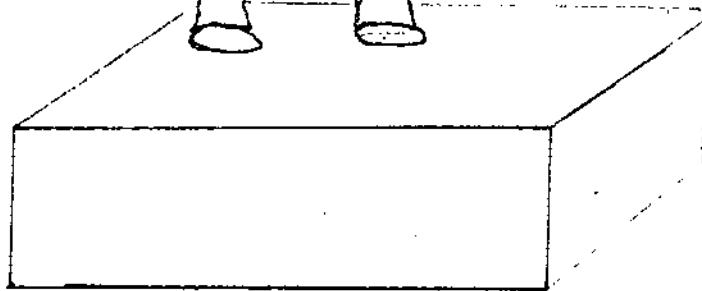


OBJETIVOS DE LA  
EMPRESA

OBJETIVOS PERSONA  
LES.

OBJETIVOS DEL  
GRUPO EN QUE  
TRABAJA.

OBJETIVOS DE EL  
TRABAJO.



7. - DISEÑO DEL SISTEMA.

- 7.1 Aspectos relevantes.
- 7.2 Notación de los diagramas.
- 7.3 Diagrama general del sistema.
- 7.4 Diagrama detallado de la primera evaluación de la idea.
- 7.5 Diagrama detallado de la segunda evaluación de la idea.
- 7.6 Diagrama detallado de la planeación del estudio de viabilidad.
- 7.7. Diagrama detallado de la autorización del plan para el estudio de viabilidad.
- 7.8 Diagrama detallado de la ejecución del estudio de viabilidad.
- 7.9 Diagrama detallado de la evaluación del estudio de viabilidad.
- 7.10 Diagrama detallado de la planeación del proyecto.
- 7.11 Diagrama detallado de la autorización del plan para el proyecto.
- 7.12 Diagrama detallado de la ejecución y control del proyecto.

## 7.1 ASPECTOS RELEVANTES.

7.11 Funcionamiento del sistema de administración por proyectos.

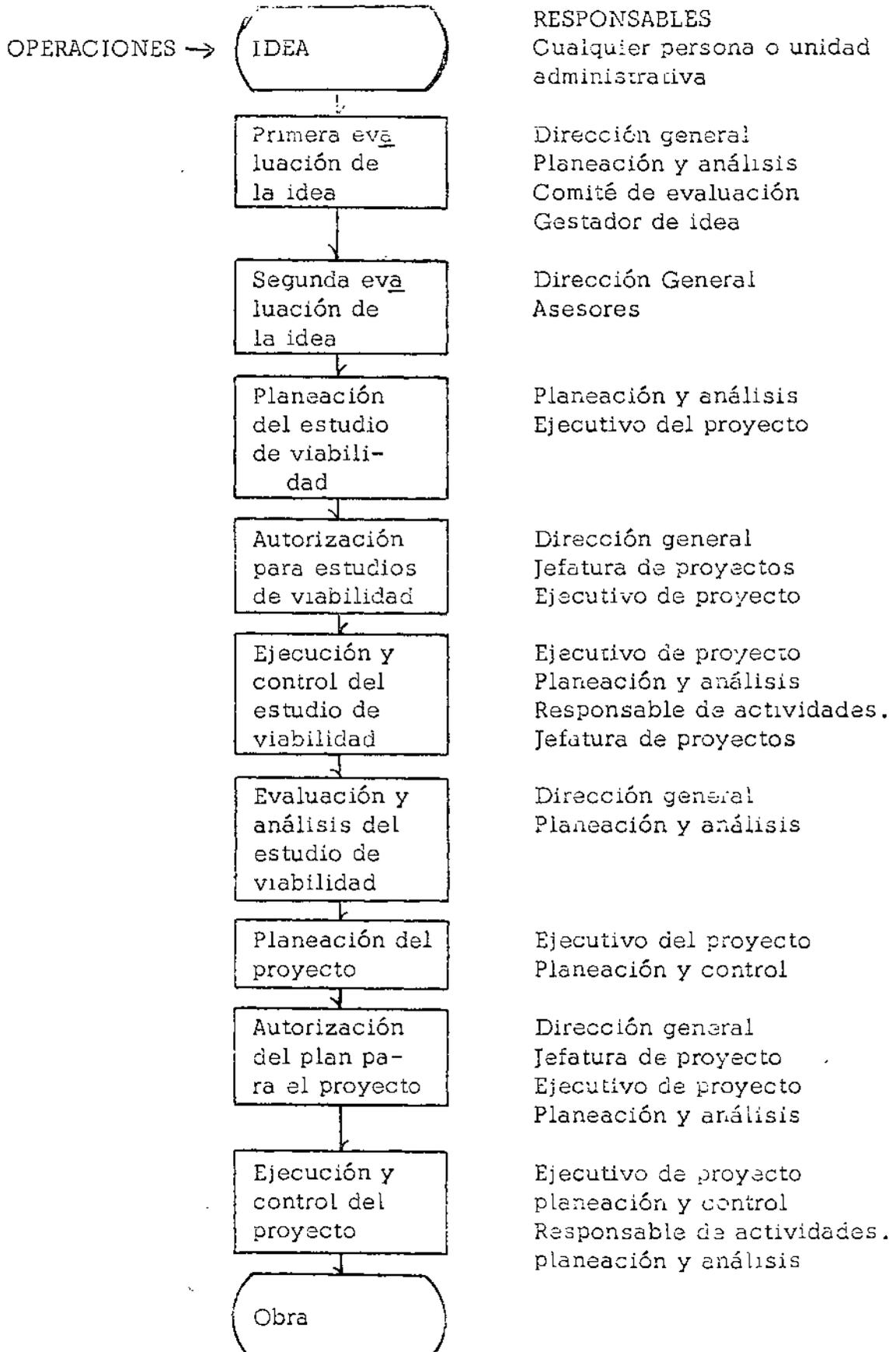
7.12 Diagramas de operación en los que se indican:

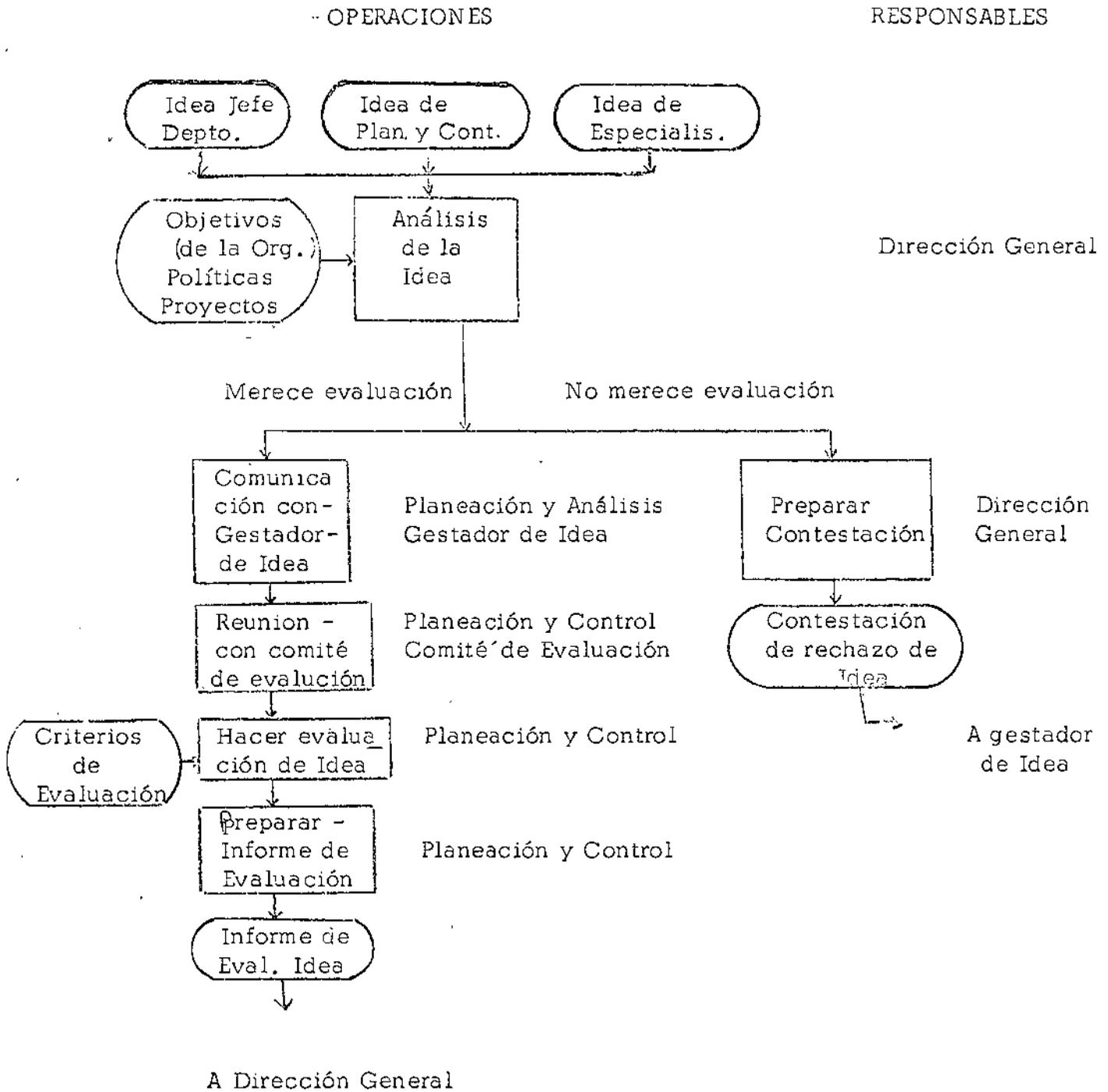
- Qué operaciones se van a realizar
- Quiénes son los responsables de cada actividad u operación
- La secuencia en que se van a llevar a cabo

