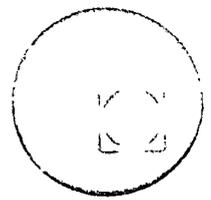




centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS DEL CENTRO DE EDUCACION
CONTINUA

La Facultad de Ingeniería, por conducto del Centro de Educación Continua, otorga constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso. Las personas que deseen que aparezca su título profesional precediendo a su nombre en el diploma, deberán entregar copia del mismo o de su cédula profesional a más tardar el Segundo Día de Clases, en las oficinas del Centro, con la Señorita Barraza, de lo contrario no será posible. El control de asistencia se efectuará a través de la persona encargada de entregar notas, en la mesa de entrega de material, mediante listas especiales. Las ausencias serán computadas por las autoridades del Centro.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece el Centro están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo para que coordinen las opiniones de todos los interesados constituyendo verdaderos seminarios.

Al finalizar el curso se hará una evaluación del mismo a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos por parte de los asistentes. Las personas comisionadas por alguna institución deberán pasar a inscribirse en las oficinas del Centro en la misma forma que los demás asistentes.

Con objeto de mejorar los servicios que el Centro de Educación Continua ofrece, es importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción con los datos que se les solicitan al iniciarse el curso.

ATENTAMENTE

ING. SALVADOR MEDINA RIVERO
COORDINADOR DE CURSOS.

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

CURSOS DE MAESTRIA Y DOCTORADO

La División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería, UNAM, ofrece las siguientes Maestrías y Doctorados:

M a e s t r í a s		D o c t o r a d o s
Control	Mecánica	Estructuras
Electrónica	Mecánica de Suelos	Hidráulica
Estructuras	Petrolera	Mecánica de Suelos
Hidráulica	Potencia	Mecánica Teórica y Aplicada
Investigación de Operaciones	Planeación	Investigación de Operaciones
Mecánica teórica y Aplicada	Sanitaria	

Programa de actividades para el segundo semestre de 1976

Exámenes de admisión: 10, 11 y 12 de mayo

Inscripciones: 31 de mayo al 4 de junio

Iniciación de clases: 7 de junio

Requisitos de admisión

a) Cumplir con una de las siguientes condiciones:

1. Poseer título profesional en Ingeniería o en alguna disciplina afín a las maestrías que se ofrecen en la División, otorgado por la UNAM o por cualquier institución nacional o extranjera.

2. Ser pasante de la Facultad de Ingeniería, UNAM

b) Aprobar los exámenes de admisión que se efectuarán en las fechas señaladas arriba.

c) Presentar, dentro del período de inscripciones arriba mencionado, la documentación que se indica en el folleto de Actividades Académicas 1975 de la DESFI

Mayores informes: División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería, Apartado Postal 70-256, Ciudad Universitaria, México 20, D. F. Tel.: 548-58-77

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, febrero 3. 1976

EL DIRECTOR DE LA FACULTAD
M. en C. ENRIQUE DEL VALLE CALDERON

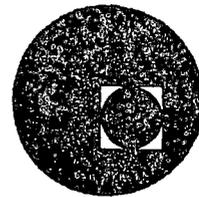
EL JEFE DE LA DIVISION
DR. OCTAVIO A. RASCON CHAVEZ

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

FECHA	HORA	TEMARIO	EXPOSITOR
Abril 19	18:00-21:00	EL PROCESO ADMINISTRATIVO EN LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS	MA Alberto Block
Miércoles 21	18:00-21:00	EL PROCESO ADMINISTRATIVO EN LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS	MA Alberto Block
Viernes 23	18:00-21:00	EVALUACION ESTRATEGICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS	MA Alberto Block
Lunes 26	18:00-21:00	EVALUACION ESTRATEGICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS	MA Alberto Block
Miércoles 28	18:00-21:00	ASIGNACION DE RECURSOS	Dr. Tomás Miklos
Viernes 30	18:00-21:00	ASIGNACION DE RECURSOS	Dr. Tomás Miklos
Mayo 3	18:00-21:00	LA ORGANIZACION POR PROYECTOS	Dr. Tomás Miklos
Viernes 7	18:00-21:00	EL COMPORTAMIENTO HUMANO	LAE José Antonio Aguilar
Miércoles 12	18:00-21:00	DISEÑO DEL SISTEMA	LAE Isaura Delgado
Viernes 14	18:00-21:00	ESTRATEGIA DE IMPLANTACION	LAE José Antonio Aguilar
Lunes 17	18:00-21:00	EJEMPLO DE APLICACION	Ing. Edgar Fernández e
Miércoles 19	18:00-21:00		Ing. Marcelo Esmengaud
Viernes 21	18:00-21:00	EJEMPLO DE APLICACION	Arq. Roberto Eibenschutz



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ADMINISTRACION POR PROYECTOS

EL PROCESO ADMINISTRATIVO EN LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS



edcs.

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

INDICE

I. EL PROCESO ADMINISTRATIVO EN LA ADMINISTRACION POR PROYECTOS

Concepto de organización

Objetivos institucionales de una organización

El proceso administrativo

Proceso de planeación

Elementos de la planeación

Fijación de metas y objetivos

Diferencia entre meta y objetivo y su jerarquización

Coordinación de proyectos

Definición de la Administración por Proyectos (APP)

Definición de Proyecto

Elementos del Proyecto

Justificación de la APP

Generalidades sobre Proyectos

Ventajas de la APP

Desventajas de la APP

Fases de la administración de un proyecto

GRAFICA # 1 Diagrama general de un proyecto

GRAFICA # 2 Diagrama de planeación y control de un proyecto

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
- a) 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 presentados 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)

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 de administración se decide, se hace ejercicio del juicio y de la selección de alternativas.

ELEMENTOS DE LA PLANEACION

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 los "marcos de referencia de las acciones".

- Procedimiento.** Son guías para las acciones (secuencia cronológica de actividades) rutinarias.

- Proyectos o Planes.** Son cursos de acción aprobados y que cuentan con:
 - Objetivos: Claros, definidos y cuantificados
 - Políticas: Concretas y precisas
 - Malla de actividades: Que muestra la secuencia mas clara y lógica de las actividades.
 - Lista de actividades: Especificados adecuadamente así como quienes lo realizarán
 - Necesidades de recursos: Determinación de los requerimientos de recursos necesarios, indicándose el cuándo

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.

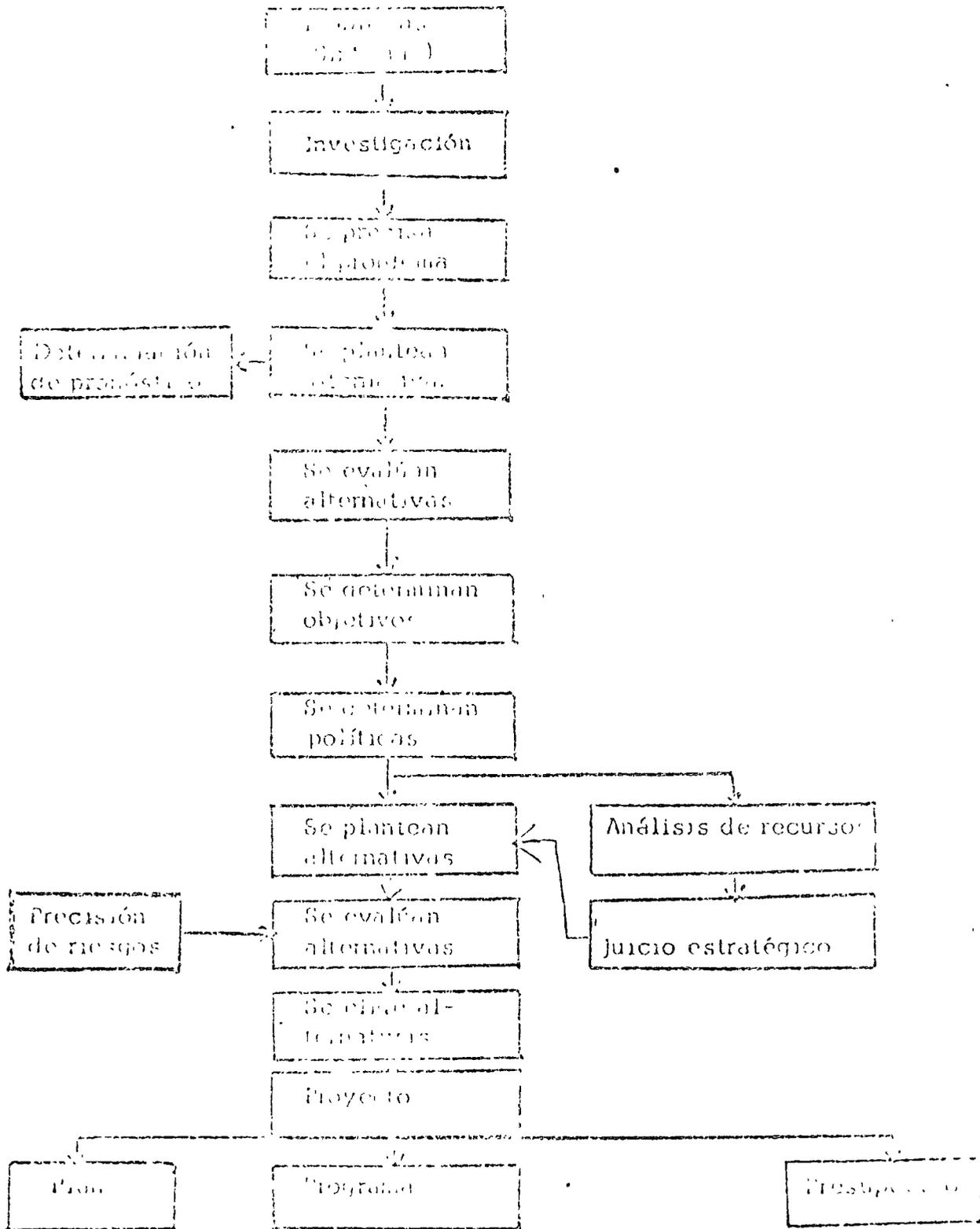
Los proyectos están formados por unidades interdependientes e integrales que forman un todo o un sistema, de donde viene la necesidad de coordinar sus componentes desde el punto de vista interno, así como sus relaciones con los demás proyectos que se estén administrando dentro de la propia organización.