ENTRADA O  
SALIDA

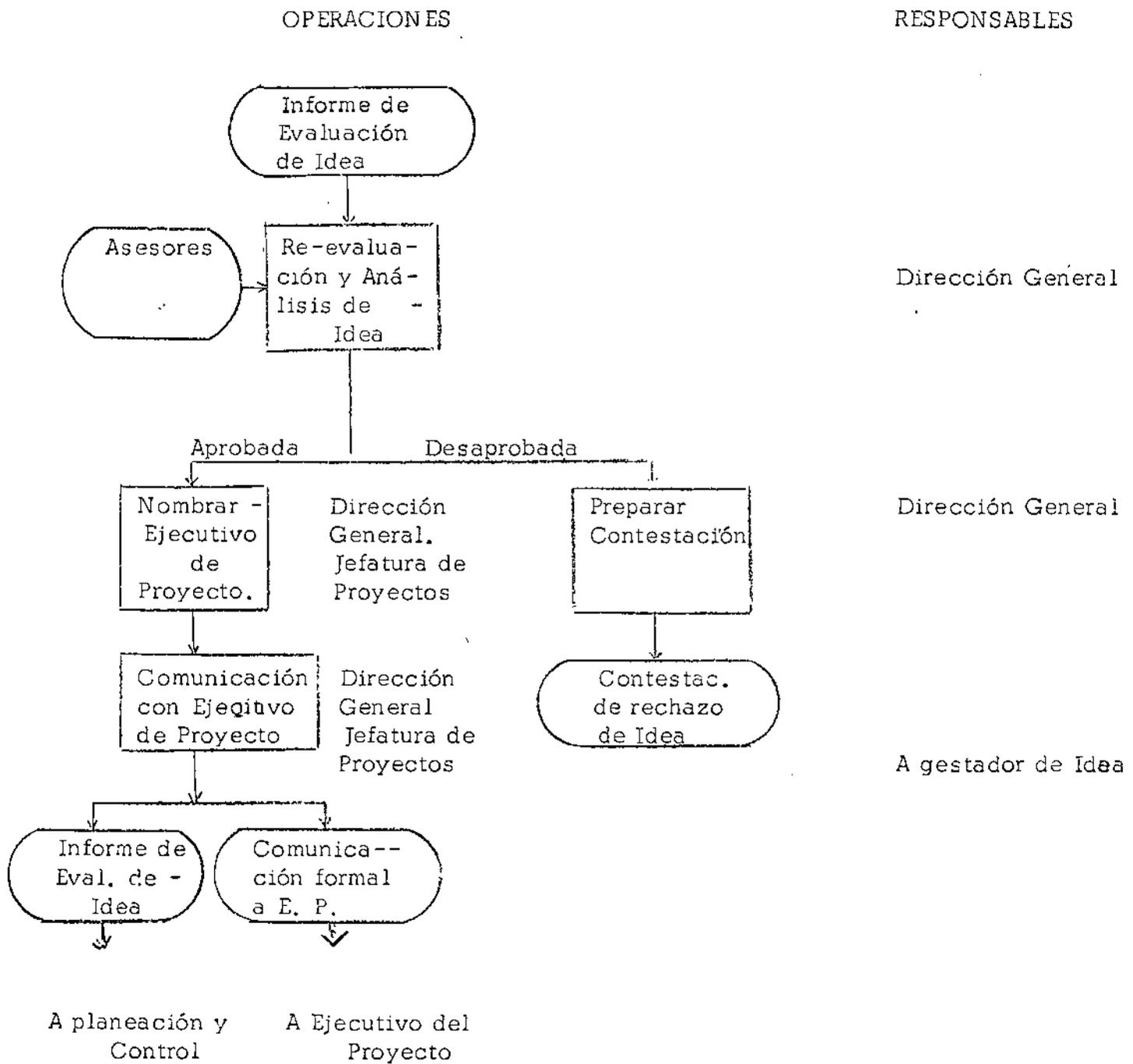
OPERACION

OBTENCION O  
ACUMULACION DE  
INFORMACION

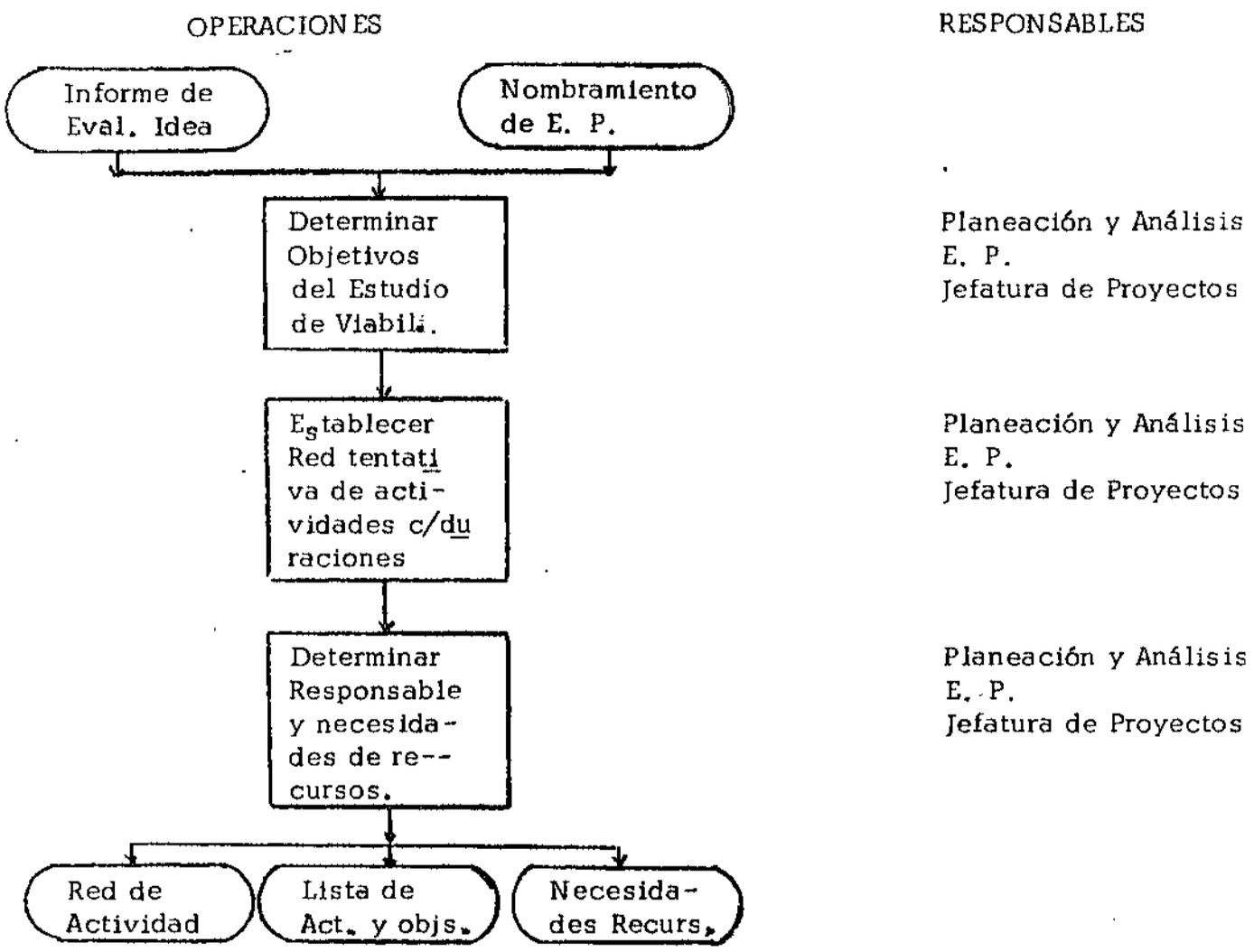




7.5 DIAGRAMA DETALLADO DE LA SEGUNDA EVALUACION DE LA IDEA

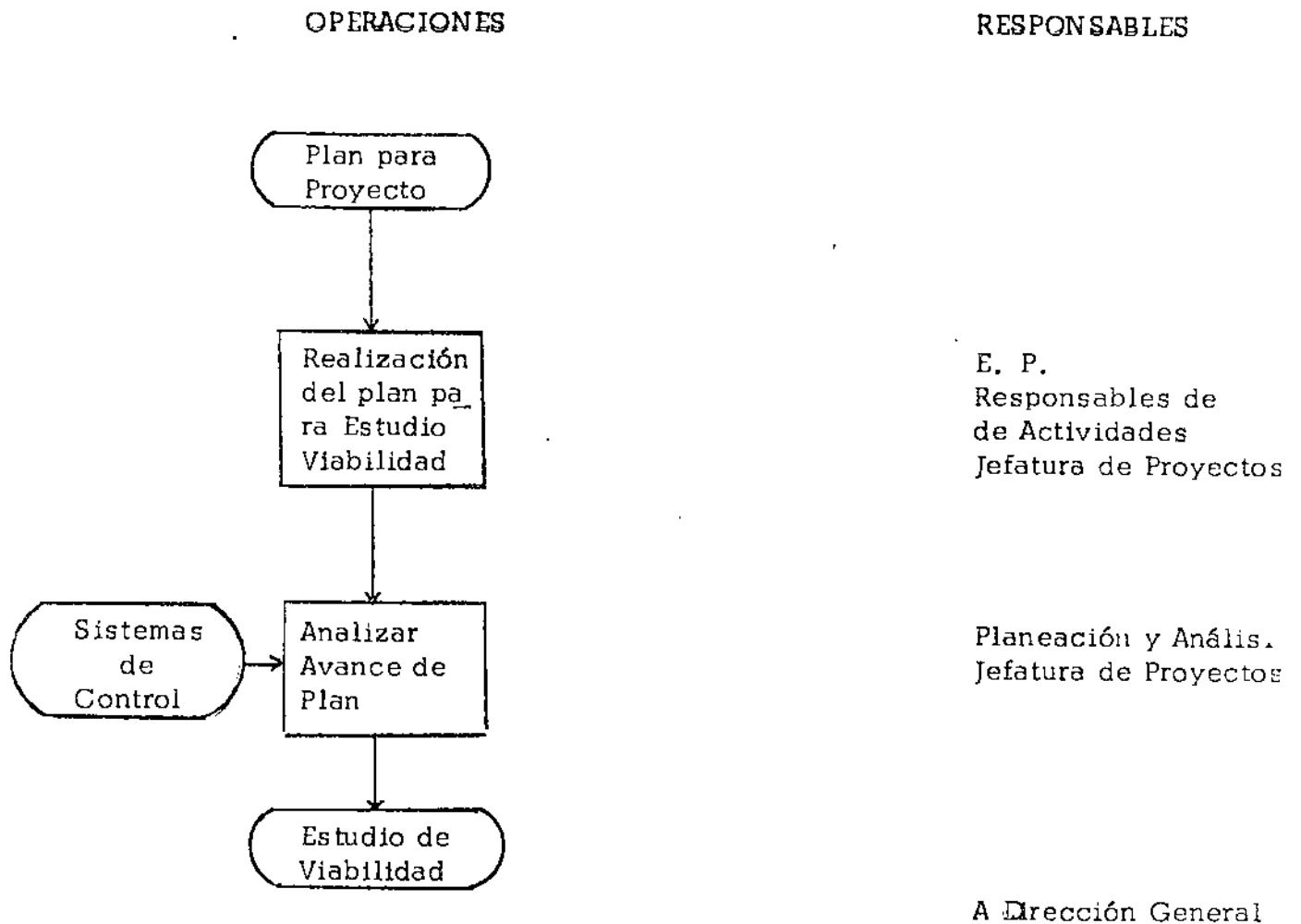


7.6 DIAGRAMA DETALLADO DE LA PLANEACION DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD

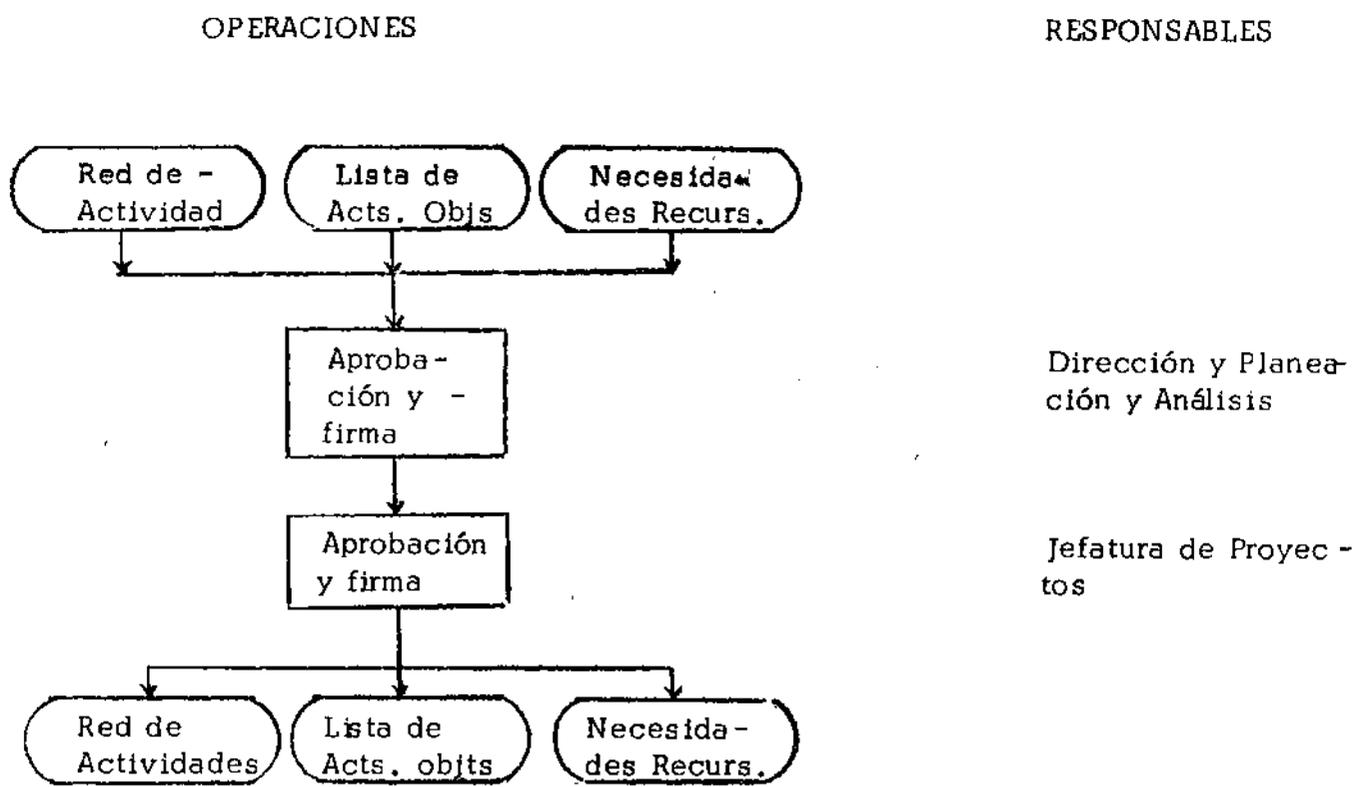


A Dirección General  
 A Gerencia de Proyectos

7.7 DIAGRAMA DETALLADO DE LA AUTORIZACION DEL PLAN PARA EL ESTUDIO DE VIABILIDAD



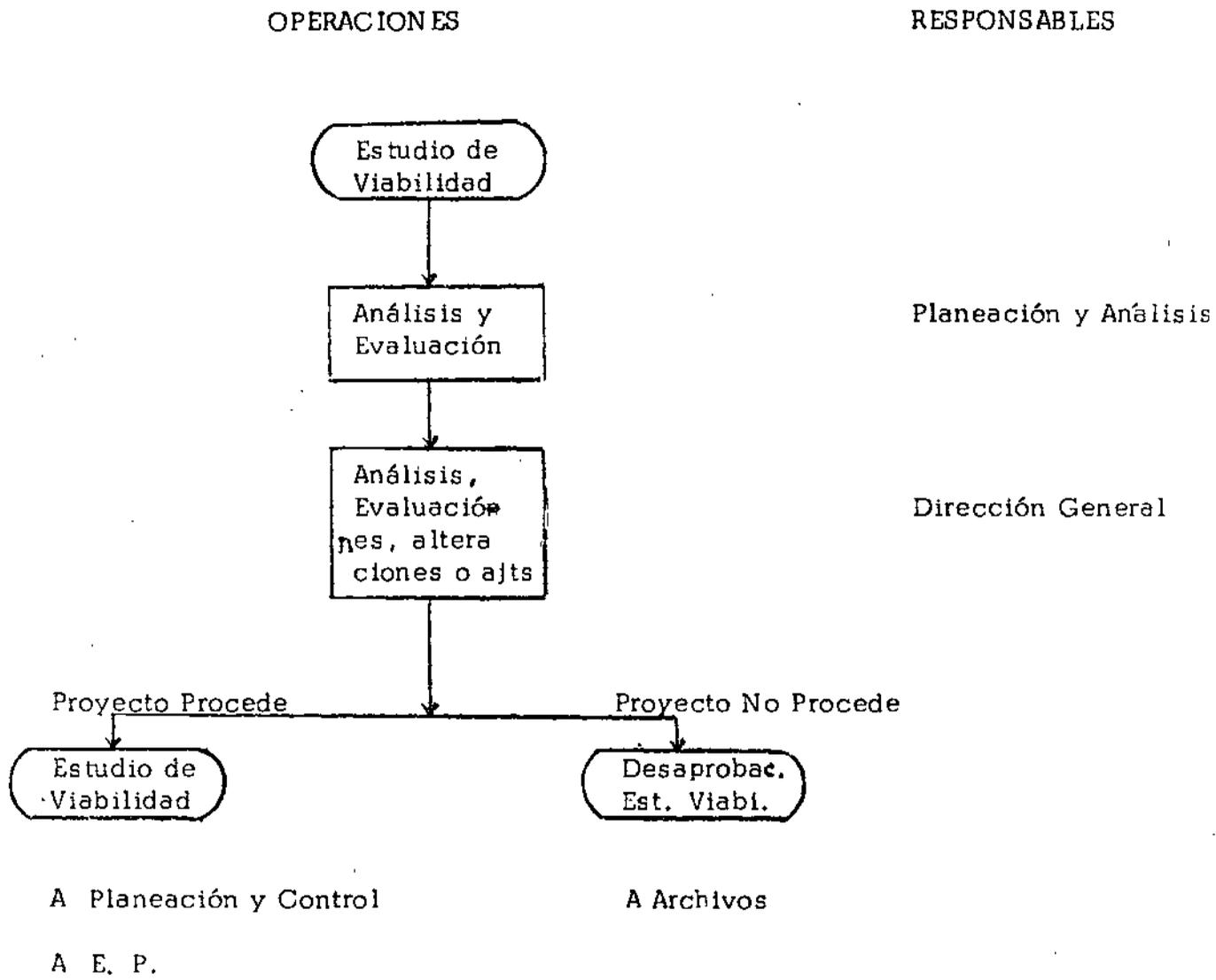
7.8 DIAGRAMA DETALLADO DE LA EJECUCION DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD

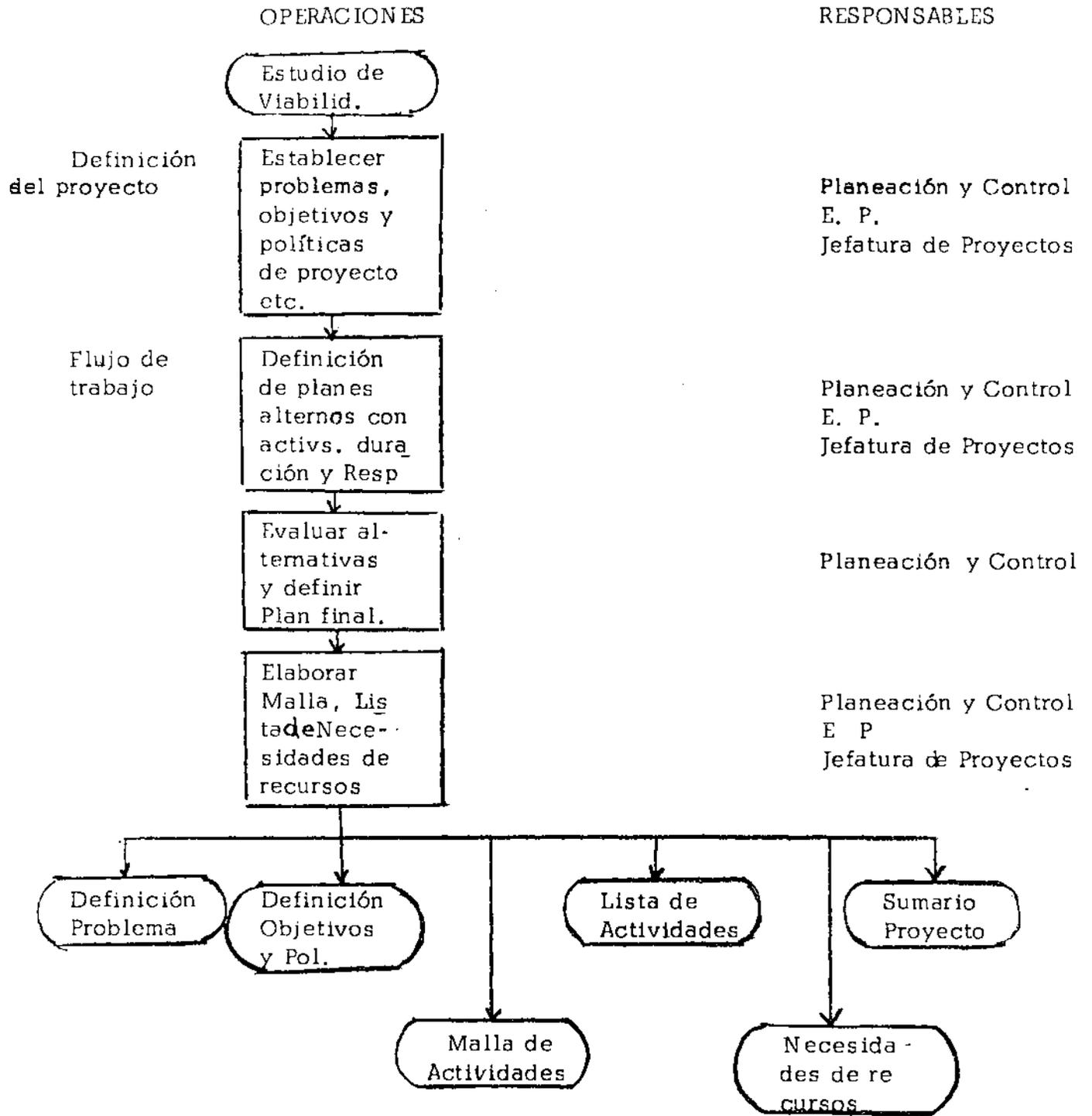


- A Dirección General
- A Gerencia de Proyectos
- A Planeación y Control
- A E. P.
- A Responsables de Actividades

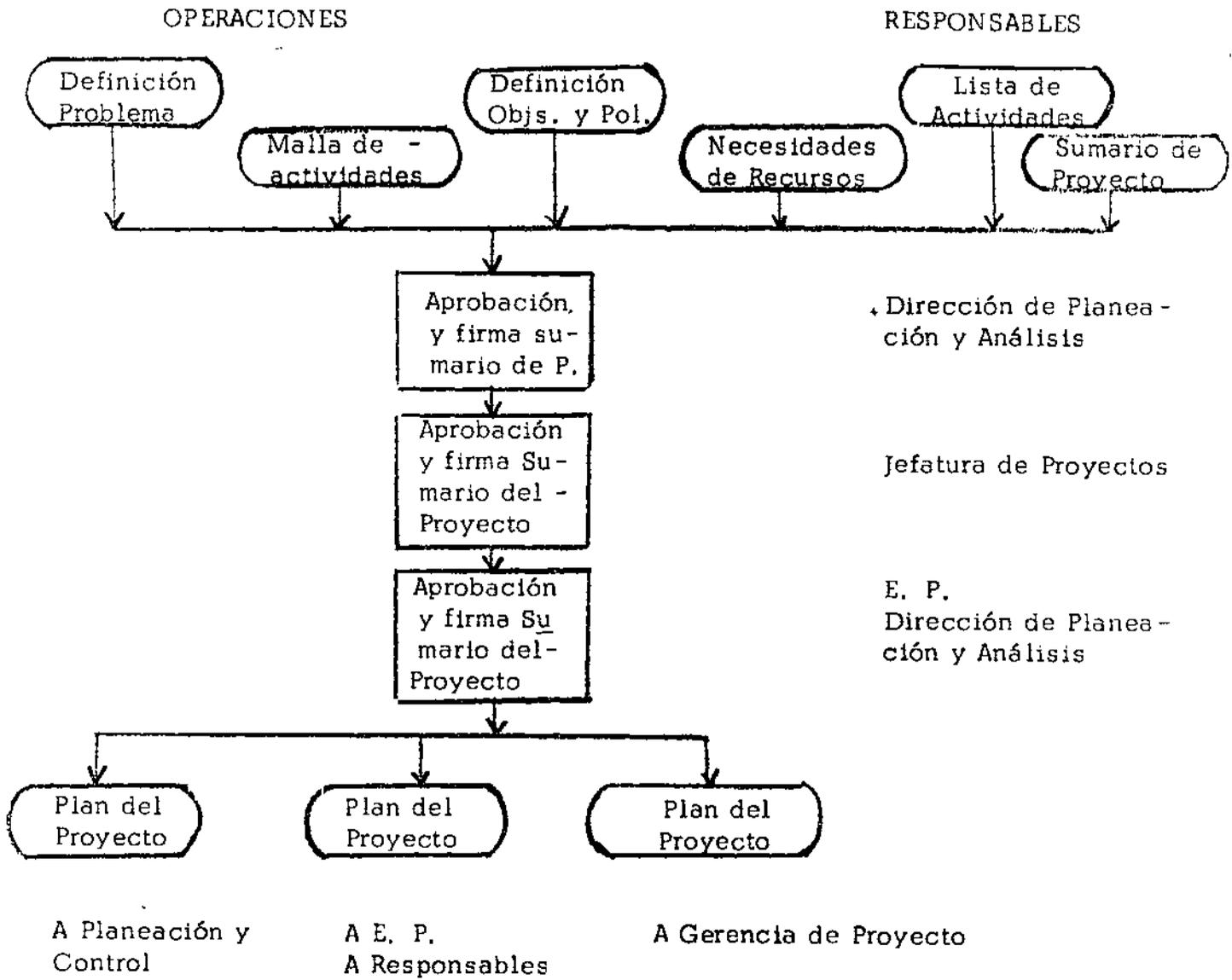
7.9

### DIAGRAMA DETALLADO DE LA EVALUACION DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD.

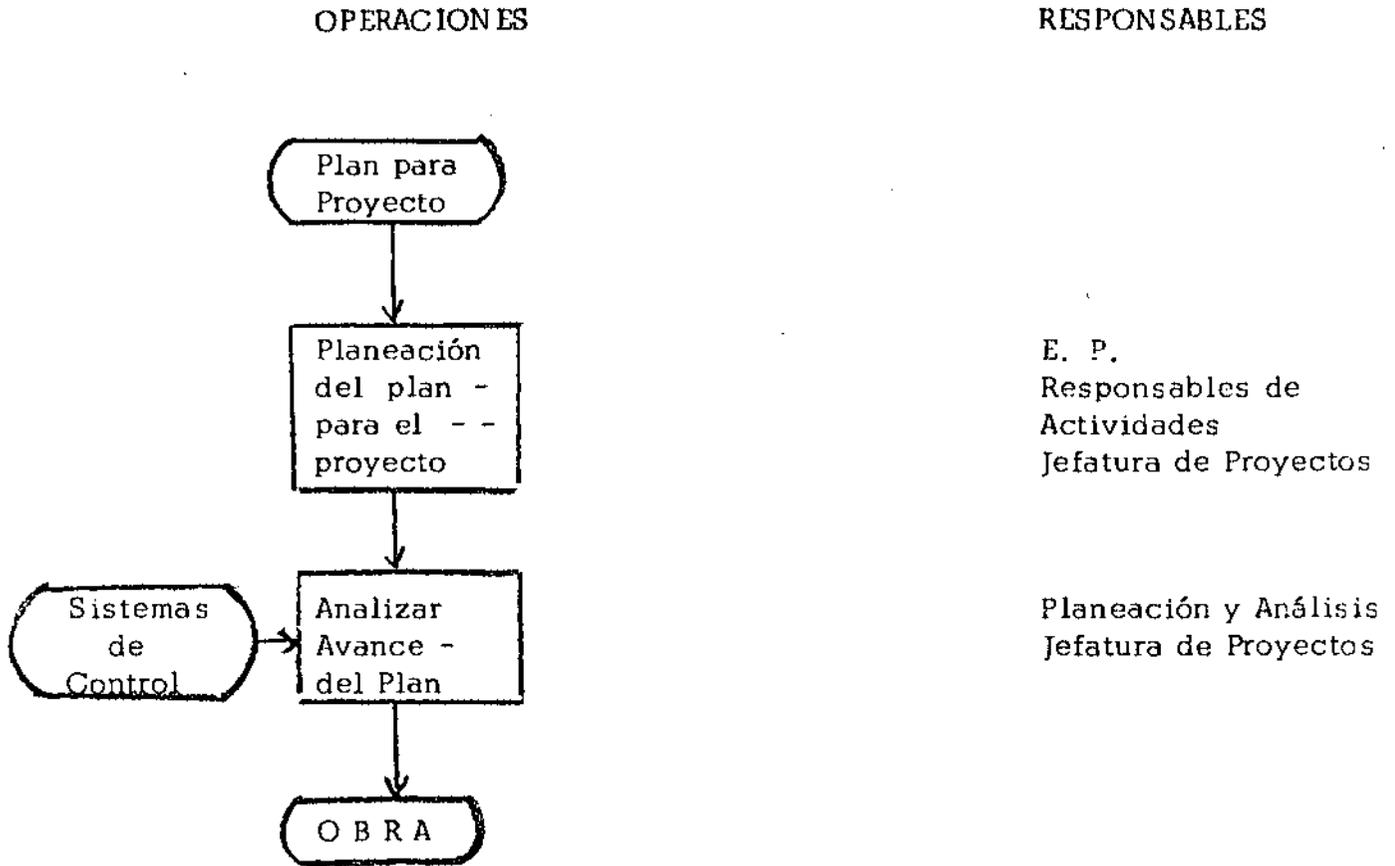




## 7.11 DIAGRAMA DETALLADO DE LA AUTORIZACION DEL PLAN P ARA EL PROYECTO



### 7.12 DIAGRAMA DETALLADO DE LA EJECUCION Y CONTROL DEL PROYECTO





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

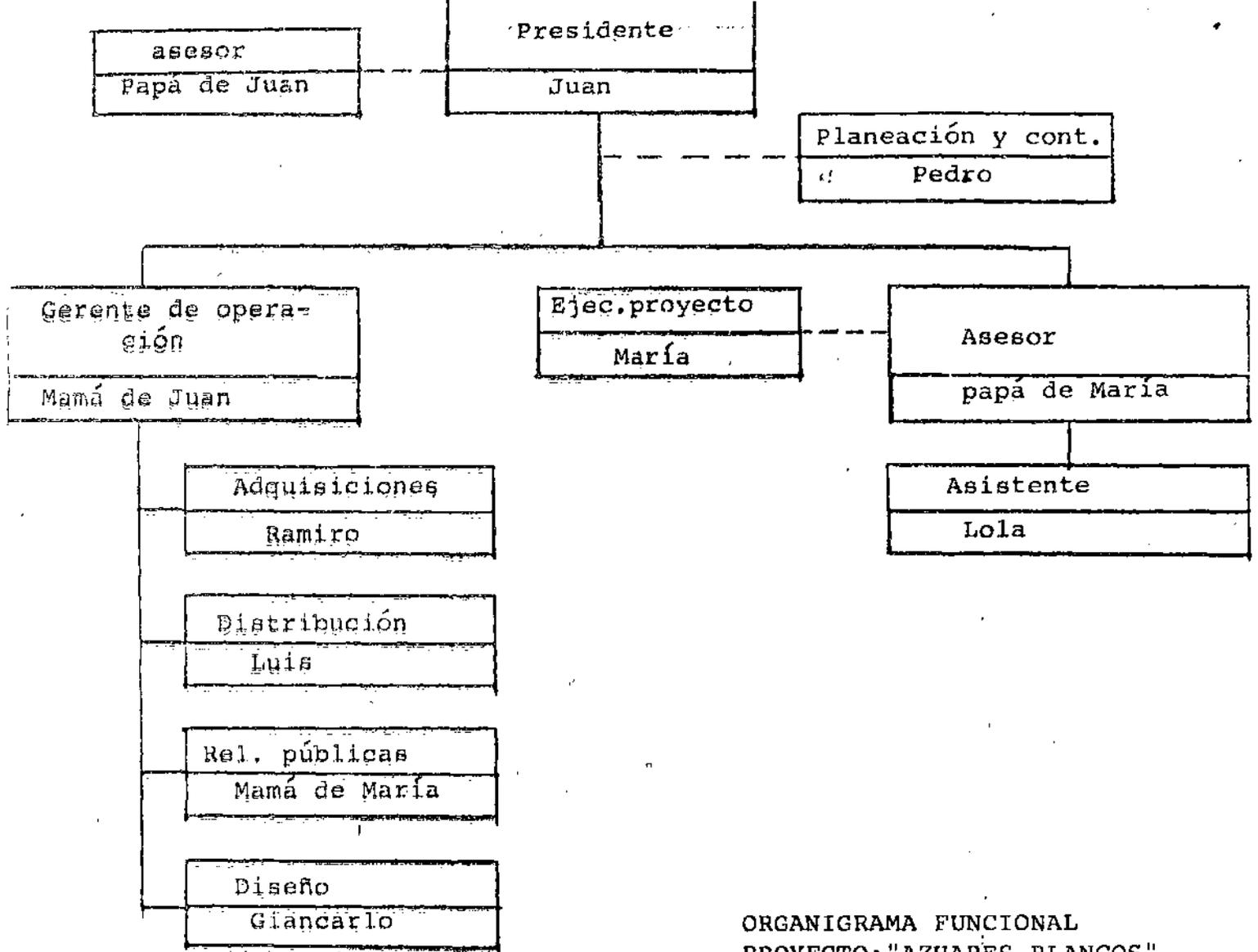
Lic. E. José Antonio Aguilar

La Administración por Proyectos es una técnica que se aplica a situaciones no recurrentes, es decir que no necesariamente se repitan y es especialmente útil cuando se tienen fechas límite y condiciones de trabajo muy ajustadas en tiempo y recursos.

Juan el Gerente de una Empresa, se encontró frente a un problema de este tipo, su próxima boda con María, su novia de muchos años. Juan tiene que ausentarse del país en viaje de negocios y en ese mismo tiempo había que realizar todos los trámites y actividades para la boda. Siendo Juan un técnico actualizado, decidió que el problema tenía que resolverse aplicando Administración por Proyectos. Así se inició el proyecto "Azharez Blancos" ( la denominación desde luego fué a sugerencia de María que por otra parte fué designada ejecutivo del proyecto).

En los días previos a su viaje, Juan organizó el proyecto estableciendo una organización con todas las personas que estaban interesadas en participar y estableciendo una planeación que le aseguraba que la boda se llevaría a buen efecto sin problemas.

En el aeropuerto Juan fué despedido por su ejecutivo de proyecto y por Pedro, gerente de planeación y control que se comprometió a enviarle semanalmente los reportes de avance en el proyecto.



ORGANIGRAMA FUNCIONAL  
 PROYECTO: "AZHARES BLANCOS"

PROYECTO " AZHAREZ BLANCOS "

Nº	A c t i v i d a d	Responsable	Inicia	Termina
1	Formular lista de invitados	María	10-II-73	12-II-73
2	Comprar anillo de compromiso	Adquisiciones	12-II-73	24-II-73
3	Presentación de María a los padres de Juan	Relaciones Públicas	25-II-73	25-II-73
4	Pláticas pre-matrimoniales	Amigo de Juan y María	26-II-73	3-III-73
5	Petición de mano	Padres de Juan	4-III-73	4-III-73
6	Seleccionar iglesia	Relaciones Púb.	5-III-73	11-III-73
7	Seleccionar salón	Adquisiciones	5-III-73	3-III-73
8	Escoger vestido de novia	Diseño	12-III-73	24-III-73
9	Contratar la fotografía	Amiga de María	26-III-73	31-III-73
10	Itinerario viaje de bodas	Amigos Juan y María	26-III-73	7-IV-73
11	Ordenar las invitaciones	Gte. de Operación	2-IV-73	7-IV-73
12	Comprar el ajuar	Adquisiciones	9-IV-73	14-IV-73
13	Comprar anillos y arras	Adquisiciones	9-IV-73	14-IV-73
14	Seleccionar Apartamento	Diseño	14-IV-73	12-V-73
14	Tramitar matrimonio civil	Rel. Públicas	15-IV-73	28-IV-73
16	Examen Médico	Juan y María	23-IV-73	28-IV-73
17	Matrimonio civil	Juan y María e invitados	4-V-73	4-V-73
18	Comprar muebles	Adquisiciones	7-V-73	19-V-73
19	Arreglar apartamento	Diseño	7-V-73	26-V-73
20	Repartir invitaciones para la boda religiosa	Distribución	21-V-73	26-V-73
	Licencia para obtener la ceremonia religiosa	Rel. públicas	4-VI-73	7-VI-73

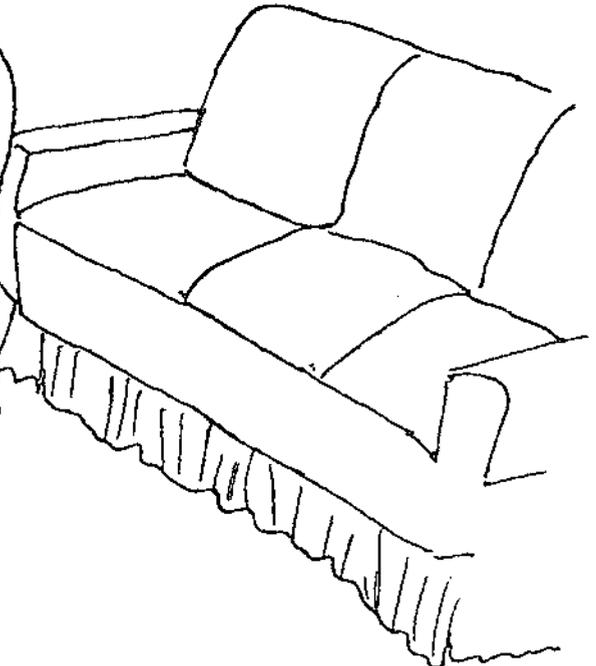
22	Boda religiosa	Juan y María	9-VI-73	9-VI-73
23	Viaje de bodas	Juan y María	9-VI-73	17-VI-73

PRESUPUESTO DE BODA

No.	A c t i v i d a d	C o s t o
1	Comprar anillo de compromiso	\$ 1,000.00
2	Selección iglesia	1,500.00
3	Seleccionar salón	12,000.00
4	Escoger vestido de novia	4,000.00
5	Contratar la fotografía	1,000.00
6	Itinerario de viaje de bodas	5,000.00
7	Ordenar las invitaciones	400.00
8	Comprar el ajuar	600.00
9	Comprar anillos y arras	800.00
10	Seleccionar apartamento	3,000.00
11	Tramitar matrimonio civil	500.00
12	Examen Médico	200.00
13	Celebración de matrimonio civil	150.00
14	Comprar muebles	15,000.00
15	Arreglar apartamento	300.00
16	Licencia para obtener la ceremonia religiosa	200.00
17	viaje de bodas	<u>1,000.00</u>
T o t a l .....		\$ <u><u>46,650.00</u></u>

Las primeras-semanas Juan empezó a recibir estos reportes:

...MARIA! SAL DE AHI  
¡MIS PAPAS QUIEREN  
CONOCERTE.....  
...MARIA! ME OYES  
¡AMORCITO... SAL ¿SI?