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?).

PROCESO DE PLANIFICACIÓN



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.

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".

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.

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 --

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 por lo siguiente:

- 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.

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.

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 solo 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.
- 5) Al reforzar la planeación reduce el riesgo de realizar cambios fundamentales al proyecto.
- 6) Se simplifican la coordinación y el control del proyecto al descentralizarse en unidades separadas que están interrelacionadas y son interdependientes.

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 dónde se va a hacer, cómo ha de ser y cuánto ha de constar una obra.
- 4) Proyecto es un esfuerzo realizado una sola vez para alcanzar un objetivo, esto no excluye, dentro del concepto de proyecto, al hecho de que se haya realizado con anterioridad algún esfuerzo si empre 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 cómo 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 efecto el proyecto.

DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE UN PROYECTO

IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Problemas de factibilidad, selección o solución de un problema dentro del contexto de los objetivos de la organización

ESTUDIO DE VIABILIDAD

- Aclaración del objetivo.
- Obtención de información.
- Formulación de alternativas de solución.
- Valuación física.
- Valuación económica.
- Valuación financiera.

PROYECTO PRELIMINAR

- Selección del concepto.
- Modelo matemático.
- Análisis de estabilidad.
- Análisis de sensibilidad.
- Análisis de compatibilidad.
- Optimización.

DEFINICION DEL PROYECTO

- Objetivos y políticas.
- Lista de actividades.
- Malla de actividades.
- Programación y necesidades de recursos.
- Presupuestos de costos.
- Proyecto final

EJECUCION Y CONTROL DEL PROYECTO

- Diseño del sistema de ejecución y control.
- Procedimientos de aprobación del sistema.
- Ejecución del proyecto.
- Seguimiento

CASO PRACTICO

COMPAÑIA DE PRODUCTOS PLASTICOS PUBLANA 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 Regiomontana, 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 pertenecían	Puesto que ocupaba	Puesto asignado
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 Contralor



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ADMINISTRACION POR PROYECTOS



EVALUACION ESTRATEGICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS

MBA Y CP ALBERTO BLOCK

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

2. EVALUACION ESTRATEGICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS

INDICE

Margen de utilidad

Rendimiento

Costo de oportunidad

Plazo de recuperación

Indice de rentabilidad (valor presente)

Tasa de rendimiento interno

Método del valor presente neto

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:

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

Mu	Margen de utilidad
Ui	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.

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

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

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	<u>100.00</u>	<u>200.00</u>
7.- Total	16,100.00	20,700.00
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

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)

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

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:

El índice es aceptable si es igual o superior a 1.

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%

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 O_e , se acepta el proyecto
- 2) es inferior a O_e , se rechaza

VPN = valor presente neto

K = tasa de descuento requerida

A_i = flujo de efectivo para el periodo i
(entrada o salida)

i = período

FORMULAS DE LOS DIFERENTES CRITERIOS DE EVALUACION

METODO

VALOR PRESENTE NETO

$$VPN = \sum_{i=0}^n \frac{A_i}{(1+K)^2}$$

COSTO DE OPORTUNIDAD

$$CO = U_2 - U_n$$

MARGEN DE UTILIDAD

$$M_u = \frac{U_i}{V}$$

TASA DE RENDIMIENTO INTERNO

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

RENDIMIENTO DE LA INVERSION

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

PLAZO DE RECUPERACION

$$PR = \frac{I}{* V_i}$$

* Siempre y cuando la utilidad anual sea constante.

NOTACION.

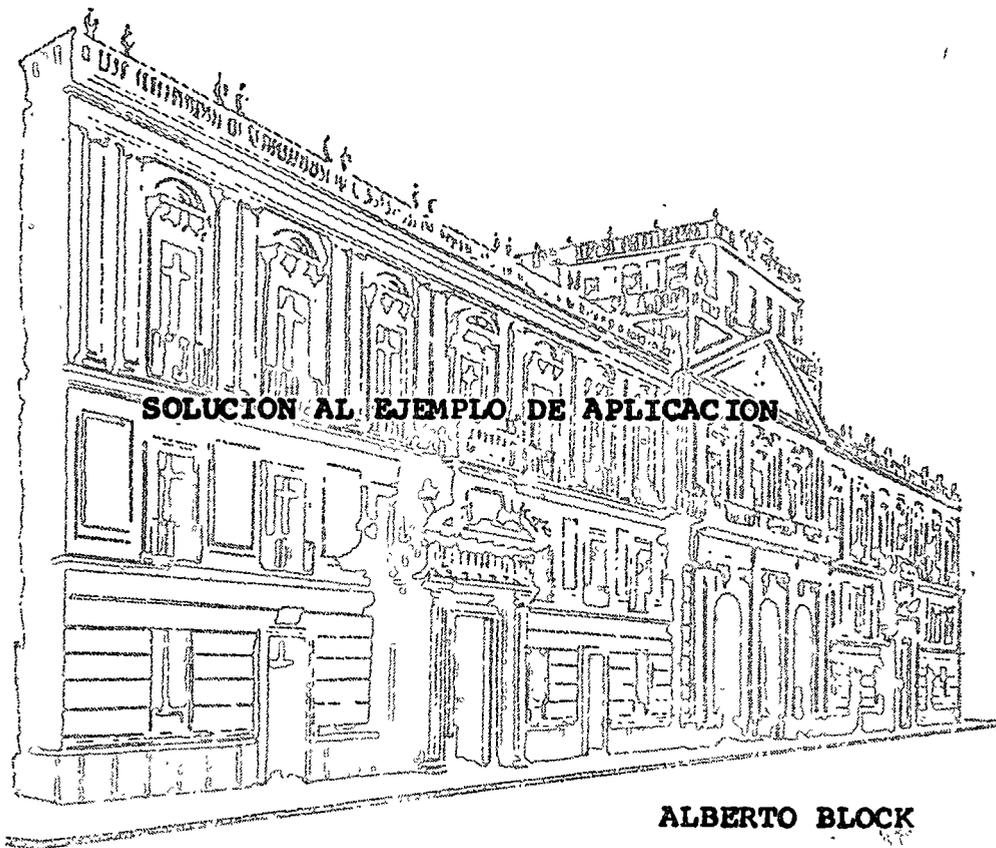
- VPN=Valor presente
- K=Tasa de descuento requerido.
- A_i=Flujo de efectivo del periodo.
- i=Período
- CO=Costo de oportunidad.
- U₂=Utilidad de la alternativa que se elige.
- U_n=Utilidad de la alternativa que no se elige.
- V=Ventas totales.
- r=Tasa de rendimiento interno.
- U_a=Utilidad anual.
- I=Monto de la inversión.
- U_i=Utilidad neta contable



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ADMINISTRACION POR PROYECTOS



ALBERTO BLOCK

ABRIL DE 1976

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

SOLUCION:

1. - Plazo de Recuperación. (PR)

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

Inversión B, $PR = \frac{I}{U_1} = \frac{\$1,000}{\$500} = 2 \text{ años}$

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:

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

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

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:

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

$$= \$1,028$$

- 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%

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:

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

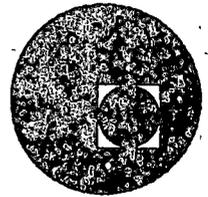
y los proyectos de inversión estarán clasificados de la forma siguiente:

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



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ADMINISTRACION POR PROYECTOS



DR. TOMAS MIKLOS

DR. TOMAS MIKLOS

TEMA: 3. 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.