## Reporte Semanal No. 1

Se iniciaron las actividades de acuerdo al programa, cumpliéndose adecuadamente, excepto las actividades 6,7 y 8 en las cuales hay retraso.

El problema más grave surgió en la actividad No. 8, diseño del vestido de bodas: el gerente de diseño Giancarlo (diseñador de gran sensibilidad), sufrió un ataque de nervios, cuando el gerente de operación (mamá de Juan), indicó que el vestido de novia sería el mismo que utilizó la abuelita de Juan en su boda, porque era tradición de la familia. Giancarlo acudió al ejecutivo del proyecto (María), quién llegó a un acuerdo con el gerente de operación: el vestido sería nuevo, pero utilizaría los botines y el velo de la abuelita. Repuesto ya Giancarlo diseñó un exquisito modelo "todo él en organza francesa, color blanco de orleans" y le dió instrucciones para su confección a la modista.

## Reporte semanal No. 2

Giancarlo sufrió un nuevo ataque de nervios por enterarse de que no había existencia de organza francesa en el país; el enojo del diseñador se convirtió en fuerte berrinche al oír la sugerencia de la modista de que se utilizara chantung. Al fin se logró que la casa importadora se comprometiera a traer la organza de París. El plazo es totalmente crítico.

La actividad 6, selección de iglesia, está a punto de hacer crisis, la gerencia de relaciones públicas contrató la iglesia "la humildad cristiana", la ceremonia incluiría el coro de los pequeños apóstoles, órgano electrónico, 36 floreros con flores blancas y alfombras carmesí hasta el coche. El gerente de operación se negó por completo a aceptar esa iglesia, pues "todos sus hijos se han casado en la iglesia la última ilusión", donde además se cuenta con clima artificial y circuito cerrado de televisión. Después de una acre discusión el gerente de operación le retiró el habla al gerente de relaciones públicas.

.... YA PREGUNTE, Y ME DIJERON  
QUE NO LOS PUEDE CASAR "BORJA"  
EN EL "ESTADIO AZTECA".... ASI QUE  
TENDRAS QUE SEGUIR PENSANDO....



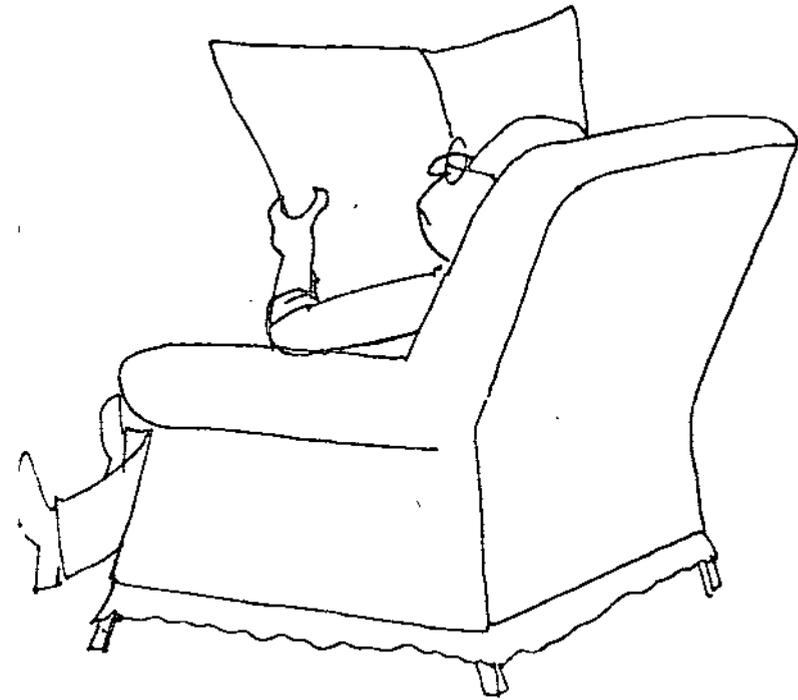
## Reporte semanal No. 3

El gerente de operación contrató el salón "Los Opíparos" para el banquete para un número de 200 invitados. El ejecutivo de proyecto está en desacuerdo con esa decisión, pues siempre soñó en que el día de su boda se serviría comida china, e insistió en que el banquete sea en el "Pato Pekinés".

El gerente de adquisición protestó porque él era el responsable de la contratación del restaurante y ya estaba en pláticas con el "Osobuco Gruñón"

Giancarlo diseñó la decoración para el apartamento; y le pasó al gerente de adquisición las especificaciones para la contratación del apartamento y los requerimientos de muebles y enseres. El gerente de adquisiciones, inició la actividad: búsqueda del apartamento, aunque señaló que va a ser difícil encontrar uno que tenga balcones franceses en el décimo piso y vista hacia la estrella del sur.

¡OYE VIEJITO!... DICE EL LIC. SENTIÉS  
QUE NUNCA HAN ALQUILADO LA PLAZA  
DE LA CONSTITUCIÓN PARA FIESTAS  
SOCIALES, ... QUE ESO VA EN CONTRA  
DEL REGLAMENTO..... ¿QUE LE DIGO?  
¿QUE ENTONCES NO LO INVITAMOS?!



## Reporte semanal No. 4

El ejecutivo del proyecto al pasar por un barrio residencia, vió un apartamento y le gustó tanto que lo contrató de inmediato. El gerente de adquisiciones se enojó porque ya tenía un par de apartamentos a proponer.

La gerencia de relaciones públicas ordenó la impresión de las participaciones citando en la iglesia "la humildad cristiana" a las 7.30 p.m.

Giancarlo sufrió nuevo acceso de nervios al enterarse que el apartamentó no está en el décimo piso, y que las participaciones se habían realizado en un papel de un color que no hacía juego con el color de los vestidos de las damas.

Reporte semanal No. 5

Se recibió la organza de París, pero al desempacarla se observa que no es enteramente blanca, sino que tiene un dibujo de diminutos angelitos; en reunión urgente de los principales ejecutivos se decidió desechar la tela por considerar que podría prestarse a malas interpretaciones.

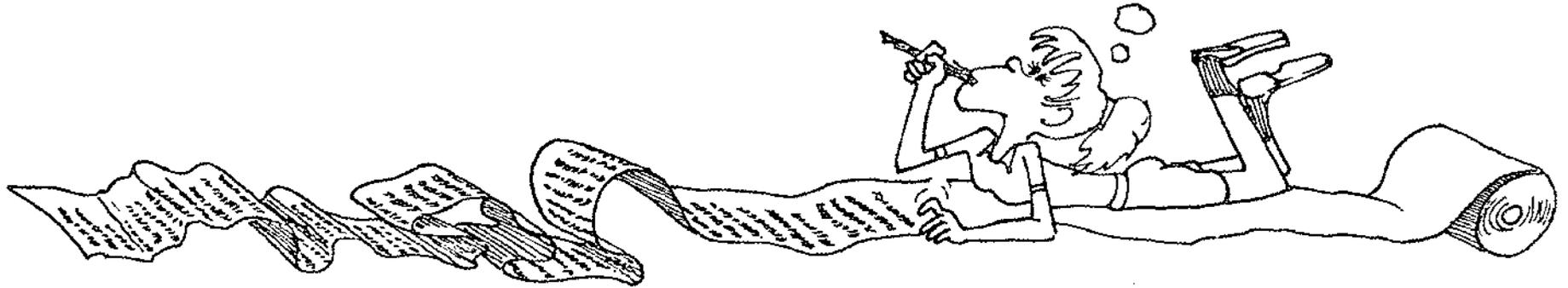
Se decidió utilizar chantung. Giancarlo ya se ha desmayado en un sofá y la modista amenaza con no dar una puntada si no se compromete el gerente de operación a alejar por completo del taller de costura al diseñador.

Se terminó la primera lista de invitados, que asciende a 450. Se decide reducirla para lo cual se forma un comité de análisis. En su primera reunión de comité, la lista se eleva a 625. La gerencia de distribución ha iniciado con gran efectividad la distribución de las participaciones.

¿"LOS LOPEZ".....



.....HOY NO, SON RETE TRAGONES,  
¡ADEMÁS NUNCA DAN REGALO!



## Reporte semanal No. 6

Después de una exhortación del sacerdote de la familia se reconcilian el gerente de operación y el gerente de relaciones públicas y se llegó a un acuerdo en los aspectos más conflictivos.

Se decidió cambiar la iglesia de "la humildad cristiana" por "la última ilusión"; pero llevándose el coro de niños de la primera y concediendo la gerente de operación que su lista de invitados se reduzcan en 122 personas; se acordó también servir el banquete en el "Osobuco Gruñón", pero sirviéndose la comida del "Pato Pekines"

El gerente de adquisición presenta varias alternativas para el viaje de bodas. El ejecutivo de proyecto selecciona el viaje a Hawai incluyendo una "escapada" a Hong Kong

## Reporte semanal No. 7

Giancarlo actuando en forma impulsiva, penetra en el taller de la modista y se apodera del vestido que aún no está terminado. La modista se niega a continuar y Giancarlo promete acabarlo con sus propias manos.

Por otra parte estan empezando a llegar los muebles y enseres, pero no es posible introducirlos al apartamento por sus dimensiones, pues fueron diseñados para un departamento de mayor tamaño.

Se han impreso unas tarjetas indicando el cambio de iglesia, pues la mayor parte de las participaciones ya estaban entregadas.

La administración del "Pato Pekines" se negó a servir el ambigú en un restaurante de la competencia.

## Reporte semanal No. 8

En virtud de la imposibilidad del departamento de distribución, de avisar a todos los invitados el cambio de iglesia, se organizó una labor emergente: un camión y una comisión esperará a los invitados en la iglesia de "la humildad cristiana" el día de la boda y los trasladaría a la iglesia correcta.

El gerente de adquisición, decidió derrumbar uno de los muros del apartamento para introducir los muebles, la acción se llevó a cabo con efectividad excepto por la persecución que hizo a los operarios el dueño del edificio, quien armado con una escopeta, se mostró especialmente molesto.

El ejecutivo de proyecto revisa los costos a la fecha y se encuentra con que hay un excedente de 150% en los costos estimados. Se ve obligada a revisar los costos por realizar. El viaje a Hawai se cambió por un viaje a Puerto Vallarta.

Reporte semanal No. 9

Giancarlo terminó por fin con el traje de bodas, el cual en opinión de los interesados, estaría muy bien si no fuera por los moños azules que el diseñador insistió en colocar en la parte inferior.

Juan está por llegar y se ha trasladado de inmediato para la fotografía oficial.

María ha decidido que el viaje de bodas se realice a Cuernavaca en virtud de los últimos gastos.

... ME LLEVO ESTE  
GRANDOTOTE! SEÑORITA



## Reporte semanal No. 10

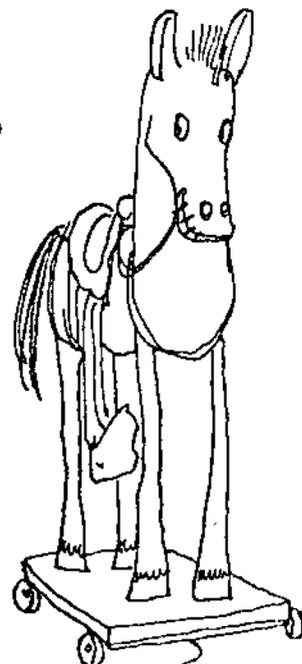
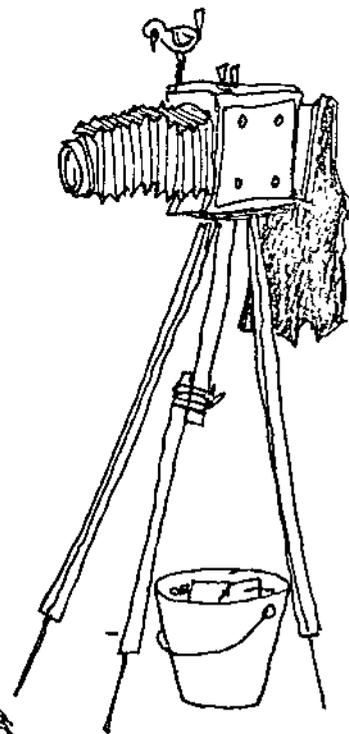
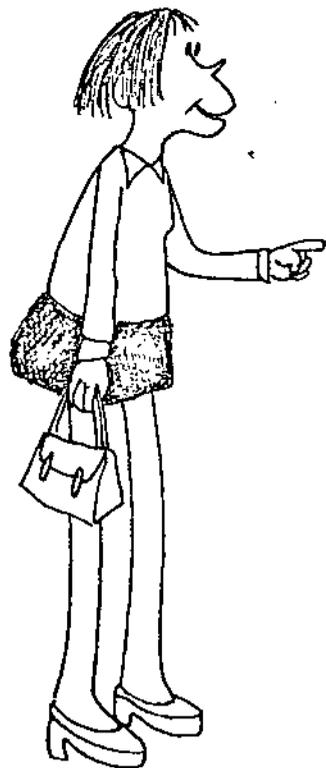
Juan llegó directamente del aeropuerto a la fotografía, y fué detenido en virtud de una demanda por daños y perjuicios del dueño del apartamento, la gerente de relaciones públicas, convenció afortunadamente al afectado de que retirara la demanda, pero la fotografía no pudo llevarse a efecto.

La boda en la iglesia se llevó a cabo con la iglesia semi-vacía en un principio. El camión que debía recoger y trasladar a los invitados, de la iglesia "la humildad cristiana", se equivocó de hora y trasladó a los invitados de otra boda que llegaron a la iglesia de "la última ilusión", cuando acababa la boda de Juan y María. Asimismo los fotógrafos de sociales tomaron fotos de otra boda.

Giancarlo se retiró ofendido porque Juan decidió retirar los moños azules.

... ENTONCES LO ESPERAMOS  
SIN FALTA EL PROXIMO SABADO  
SR. "YAZBEC"....; QUIERE RECTIFICAR  
LA DIRECCION, POR FAVORCITO....

... YA LA TENGO RETE BIEN APUNTADA  
"SENITO".... AH; SE ME OLVIDABA  
PREGUNTARLE!....; LLEVO EL  
CABALLITO?.. O... ALLÁ TIENEN..



## Reporte semanal No. 11

El banquete se llevó a cabo con gran éxito. A los 400 invitados de Juan y María, se sumaron los 125 de la otra boda que llegaron en el camión.

La comida del "Pato Pekines" nunca llegó, pero el gerente de distribución logró un servicio de emergencia de "Los Opíparos". Se les unieron los fotógrafos de sociales y un grupo de amigos de Giancarlo, el cual regresó para demostrarles el vestido de chantung. Después del pased de bodas el gerente de operación inició una discusión con el gerente de relaciones públicas sobre quien era el responsable de las deficiencias.

María y Juan aprovecharon para partir a su luna de miel.

En el auto rumbo a Cuernavaca, María entregó su reporte final y Juan pasó a ocupar el puesto de ejecutivo de proyecto, empezando de inmediato con su planeación..... familiar.