"Evaluativa de Programas" (Program Evaluation Research Task), lo que dio 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 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

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, podríamos 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:

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

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 numerador 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.

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.

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 satisfecoras, 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.

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.

cada uno y todos los proyectos que se ejecuten al mismo tiempo. El MAP no sino 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. "De 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."

programado o relógio avança. Se, em uma posição específica do relógio, os recursos são insuficientes para iniciar qualquer das atividades, entoces nenhuma atividade pode iniciarse em esta posição ou tempo do relógio. 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 3.

La situación se describe en la Figura 4.

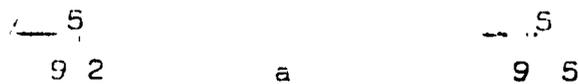
El reloj aún está en el tiempo 0 ya que todavía tenemos:

o Trabajo, actividades (1,3) y (1,5).

o Recursos, un hombre.

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.

desarrollos en 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.

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 llamando " $X_{1,1}$ " 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

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.

Código de secuencia	Duración	Más próxima		Más alejado		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.

2

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

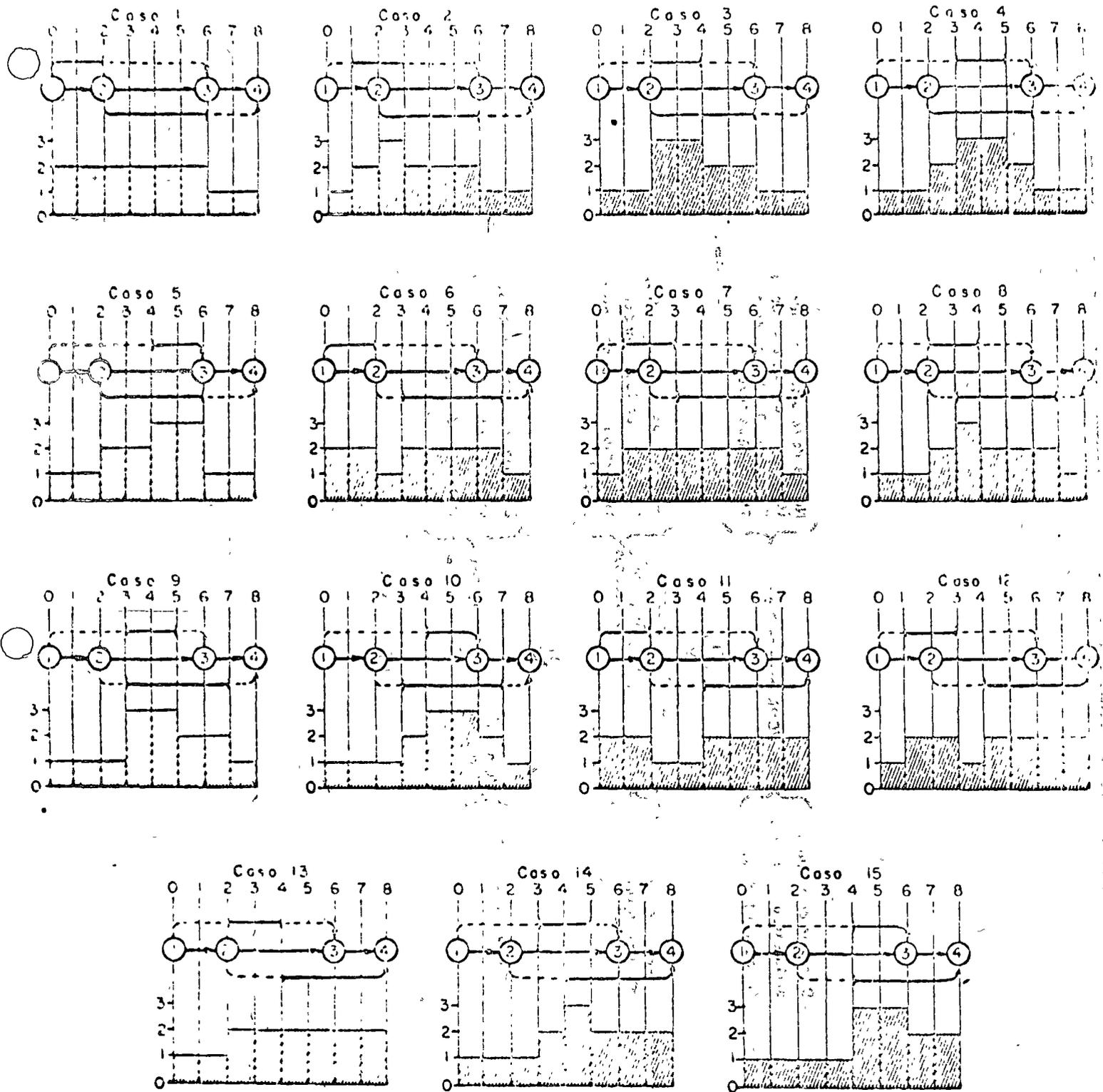


FIGURA 2. Proyecto 526. Son posibles quince programas de 8 días. Cada uno de ellos da por resultado un diagrama diferente de acumulación de fuerza humana. Los méritos relativos de los 15 programas dependen de los criterios establecidos.

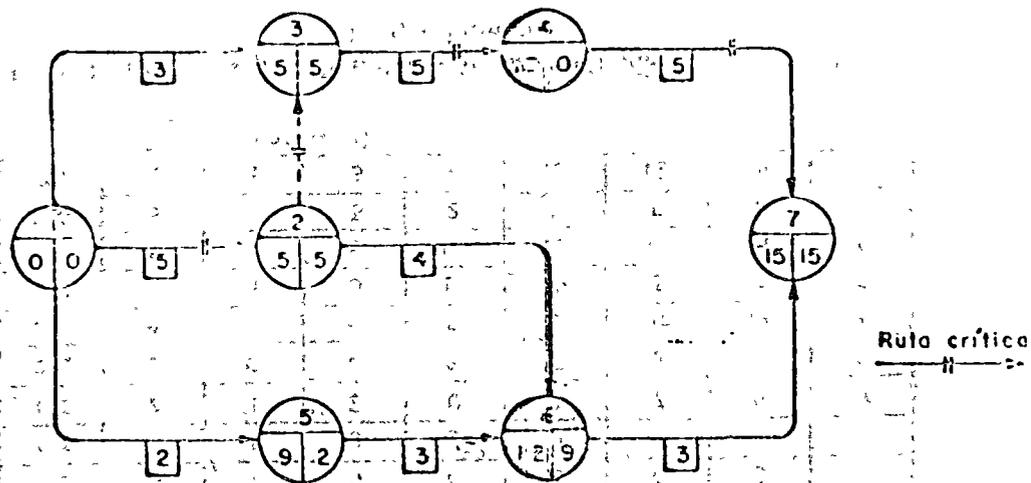


FIGURA 1. Proyecto 526. Las duraciones de todas las actividades están en días.

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.