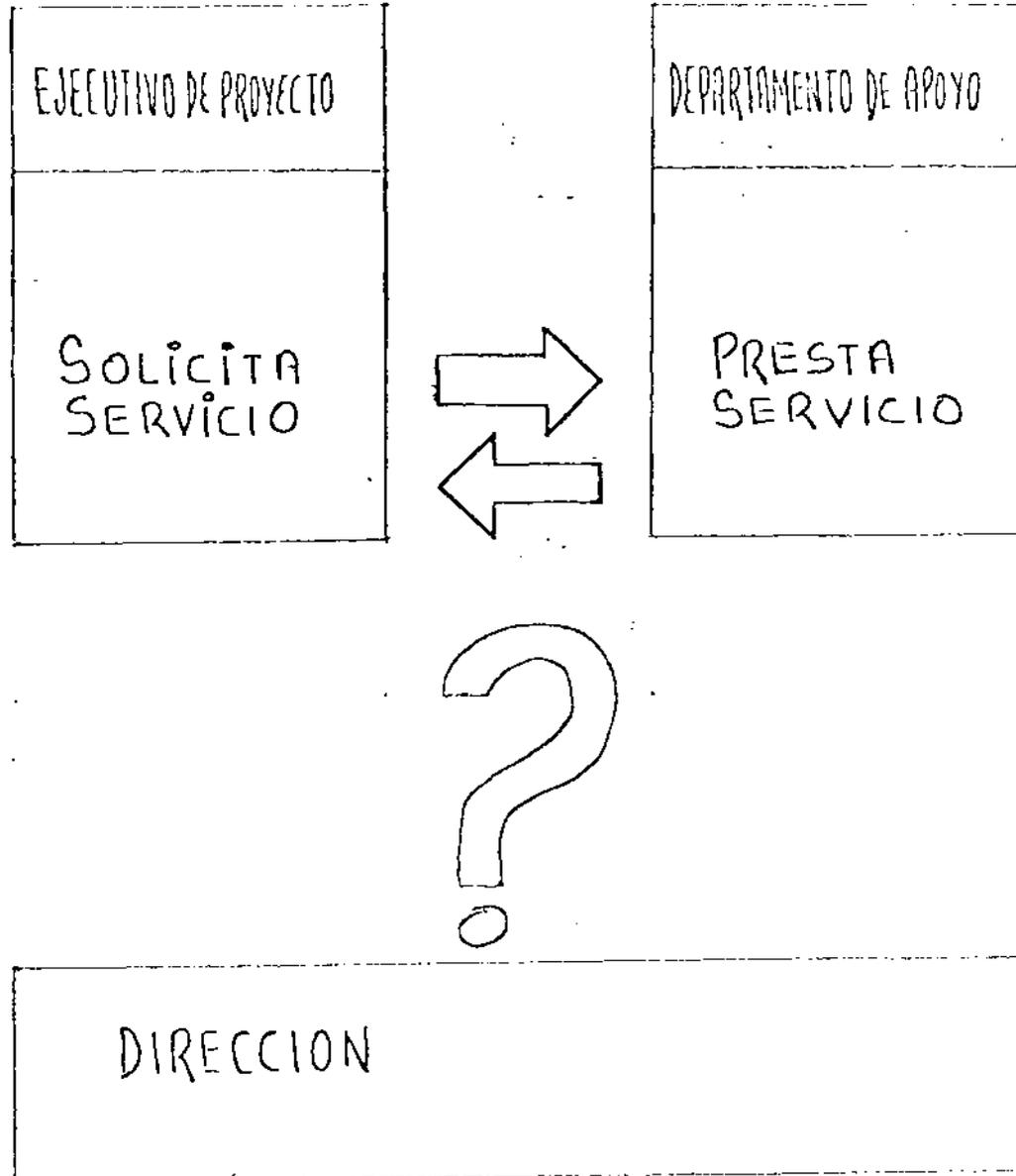
...MARIA... ¿A POCO  
CREES QUE CON MIL  
PESOS PODÍAMOS IR  
A LAS VEGAS?..

¡CARAY JUAN!... SE VE  
QUE ESTABA VO MUY  
NERVIDOSA, ... CLARITO  
ENTENDI... DE PASO  
EN LAS VEGAS!

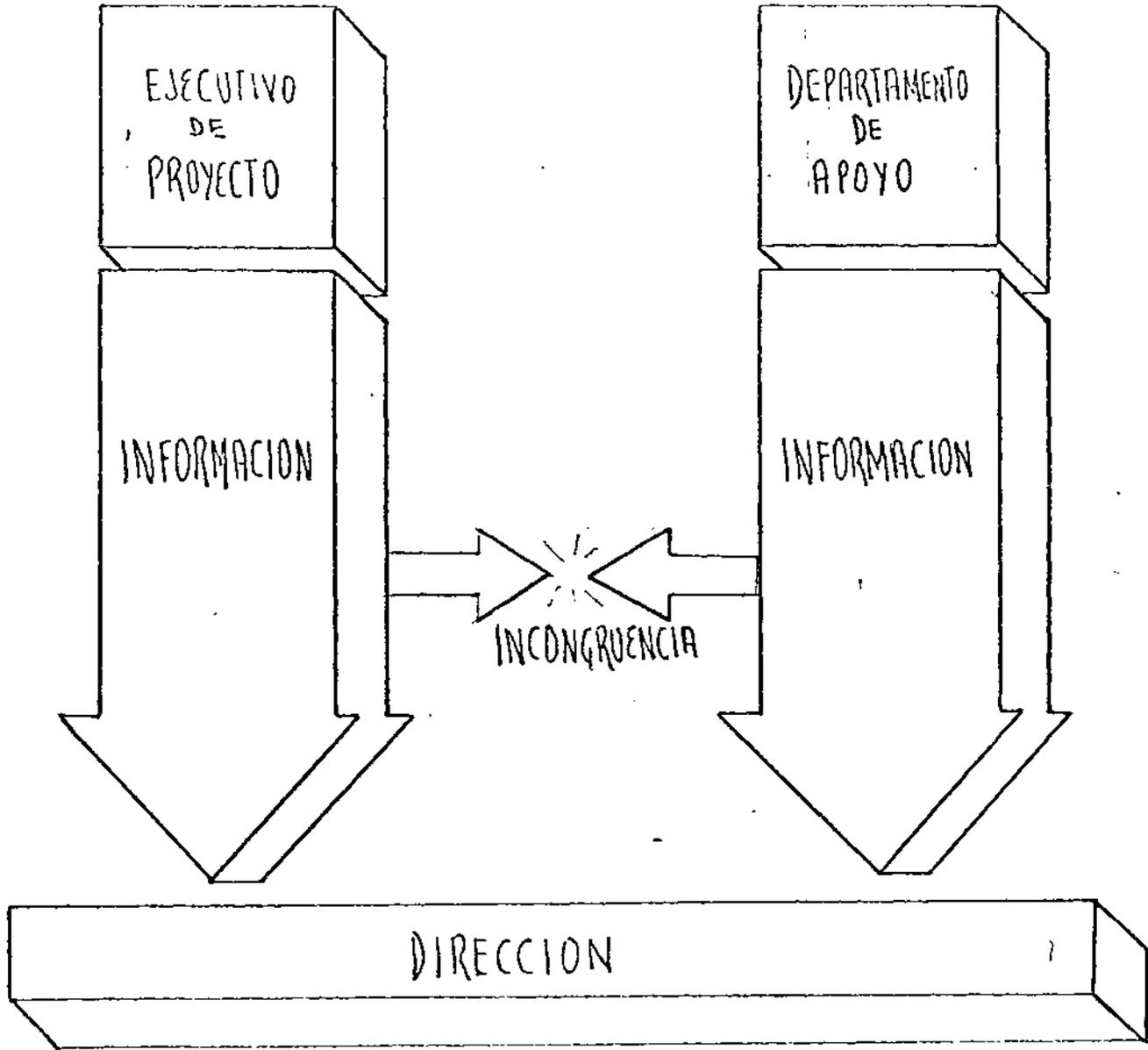
LOS MEJORES TACOS  
DE  
PUENTE DE  
VIGAS

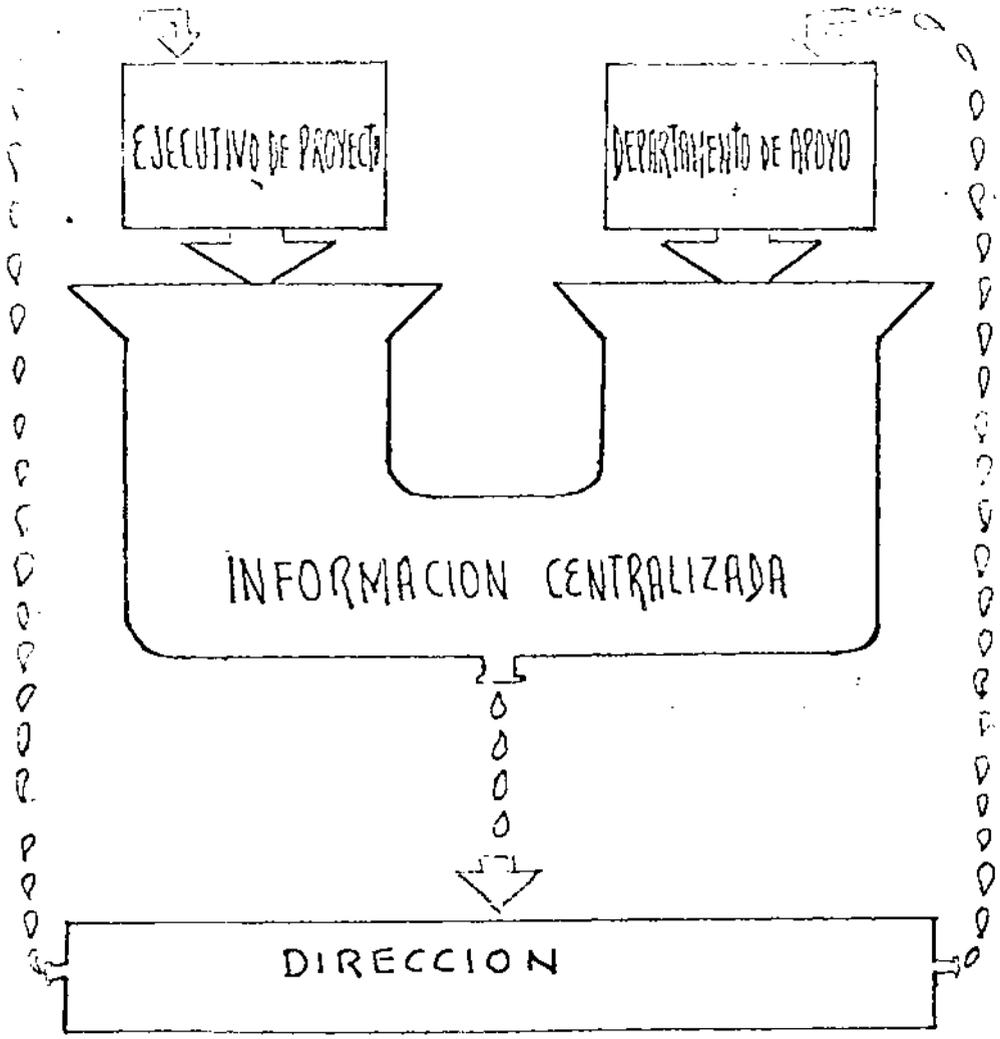
RECIENTE  
CASADOS

RECIENTE  
CASADOS



032





---

SISTEMA DE INFORMACION

FUNCION DE INFORMACION Y ANALISIS

---

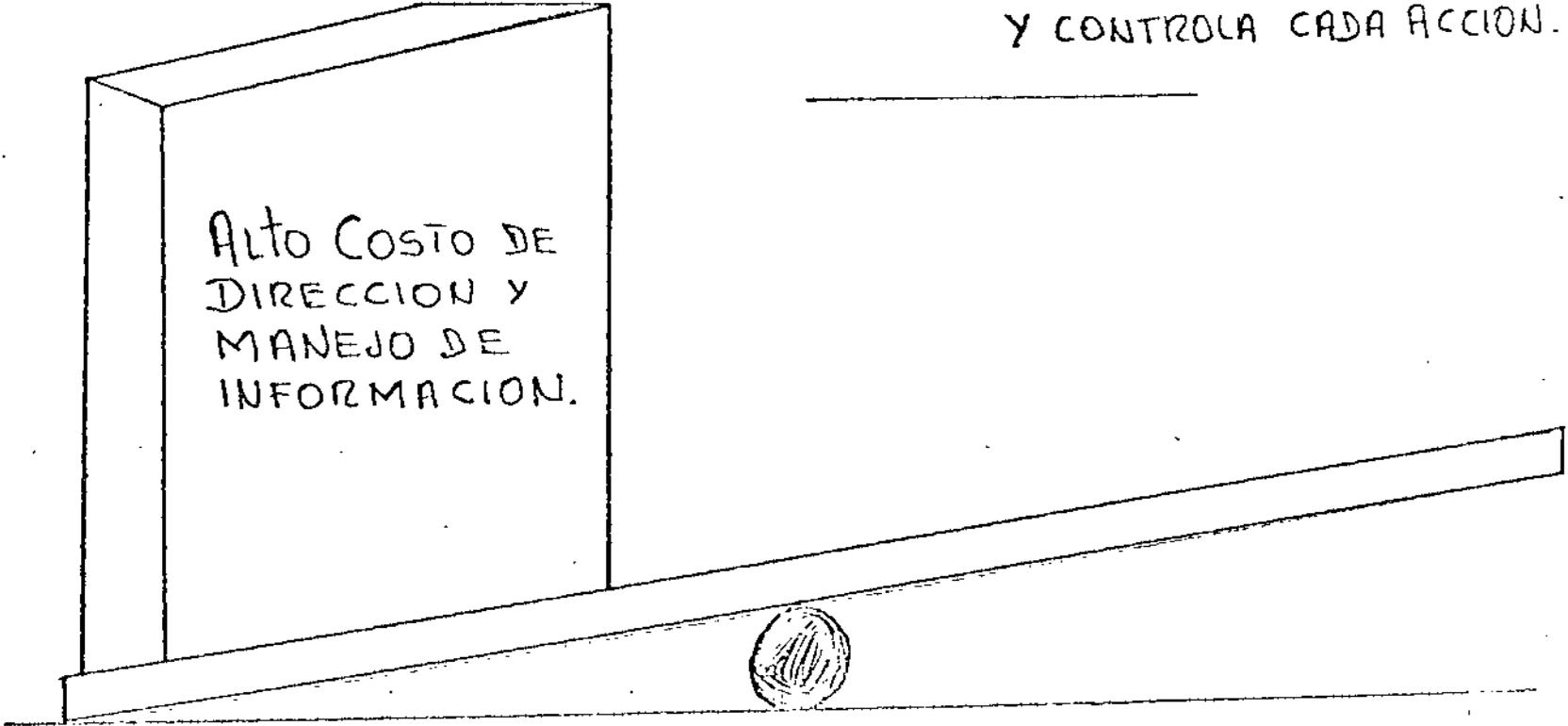
○  
○  
○  
○

INFORMACION POR EXCEPCION  
DOSIFICADA Y DIRIGIDA.

CONTROL TOTAL  
E INDISCRIMINADO

LA DIRECCION VIGILA  
Y CONTROLA CADA ACCION.

---

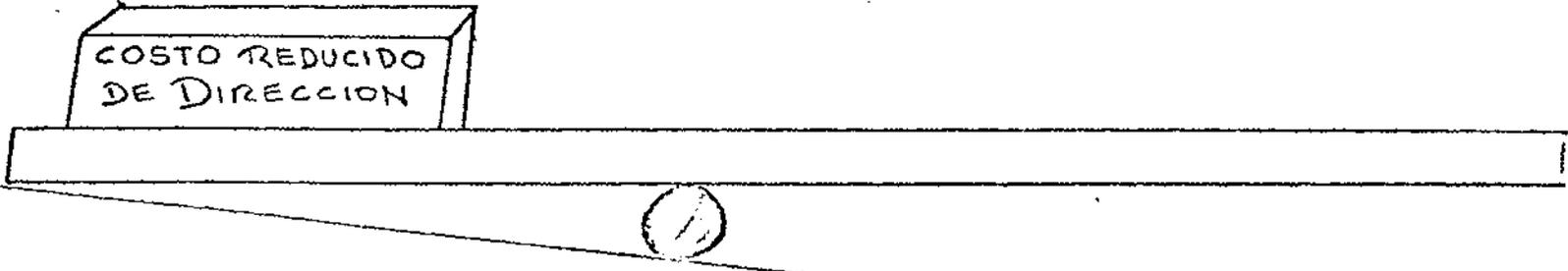


Alto Costo DE  
DIRECCION Y  
MANEJO DE  
INFORMACION.