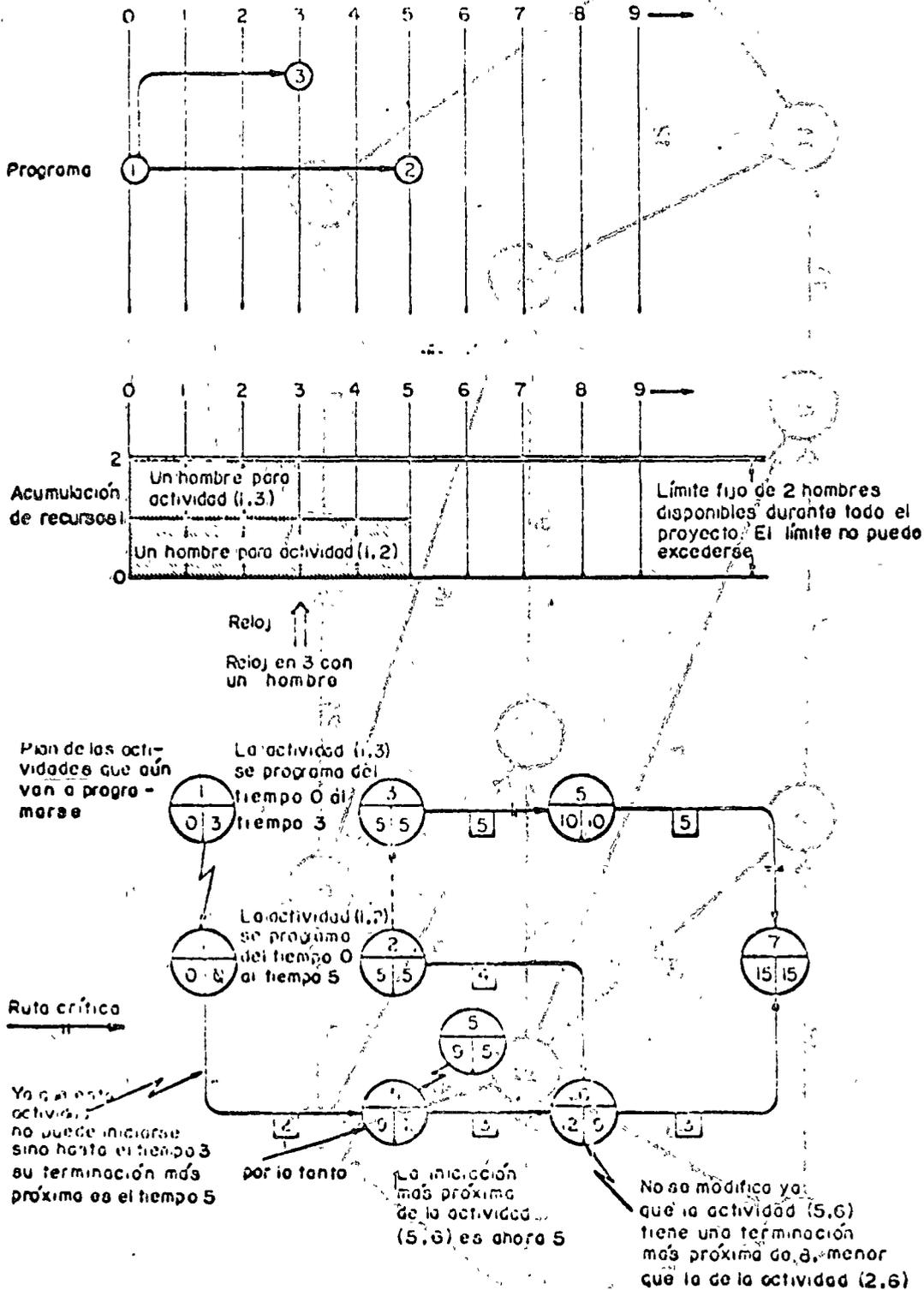
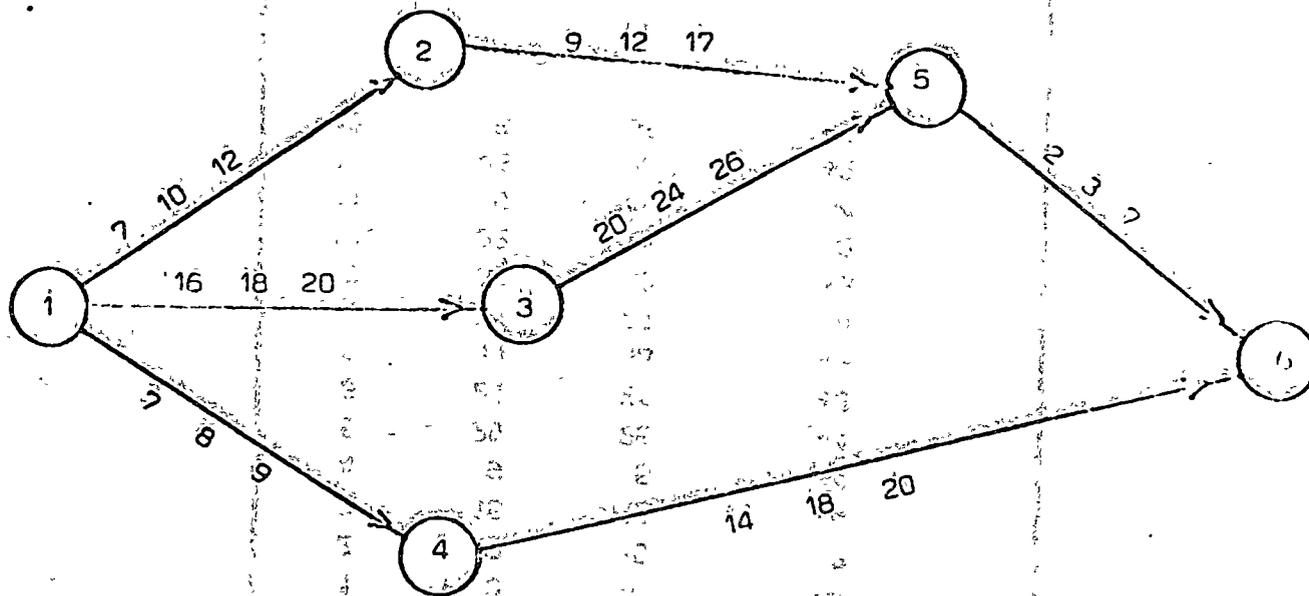


FIGURA 3. Situación en el tiempo 3 después de programar (1,2) y (1,3).