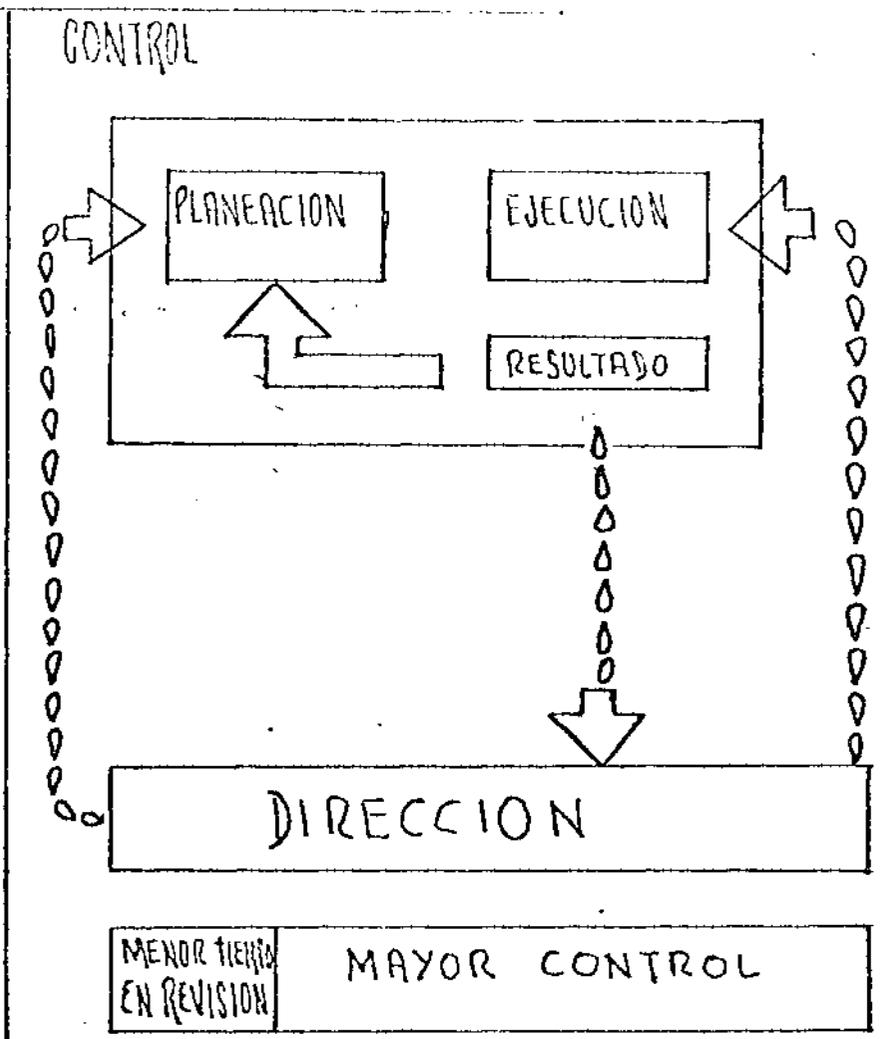
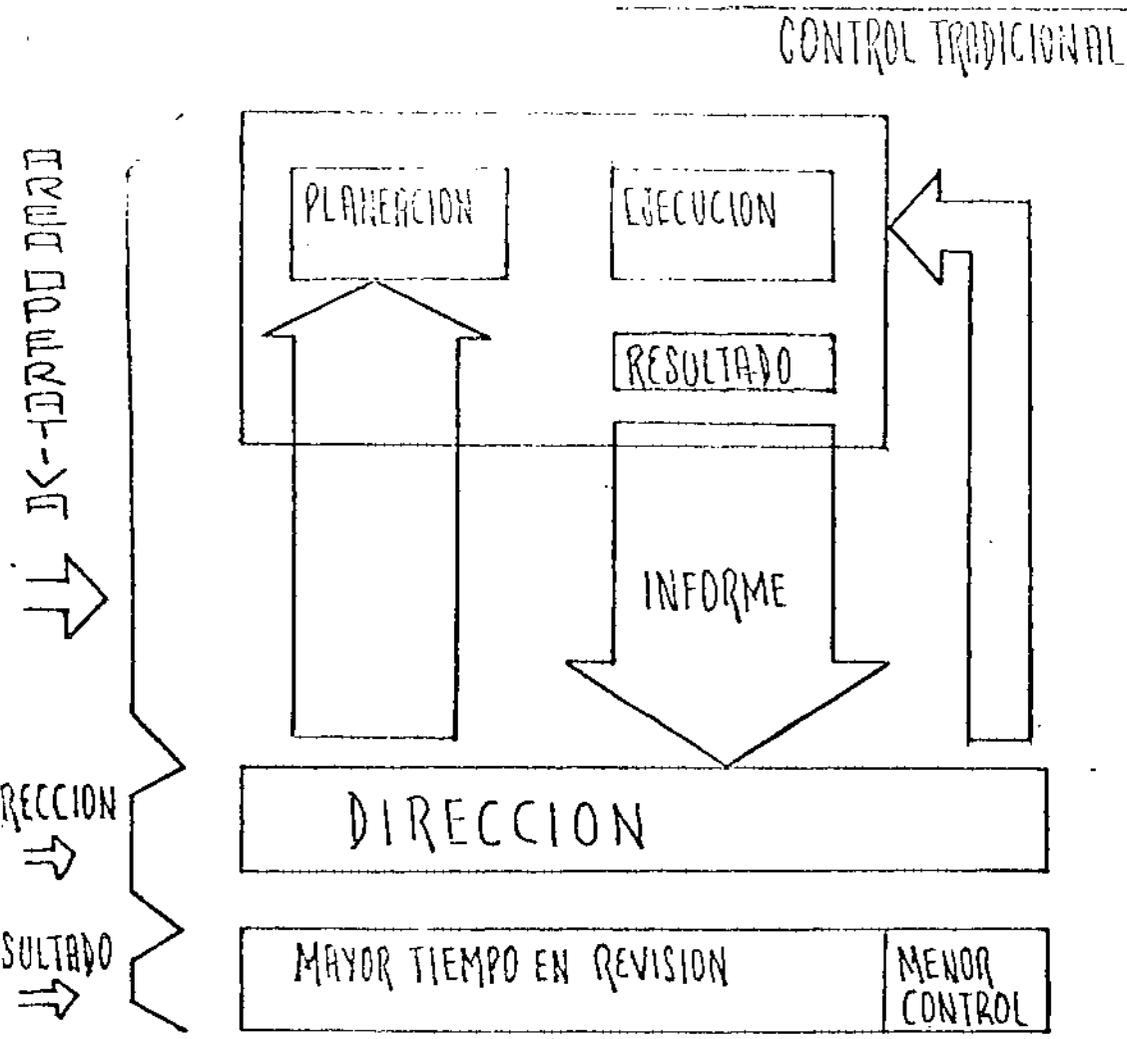
LA DIRECCION MANEJA  
RESULTADOS E INFORMACION  
POR EXCEPCION

---

COSTO REDUCIDO  
DE DIRECCION



# DIFERENCIAS OPERATIVAS EN SISTEMAS DE CONTROL

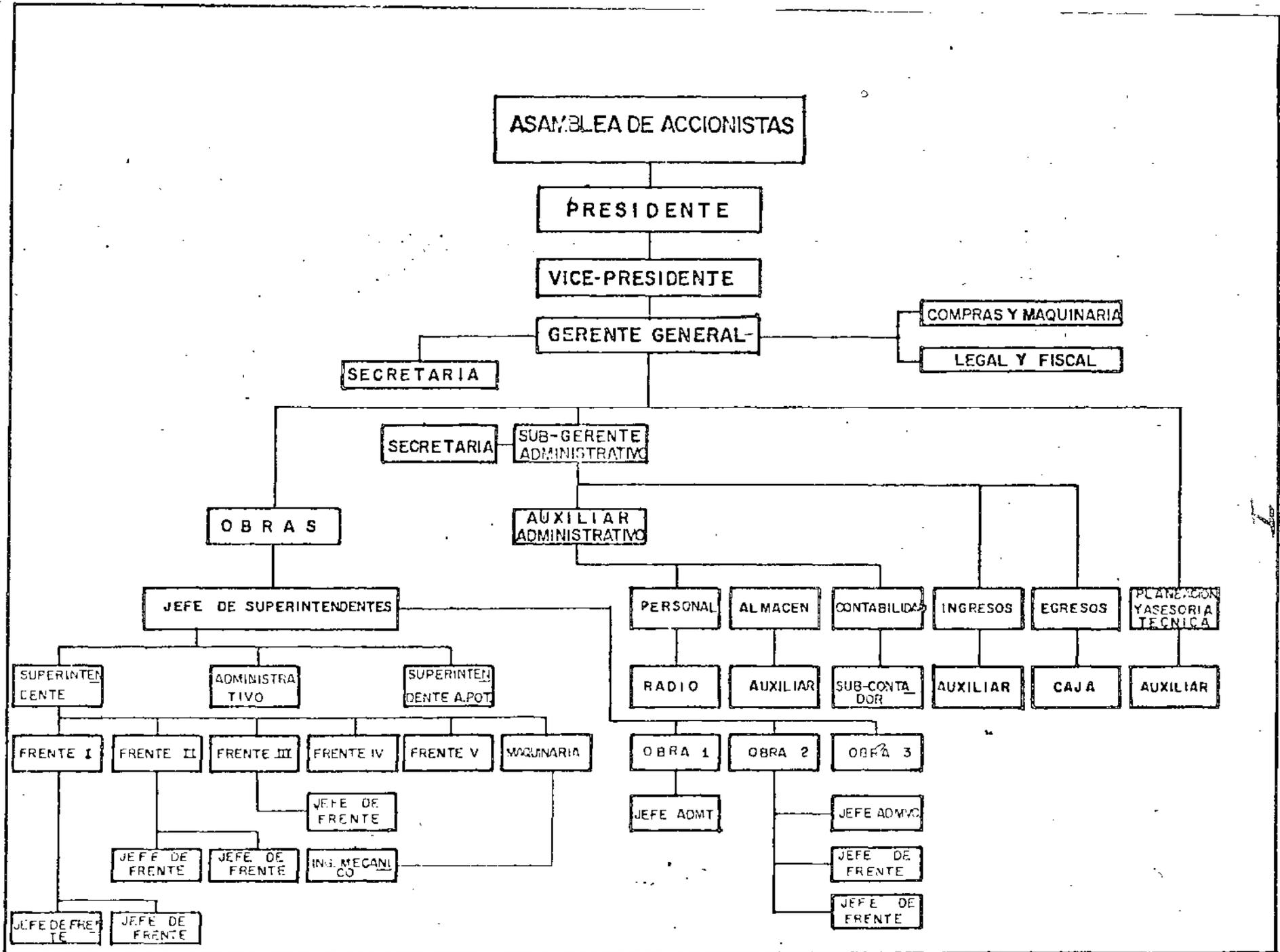


**A**

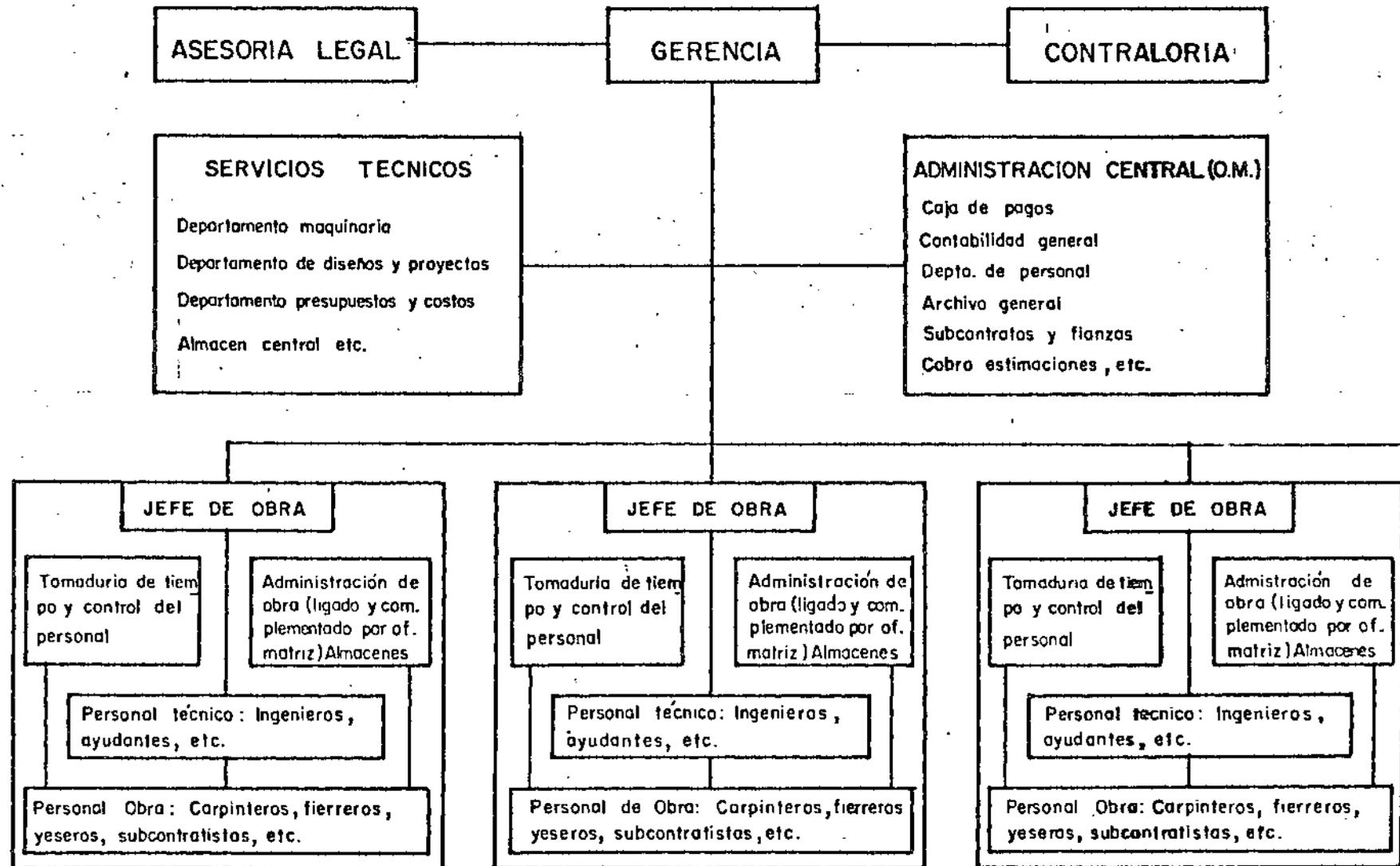
COMUNICACION  
CONSTANTE Y  
VOLUMINOSA.

**B**

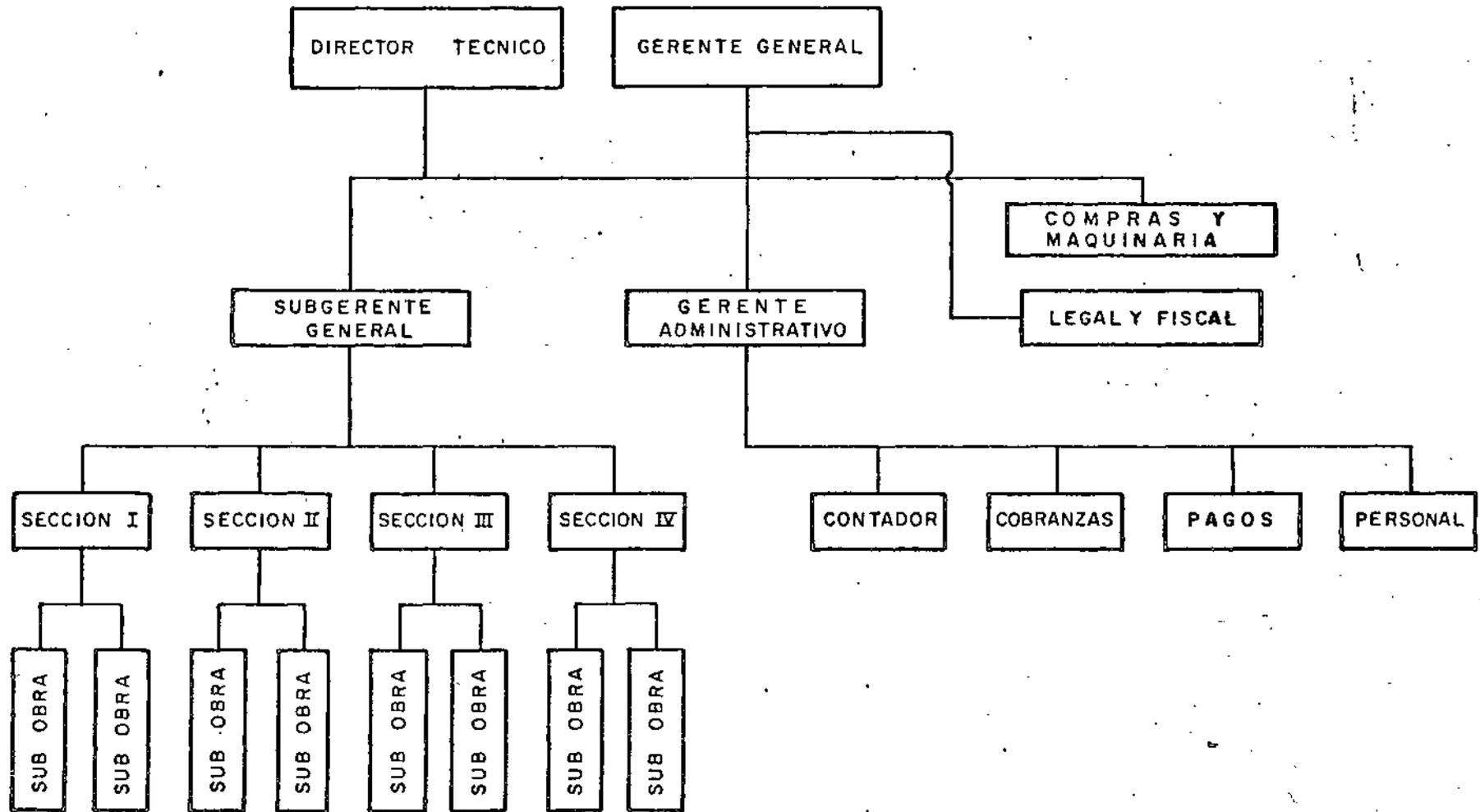
COMUNICACION POR  
EXCEPCION  
INTERMITENTE Y DOSIFICADA.