EJEMPLO II - P E A T



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

	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

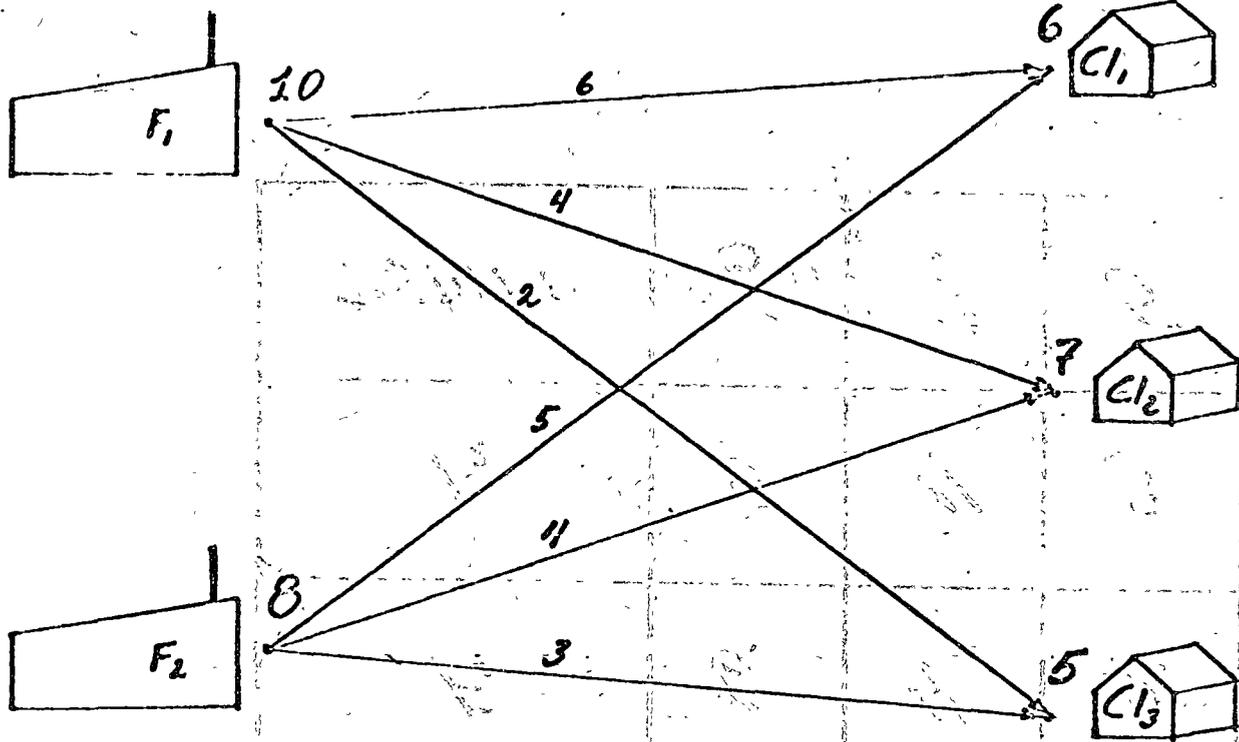
	C_1	C_2
F_1	$x_{1,1}$ 2	6
F_2	5	0

$C = \$12$

//

FACTORES

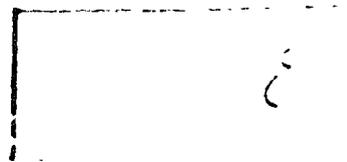
CLIENTES

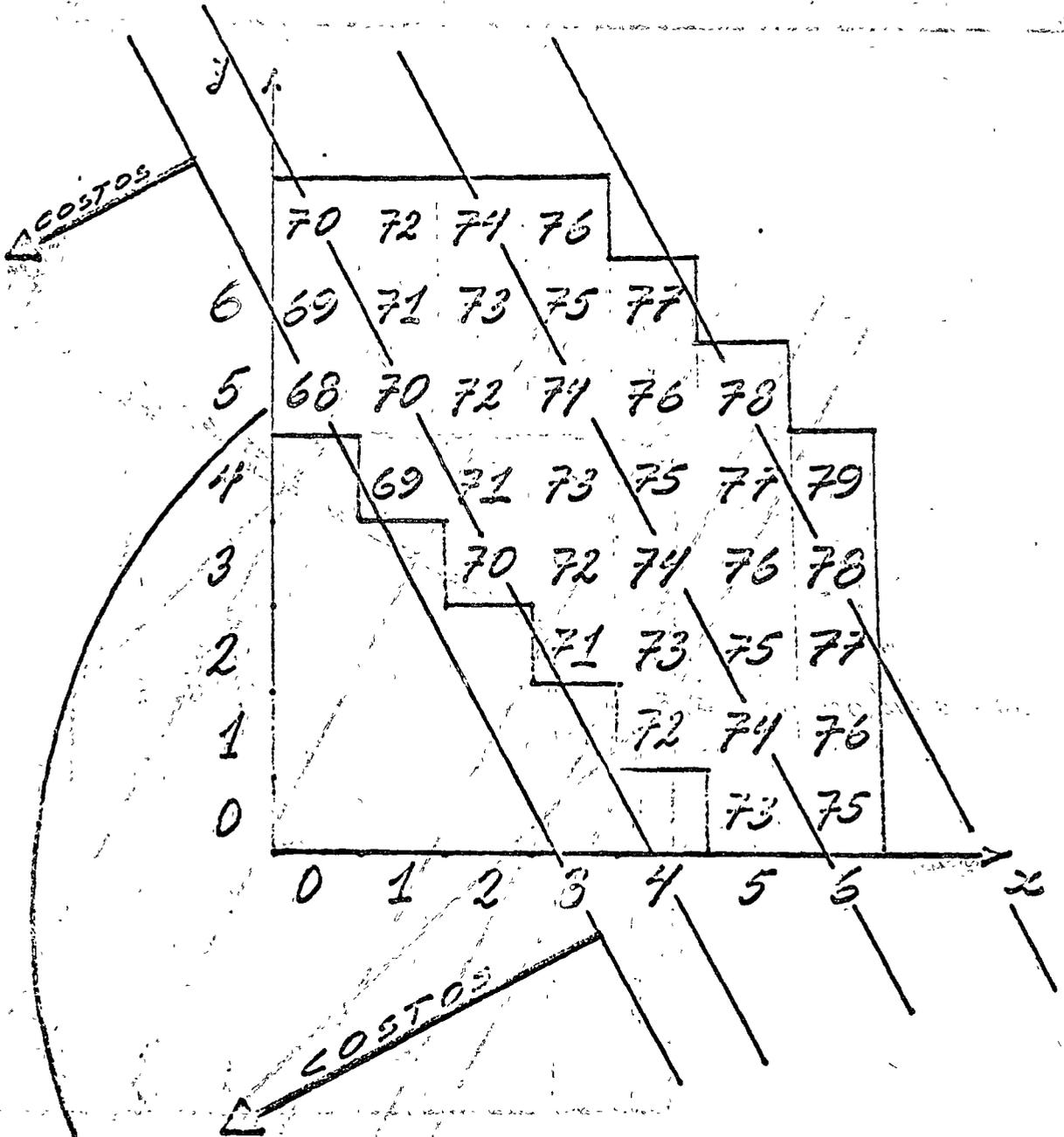


C

	C_1	C_2	C_3	FABRI- CADO
F_1	^x 3	^y 5	2	10
F_2	3	2	3	8
PEDIDO	6	7	5	18

$C = \$74$





∴ COSTO MÍNIMO: \$ 68

10

Cómo se reorganizó un despacho de arquitectos

En un despacho de arquitectos o ingenieros así como en el de una compañía constructora, la producción tiene características diferentes a la de una empresa, por ejemplo, de manufacturas, por dos motivos principales:

Primero, el producto elaborado es muy distinto por su variedad —siempre diferente—, y segundo, consiste en un mayor cuidado en cuanto a la calidad. No se puede operar con el mismo sistema para controlar la producción que en una empresa manufacturera. Hasta

cierto grado, dicha producción es menos homogénea. Van llegando proyectos y se aceptan sin haberlos planeado del todo.

Por eso, se necesita una organización en donde además de contar con la responsabilidad, se tenga la suficiente flexibilidad para adaptarse a nuevas situaciones que cambian con más frecuencia que en una empresa de producción rutinaria. En estas circunstancias, la falta de una organización adecuada dentro de un despacho de ingenieros o arquitectos desemboca en con-

tinuos "cuellos de botella". En el afán de solucionarlos, sólo se consigue transferirlos de una actividad a otra dentro del mismo despacho.

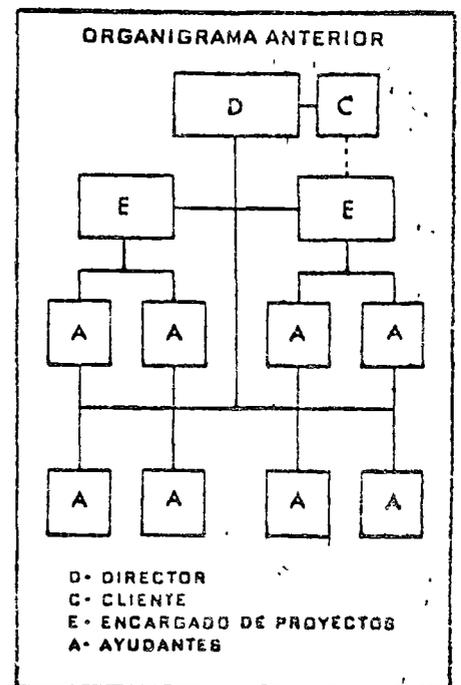
Cuando de golpe llega un mayor volumen de trabajo, el procedimiento habitual es "meter más gente". Esto no es criticable en la intención que encierra, pero sí en la forma en que se lleva a cabo, sin organizar sobre nuevas bases. Las consecuencias son los famosos "sprints históricos", donde la presión de los plazos a veces no permite encontrar las mejores soluciones.

Una organización macrocéfala, centralizada, donde una sola persona quiere hacerlo todo —actitud calificada por algunos de "síndrome de supermán" y de "ojos de rayos x" —no es lo más indicado, como tampoco lo es una sumamente departamentada con tendencias a la burocratización.

Las alternativas para organizar o reorganizar un despacho pueden ser varias, de acuerdo a la naturaleza del trabajo que realizan;



Span: "Un despacho requiere flexibilidad para adaptarse a los cambios."



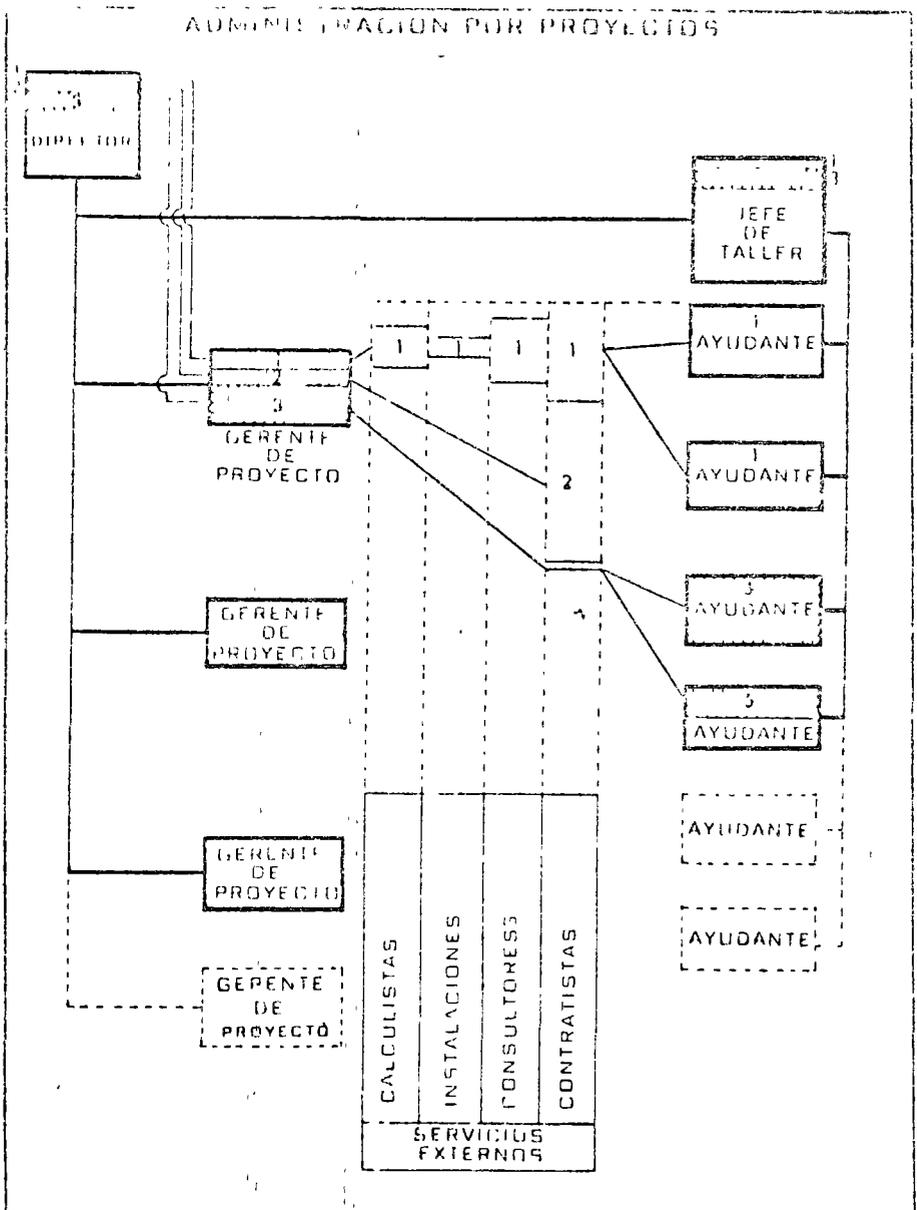
... cionando - expresa Span— Cada 'gerente de proyecto' tiene a su cargo entre 2 y 8 proyectos, que pueden variar desde una reparación de \$50,000 pesos, hasta una obra de \$30 millones de pesos. Nosotros no la ejecutamos. Este gerente hace uso de 2 a 5 ayudantes, auxiliado por el jefe de taller, y además, por un asistente administrativo para el control de horas, programas y actividades de todo el personal.

"Aparte del director —señala Span— en estos momentos hay 5 gerentes de proyecto, un jefe de taller, un ayudante administrativo, una secretaria y 15 ayudantes, en total, 24 personas para 28 proyectos en distintas etapas de avance. Entre anteproyecto y desarrollo de un proyecto hay un periodo de espera, mientras el cliente consigue financiamiento, o se decide a hacer el trabajo de tal o cual forma, o se está seleccionando contratista.

"Se hace un presupuesto de tiempo y de dinero de cada trabajo y se lleva un control quincenal o mensual de esas previsiones. A la mitad ya se puede saber si será factible terminar a tiempo y relacionarlo con el plazo que se le ha dado al cliente.

"La mayoría de los clientes —enfatisa Span— quiere los proyectos para 'anteayer'. Se empieza el programa desde el final. Si hay que entregarlo en 23 días, por ejemplo, esta fecha se toma como el final y de ahí se inicia el conteo regresivo para ver cuando se comienza. Se saca la cuenta del personal necesario y por eso el gerente de proyecto puede usar 2 o 5 ayudantes."

Angustias económicas. Hay un aspecto que muchos despachos prefieren no mencionar y ese es el económico. "La realidad —señala Span— es que los contratistas y los arquitectos viven en una angustia económica que es de un día o de 5 días. No se llega a tiempo para pagar la quincena." Si la organización ha sido planeada sigue habiendo esa angustia, pero se reparte en un futuro mayor, por



Cada una de las pantallas representa un trabajo específico (en el ejemplo se muestran el 1, 2 y 3) y la proporción que cubre del cuadrado y rectángulo indica en principio el tiempo dedicado al proyecto por cada una de las personas.

Trabajo 1 Hay funciones que algunos despachos manejan internamente y otros las subcontratan. En el ejemplo, la intervención de estos servicios externos está marcada en la parte central y corresponde al desarrollo de los planos constructivos de un proyecto. Su suma absorbe el 25% del tiempo del gerente que lo dedica a discutir con el contratista, las posibilidades constructivas del proyecto. Una parte menor de ese tiempo lo destina a atender a los consultores, otra más chica a los calculistas estructurales y un tiempo mínimo a las instalaciones, dependiendo las proporciones del tipo de obra.

Trabajo 2 Otro tipo de trabajo es la supervisión de una obra en construcción, donde el gerente hace uso del 25% de su tiempo sin utilizar a ningún ayudante.

Trabajo 3 Un tercer tipo es el anteproyecto de una obra. El gerente del proyecto utiliza la mitad de su tiempo y el director el 20%.

No interviene ningún contratista pero se emplea a un ayudante y medio. Es la etapa más creativa, donde estas personas usan más tiempo.

... con los pro...
 nos va acercando a que la solución que estaba en el papel sea la que se necesita en la realidad. Por ejemplo, en el caso del jefe de taller sabíamos lo que necesitábamos, pero nos costó un poco de trabajo exigirla todas y cada una de sus obligaciones. En un periodo de dos meses ajustamos las diferencias y las personas hoy en día están trabajando de acuerdo a lo planeado.

Bases para la organización. "Cada trabajo debe tener un responsable, en este caso el gerente de proyecto. En una fábrica es el jefe de producción, el jefe de ventas, etc. Aquí nosotros necesitamos —continúa Span— un sólo responsable por todo lo que sucede en una obra, por dos motivos, no se le puede decir al cliente que si tiene problemas de planos que hable con el jefe de taller, si hay problemas de rapidez que hable con el Gerente de Proyecto y si se trata de problemas económicos que hable conmigo. Por otro lado, la dirección necesita un responsable que debe estar enterado de todas las facetas y saber informar ya sea al cliente o a la propia dirección."

"Esta organización —señala Miklos— no impide que el director, si tuviera mucho interés en algún proyecto, se convirtiera por un momento en gerente de proyecto o ayudante; pero debe estar consciente de que cuando esté dibujando planos, está realizando una tarea que otro la puede hacer a un costo mucho más bajo."