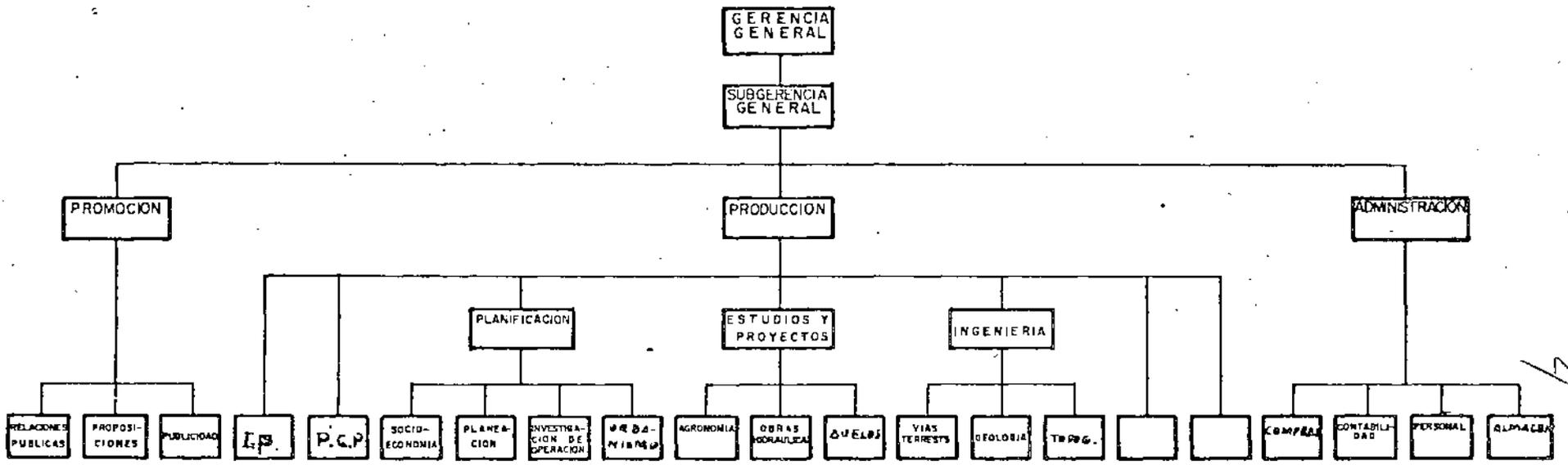


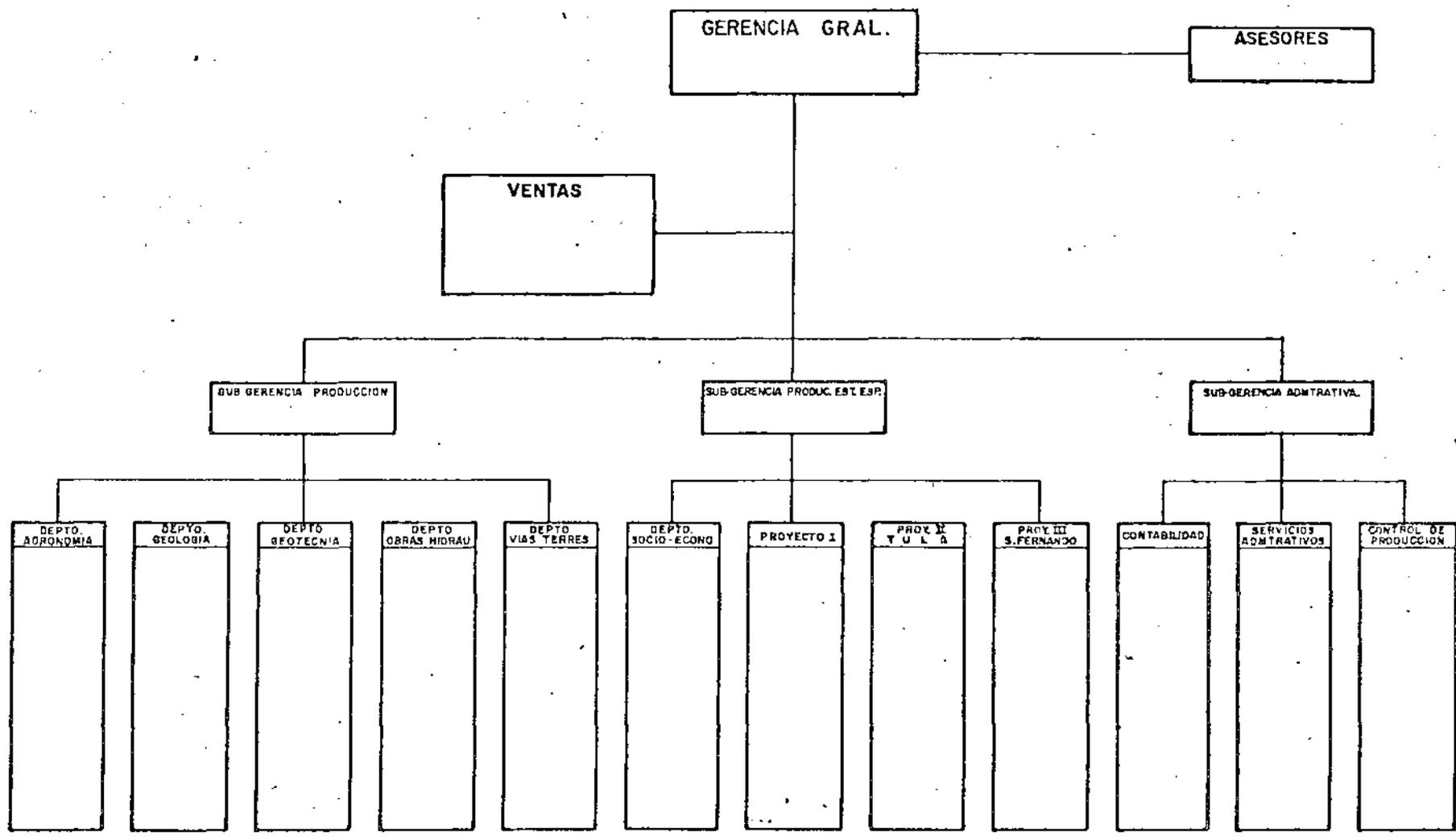
# EMPRESA CONSTRUCTORA

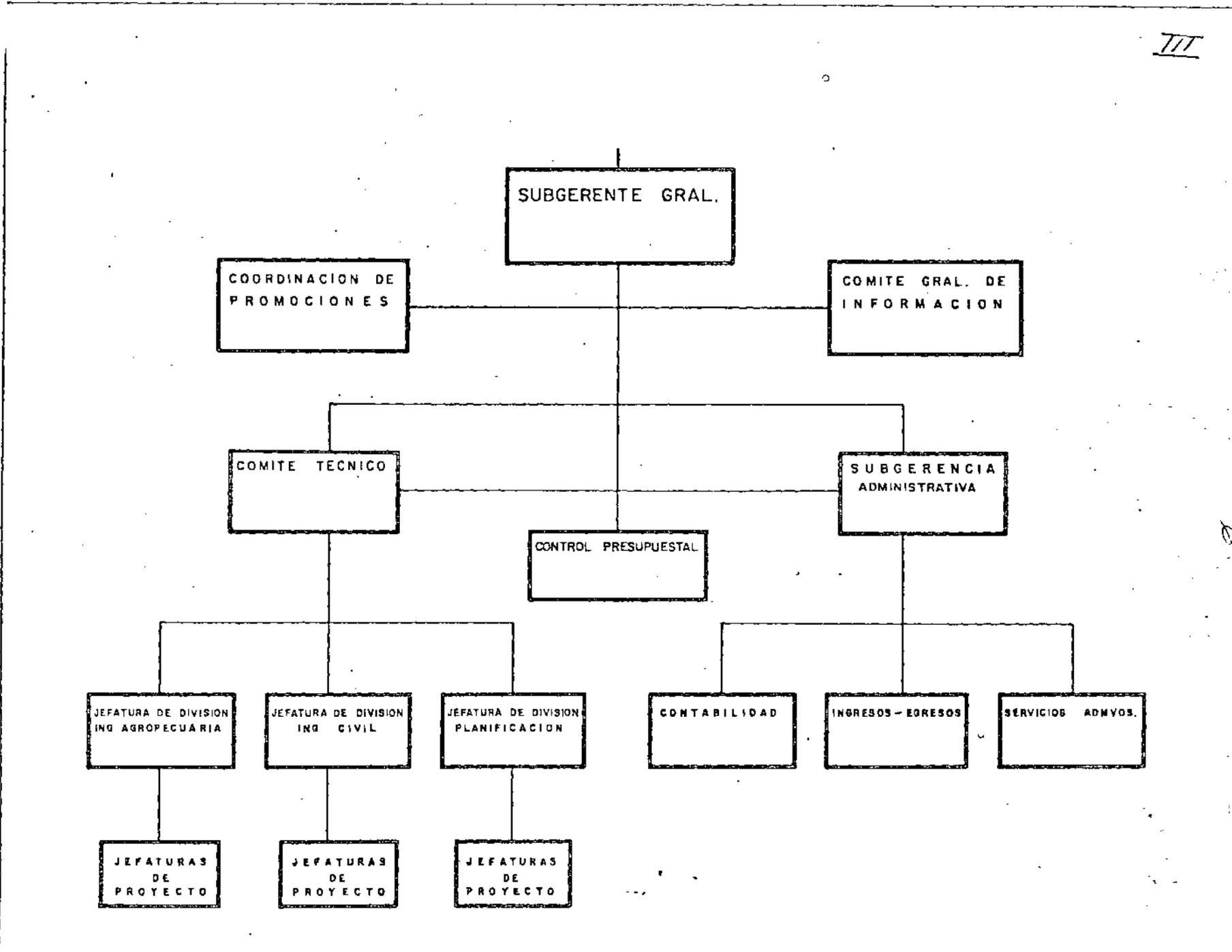


# EMPRESA CONSTRUCTORA ESPECIALIZADA

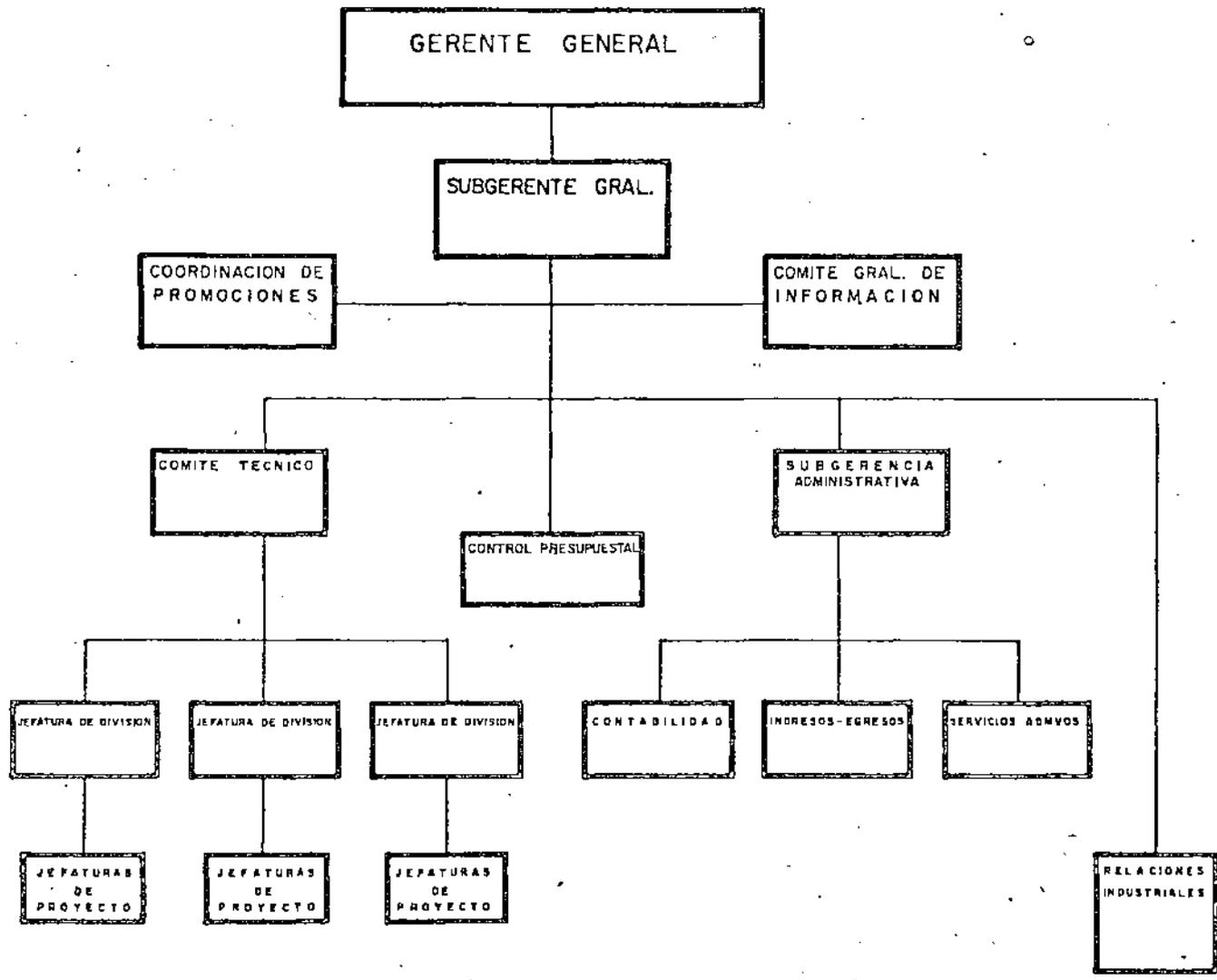


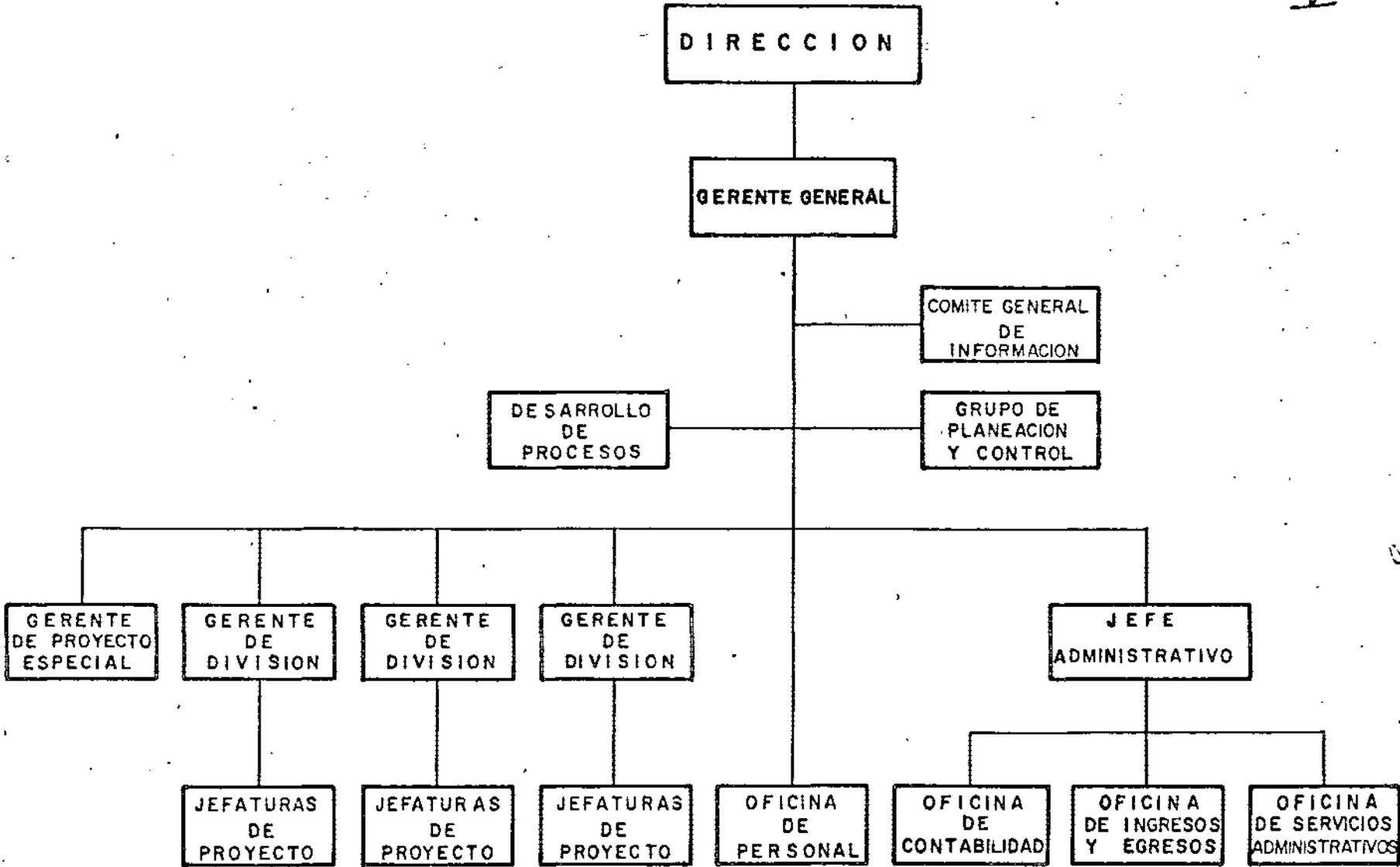






TV





DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE ADMINISTRACION POR PROYECTOS  
( DEL 20 DE FEBRERO AL 12 DE ABRIL DE 1973 )

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
1. SR. FRANCISCO J. ARCE SANCHEZ Antonio Plaza No. 12-7 Col. Algarín México 8, D. F.	CASAS PREFABRICADAS, S. A. Electrón No. 22 Fracc. Parque Industrial Naucalpan, Edo. de México
2. ARQ. HECTOR ACEVEDO MARTINEZ Edificio 24-103 Villa Olimpica México 22, D. F.	PROYECTOS COYOACAN, S. A. Av. Coyoacán No. 936-2o. Piso México 12, D. F.
3. ARQ. IGNACIO BALBUENA CIDEL Regina No. 137-8 México, D.F.	PROYECTOS DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, S. A. Culiacan No. 123-Dep. 904 México, D. F.
4. ARQ. CARLOS BALLESTER SANCHEZ Prolongación Melchor Ocampo No. 385 Col. Romero de Terreros México, D. F.	C. A. P. F. C. E. Fresnos No. 380 Col. Florida México, D.F.
5. ING. JOSE I. BARBA BARRAGAN Rio Lerma No. 268 México 5, D. F.	FORD MOTOR COMPANY, S. A. Calzada de Guadalupe y Av. H. Foro México, D. F.
6. ING. LUIS HECTOR BAROJAS WEBER Constitución No. 5 México 18, D. F.	SUBSECRETARIA DE MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE Av. Chapultépec No. 284-5o. Piso México, D. F.
7. SR. JUAN CIRO CABALLERO MOLINA Calle Emilio Carranza No. 258 México 13, D. F.	JOHNSON & JOHNSON, S. A. DE C. V. Av. Ermita Ixtapalapa No. 557 México 13, D. F.
8. ARQ. ARMANDO CERDAN LIRA Edificio 25-704 Villa Olimpica México 22, D. F.	C. A. P. F. C. E. Fresnos No. 380 Col. Florida México, D. F.
9. T.A.O. JULIA MARTHA CERBON PACHECO Casas Grandes No. 90-3 Col. Narvarte México 12, D. F.	COMITE ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCION DE ESCUELAS Av. Fresnos No. 380 Col. Florida México, D. F.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE ADMINISTRACION POR PROYECTOS  
( DEL 20 DE FEBRERO AL 12 DE ABRIL DE 1973 )

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
10. LIC. SOCORRO HORTENSIA CAHUE G. Retorno 703 No. 21 Col. Centinela México 21, D. F.	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO Ciudad Universitaria México 20, D. F.
11. ING. MIGUEL E. CUEVAS LOZANO Avenida 613 No. 149 México 14, D. F.	FORD MOTOR COMPANY, S. A. Calzada de Guadalupe y Av. H. Foro México 14, D. F.
12. LIC. JAIME LUIS DAVILA MERCENARIO José Rubén Romero No. 21 Novelistas, Cd. Satélite Edo. de México	BANCO DE MEXICO, S. A. Reforma No. 77-130. Piso México, D. F.
13. SR. DANIEL DOMINGUEZ B. Alberto J. Pany No. 63 Circuito Economista Cd. Satélite Edo. de México	OPERADORA NACIONAL DE INGENIOS Río Sena No. 49 México, D. F.
14. LIC. LUIS HUMBERTO DELGADILLO G. Paseo de la Soledad No. 4 Lomas Verdes Edo. de México	SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO Palacio Nacional México 1, D. F.
15. SRITA CLAUDIA DIEZ DE BONILLA OCHOA 2o. Tranco Fuente de los Leones No. 43 México, D. F.	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS Dr. Barragán No. 779-9o. Piso México, D. F.
16. ING. J. ISAAC ESCAMILLA FARRERA Río Frio No. 192 Col. Magdalena México 8, D. F.	FACULTAD DE INGENIERIA Y C. A. P. F. C. E U. N. A. M. Y. Fresnos No. 380 Col. Florida México 20, D. F.
17. SR. HERIBERTO ESPEJEL JUAREZ Nueva York No. 33-A Depto. 322 Col. Nápoles México 18, D. F.	I C A T E C, S. A., CONSULTORES Minería No. 145 Edificio A-P.B. Col. Escandón México 18, D. F.
18. ING. RENE ETCHARREN PADILLA Calle Sabinos No. 11 Jardines de San Mateo Edo. de México	CONSTRUCTORA RURAL Y URBANA, S. A. Dr. Vértiz No. 988 México 12, D. F.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE ADMINISTRACION POR PROYECTOS  
( DEL 20 DE FEBRERO AL 12 DE ABRIL DE 1973 )

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
19. ARQ. ALEJANDRO FERNANDEZ CUETO Río Magdalena No. 330-203 Tizapan México 20, D. F.	COMITE ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCION DE ESCUELAS Fresnos No. 380 México 20, D. F.
20. ING. BERNARDO GONZALEZ HERNANDEZ Adolfo Prieto No. 232-101 Col. del Valle México 12, D. F.	INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL DE LA VIVIENDA PARA LOS TRABAJADORES Paseo de la Reforma y Río Amazonas México, D. F.
21. ING. GUILLERMO GONZALEZ SANTOS Torres Adalid No. 1710-1 Col. Narvarte México 12, D. F.	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO Ciudad Universitaria México 20, D. F.
22. LIC. LILIA GUERRERO CISNEROS Gorostiza No. 26 Circuito Diplomáticos Cd. Satélite, Edo. de México	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO Ciudad Universitaria México 20, D. F.
23. ING. SERGIO MARIO GUTIERREZ ALCALA Moscú No. 142 Fracc. Valle Dorado Edo. de México	PROCESOS DE MEXICO, S. A. Insurgentes Sur No. 670-7o. Piso México, D. F.
24. SR. CARLOS HERNANDEZ CEJA Av. del Riego And. 67 C-7 M-6 Villa Coapa México 12, D. F.	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL Paseo de la Reforma No. 476 México 6, D. F.
25. LIC. SAUL ISLAS ARELLANO Petén No. 639 Depto. 3 Col. Vértiz Narvarte México, D. F.	I C A T E C, S. A. CONSULTORES Minería No. 145 Col. Escandón México 18, D. F.
26. LIC. ALICIA LOPEZ ROLDAN Xicotencatl No. 179 Col. del Carmen Coyoacán México 21, D.F.	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO Ciudad Universitaria México 20, D. F.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE ADMINISTRACION POR PROYECTOS  
( DEL 20 DE FEBRERO AL 12 DE ABRIL DE 1973 )

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
27. ING. RAFAEL MARTIN SERRANO Zaragoza 167 No. 2 Col. Guerrero México 3, D. F.	CONSTRUCCIONES Y CANALIZACION, S. A. Mariano Escobedo No. 366-3er. Piso México 5, D. F.
28. ARQ. RICARDO MENDIOLA A. Tamarindos No. 32 San Mateos Edo. de México	CASAS PREFABRICADAS, S. A. Electrón No.22 Fracc. Parque Industrial Naucalpan, Edo. de México
29. ING. OCTAVIO MURILLO OLAYO Galeana No. 92-3 Col. Guerrero México 3, D. F.	SUBSECRETARIA DE RECURSOS FORESTALES Aquiles Serdan No. 28 - 5o. Piso México, D. F.
30. ING. ALFONSO NAVA JAIMES Calle Cerro de San Francisco 44 Col. Campestre Churubusco México 21, D. F.	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329 México 17, D. F.
31. ING. AGUSTIN NAVARRO HERRERA Alberto J. Pani No. 153 Circuito Economista Cd. Satélite Edo. de México	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329-8o. Piso México 17, D. F.
32. DR. ELEUTERIO PEREZ CERECEDO Venezuela No. 24-4 México 1, D. F.	I. S. S. S T. E. Av. Juárez No. 154-3er. Piso México 1, D. F.
33. ING. PEDRO PRIETO VILLARREAL Amates No. 38 Jardines de San Mateo Secc. Colina Edo. de México	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329 México 17, D. F.
34. FISICO JOSE LUIS OTTALENGO Cerrada del Olivar No. 8 México 20, D. F.	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL Tokio No. 80-6o. Piso México, D. F.
35. ARQ. RAFAEL PACHECO LOPEZ Buffón No. 8 Col. Anzures México 5, D. F.	COMITE ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCION DE ESCUELAS Fresnos No. 380 Col. Florida México 20, D. F.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE ADMINISTRACION POR PROYECTOS  
( DEL 20 DE FEBRERO AL 12 DE ABRIL DE 1973 )

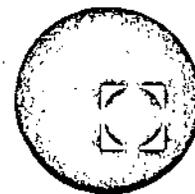
<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
36. ING. NEFTALI REYES ZUÑIGA Plaza de Miravalle No. 17-5 México 7, D. F.	S. T. C. ( METRO ) Delicias No. 67 México 1, D. F.
37. SR. DOMINGO ROCHA REYES I. Zaragoza No. 218 México 9, D. F.	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS I. Zaragoza No. 218 México 9, D. F.
38. FISICO EDMUNDO RODARTE RAMON Carlos Pereira No. 64 México 13, D. F.	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL Tokio No. 80-6o. Piso México, D. F.
39. SR. LUIS ALBERTO ROMERO MENESES Calle del Trabajo No. 31 Col. La Fama Tlalpan México 22, D. F.	ORGANISMO PUBLICO DESCENTRALIZADO FO RESTAL VICENTE GUERRERO San Luis Potosí No. 211 - 3er. Piso México, D. F.
40. ARQ. JUAN MANUEL SANCHEZ HERRERO Sánchez Ascona No. 1337 Col. del Valle México 12, D. F.	CONSTRUCTORA APOLO, S. A. Benjamín Franklin No. 222-501 México, D. F.
41. ING. MATIAS SANTIAGO BARRIOS Niño Perdido No. 518-5 México, D. F.	FACULTAD DE INGENIERIA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO Ciudad Universitaria México 20, D. F.
42. ARQ. ROLAND SEEDORF CASTILLO Morelos No. 317 Acapantzingo Cuernavaca, Mor.	INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL DE LA VIVIENDA PARA LOS TRABAJADORES Reforma No. 231 México 5, D. F.
43. ARQ. JOSE A. TAMES ESPINOSA Vereda Sta. Fé No. 34-B México 10, D. F.	INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL DE LA VIVIENDA PARA LOS TRABAJADORES Reforma No. 231-6o. Piso México 5, D. F.
44. ING. CARLOS URIEGAS TORRES Chichen Itza No. 301 Col. Vértiz Narvarte México 13, D. F.	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329 México 17, D. F.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE ADMINISTRACION POR PROYECTOS  
( DEL 20 DE FEBRERO AL 12 DE ABRIL DE 1973 )

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
45. ING. FRANCISCO XAVIER ZAMANILLO N. Dickens No. 62-Depto. 2 México 5, D. F.	PROYECTOS INTERAMERICANOS; S. A. Insurgentes Sur No. 421-A-1301 México 11, D. F.
46. ARQ. CARLOS ZAMARRIPA MARTINEZ Providencia No. 93 México 20, D.F.	COMITE ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCION DE ESCUELAS Fresnos No. 380 México 20, D. F.
47. SR. VICTOR HUGO ZEPEDA Y BARRIOS Av. del Taller Retorno 12 No. 20 Col. Jardin Balbuena México 9, D. F.	ORGANISMO PUBLICO DESCENTRALIZADO FORESTAL VICENTE GUERRERO San Luis Potosi No. 211 Col. Roma México 7, D. F.
48. LIC. MARCOS A. ZAPATA Concepción Béistegui No. 1407 México, D. F.	CONSTRUCTORA FRANSEY, S. A. Félix Berenguer No. 126-1-B México, D. F.



centro de educación continua  
facultad de ingeniería, unam



RELACION DE PROFESORES DEL CURSO ADMINISTRACION  
POR PROYECTOS

1. C.P. Alberto Block  
Prof. de Mercadotecnia  
Fac. de Comercio y Administración  
U. N. A. M.
2. Lic. José Antonio Aguilar Narváez  
Director de la Div. de Actividades  
Institucionales del Inst. AURIS  
Carr. Circunvalación 10  
Nucaclpan de Juárez, Edo. de Mex.
3. Lic. Isaura Delgado Torres  
Gerente de Productividad de Recursos Humanos  
De la Comisión Académica de la Fac. de  
Comercio y Administración  
U. N. A. M.
4. Dr. Tomás Miklos I.  
Director General  
T. M. Consultores  
Atenas 40- Desp. 301  
México, D.F.
5. Ing. Carlos Flamand Rodríguez  
Gerente General del Grupo de  
Empresas Técnicas ICA.  
Minería 145 Edif. B. P.B.  
México, D.F.