"El problema que se puede presentar —señala— al tener un jefe de taller y gerentes de proyecto es que los ayudantes resultan aparentemente con dos jefes para determinadas funciones con el primero, y para los proyectos con el segundo. Teóricamente esto va en contra de todos los principios de organización. Sin embargo, es factible siempre y cuando haya una buena definición de las funciones. Esto es lo que hemos hecho: se han definido cuáles son las labores de línea, o sea de autoridad y las de asesoría o asistencia, común-

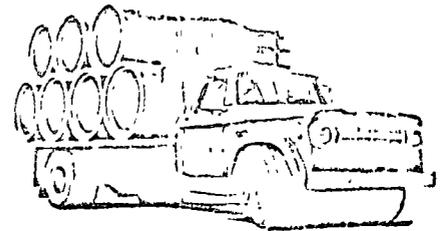
... de reorganizar las...
 El asignar un jefe de taller a los ayudantes, nos permite contar con una persona que vigile su trabajo, que los supervise, que los ayude, que los desarrolle para hacerlos crecer en el propio despacho. Además, se dispone de alguien que está el tiempo completo, lo que no ocurre con el director y con los gerentes que tienen obligación de visitar a los clientes y a veces a las obras

Manuales para el funcionamiento. "Uno de los problemas que se presenta en muchas organizaciones —señala Miklos— es que se trata de hacer responsable de algo a una persona sin darle los elementos para lograrlo, como la autoridad. En este caso, por ejemplo, estamos dando la responsabilidad del proyecto al gerente de proyecto. Para ello necesita autoridad suficiente sobre los ayudantes que solicita, sobre los contratistas o servicios que requiere internos y externos y solamente así puede comprometerse a determinada fecha y costo. Como él se está comprometiendo, hará todo lo posible por cumplir. De esta manera es como la gente se vuelve responsable."

"Para aceptar esa responsabilidad, hay dos elementos que se tienen que conocer, uno de ellos es 'lo que tiene que hacer' y el otro es 'cómo lo va a hacer'. Muchos confunden estos conceptos así que lo hemos separado respectivamente en *manual de organización* y *manual de procedimientos*."

Sobre esta nueva organización de su despacho, Span concluye que no podría afirmar si la eficiencia es mayor o menor que antes. Lo que sí sabe, es que ahora todos trabajan en una forma más ordenada y producen lo planeado en tiempos normales, sin tener que recurrir a horas extraordinarias. "Definitivamente, trabajo menos en cosas rutinarias —enfatisa— y puedo dedicar más tiempo a la creatividad y a promociones que fue uno de los motivos por los cuales decidí reorganizar el despacho."

**MANDÉNCOS
 POR UN
 TUBO...**



...por mil o más; se los enviaremos de inmediato!



**FABRICA DE TUBOS
 DE CONCRETO
 CON O SIN REVESTIMIENTO
 ASFALTICO INTERIOR**

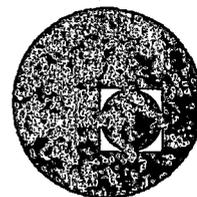
**GABRIEL MANCERA No. 1121
 MEXICO 12, D. F.
 TELS. 675-10-60 659-22-55**

obras

(Una) (co) (ar) (e) (p) (o)
 (e) (l) (i) (c) (o) (n) (e) (l)
 (e) (l) (i) (c) (o) (n) (e) (l),
 (p) (e) (r) (t) (e) (n) (o)
 (l) (l) (e) (g) (e) (r) (e) (n) (o)
 (e) (l) (i) (c) (o) (n) (e) (l) (e) (n) (o)
 (e) (l) (i) (c) (o) (n) (e) (l) (e) (n) (o)
 (e) (l) (i) (c) (o) (n) (e) (l) (e) (n) (o)
 (e) (l) (i) (c) (o) (n) (e) (l) (e) (n) (o)
 (e) (l) (i) (c) (o) (n) (e) (l) (e) (n) (o)



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ADMINISTRACION POR PROYECTOS



DR. TOMAS MIKLOS

'edcs.

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

TEMA: 4. ORGANIZACION POR PROYECTOS

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.

- 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.

3) Dificultad de definir y de identificar responsabilidad, posibilidad 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.

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.

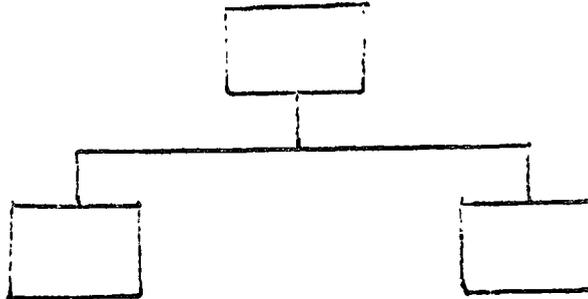
1.2 Elementos gráficos: Las unidades estructurales (cargos, funciones, personas) son representadas por figuras geométricas planas y cerradas. El rectángulo es la más utilizada, reservándose el círculo para casos especiales. La unión entre los elementos estructurales se representa por líneas rectas, horizontales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

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:

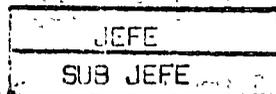


2.4 La relación funcional o de "mando especializado" (generalmente entre unidades de "staff" y de "línea") se representa mediante una línea continua oblicua:

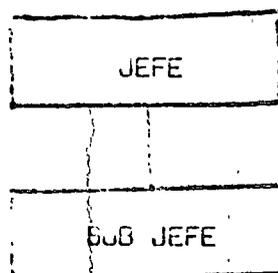
2.6 Las unidades estructurales correspondientes a categorías jerárquicas superiores, deben estar ubicadas en la parte más alta del "espacio funcional" respectivo, con excepción de las unidades relativas a funciones asistenciales, para las cuales se puede utilizar el criterio de establecer la jerarquía 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:

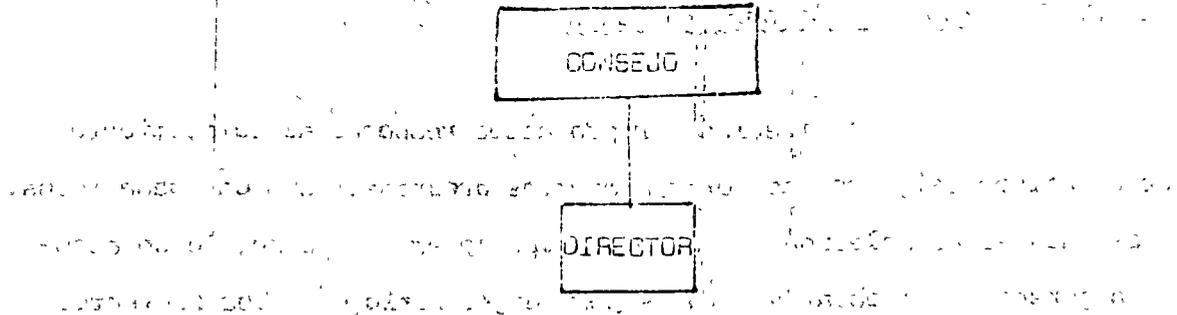
2.7.1 Relación tipo "Jefe/Jefe-Adjunto", en los casos en que ambos comparten totalmente las responsabilidades del cargo, sin definición específica y excluyente de funciones:



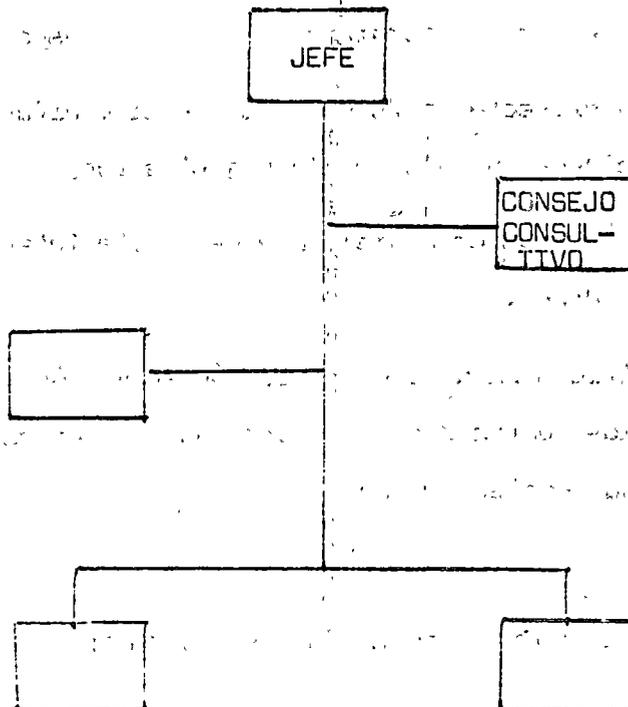
2.7.2 Relación tipo "Jefe/Jefe Asistente", cuando el jefe delega ciertas responsabilidades, específicas y definidas del cargo, con exclusión de las demás:



2.8.3 Cuando el Director no participa del Consejo:



2.9 Los órganos colegiados consultivos, de función asesora, representanse 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.

- 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.

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 erogar 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.

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.

en la organización formal y sus procedimientos. Con un equipo de 100 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, asegure 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.

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

Una mejor comprensión del problema puede obtenerse de la experiencia de una empresa aérea 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.

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 aéreo 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:

	Un año Antes	Dos años Después
Total de empleados de la empresa	15,937	15,123
Número de departamentos	65	106
Vice Presidentes y Directores	7	8
Gerentes	32	67
Supervisores de segundo nivel	61	117
Promedio 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

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.

Progress Report No. 2

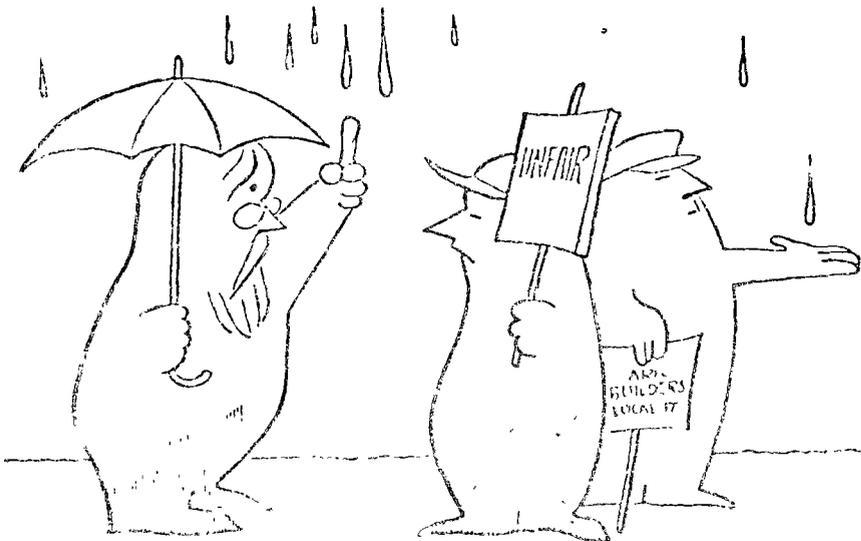
A computer has been purchased and the planning and work progress will be controlled by the computer. Because engineering and technical data also will be put on the computer, the Joint Committee for Engineering and Management has selected Fortran as the machine language.

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 procedure 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: Australia Animal
Gathering Committee

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

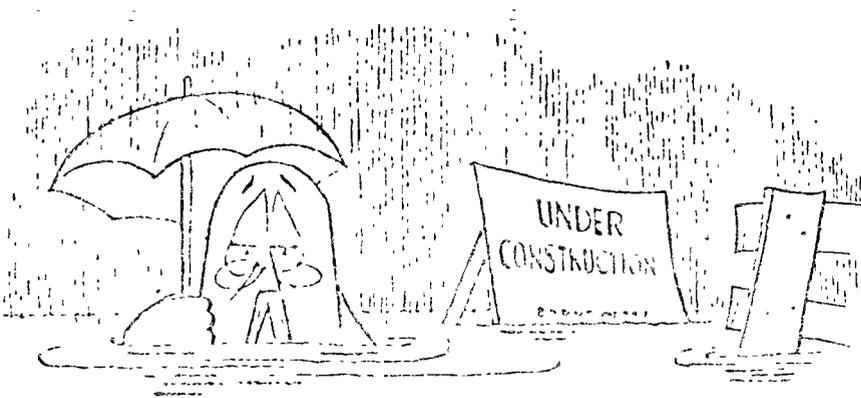
The following correspondence has been noted:

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 re reprints of this article, see page 58.)

Ground Rules for Managing an Acquisition.

By Charles M. Leighton and G. Robert Ted

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:

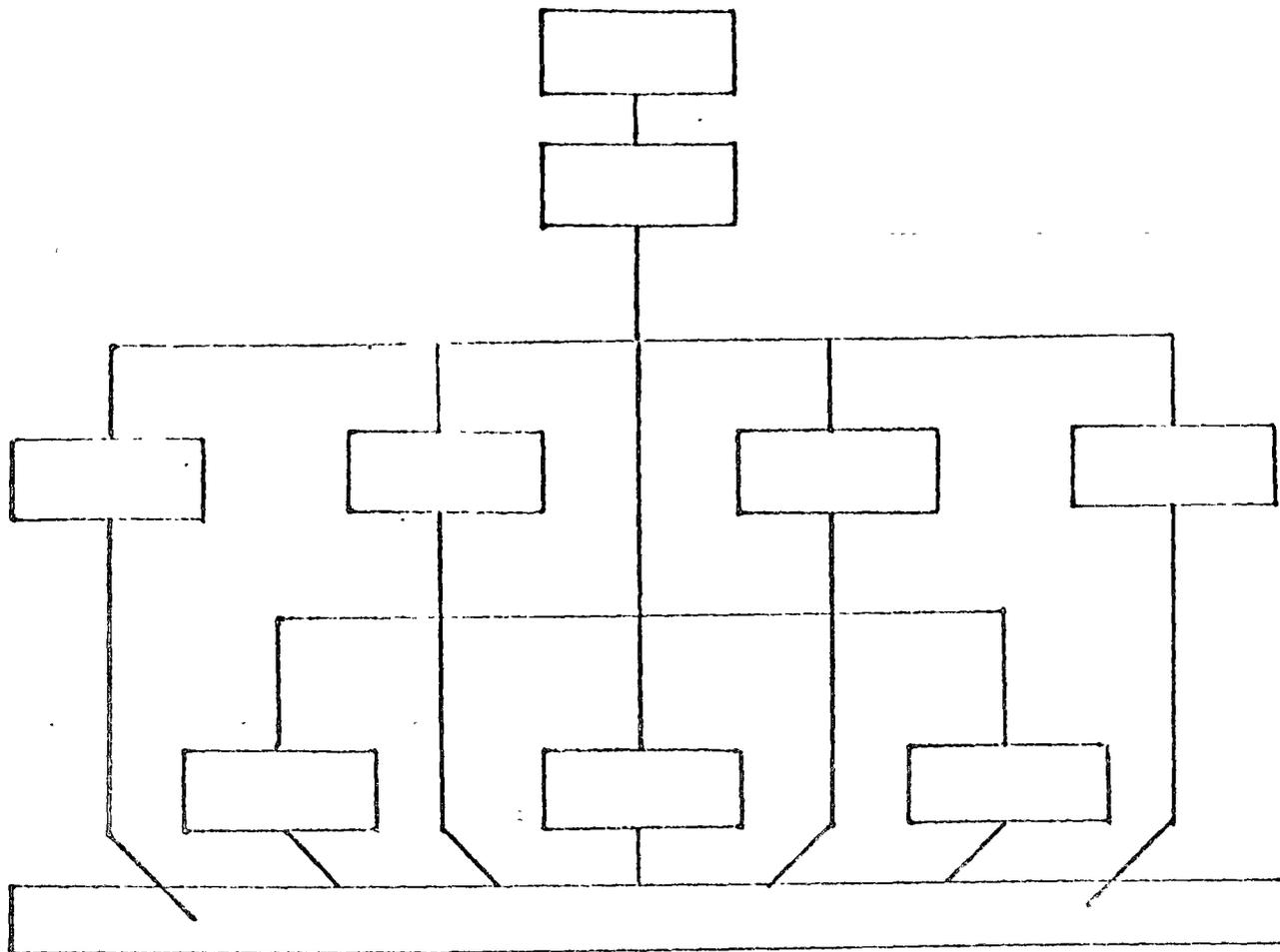
- Too much haste
- Overdependence on intuition
- Lack of knowledge about an acquisition's potential
- Incompatibility between the managements
- Unawareness of the seller's motivations

Most buyers fail to consider thoroughly in advance, how the new company is to be operated and managed. Consider the many instances in the postwar atmosphere 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. Boston, Mass. G. Robert Ted is a group manager with Bangor Punta.

Harvard Business Review (March-April 1969), pp. 1-10. Printed at Harvard University.



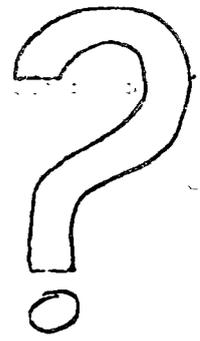
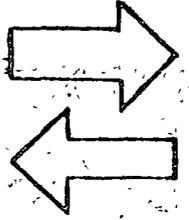
71

EJECUTIVO DE PROYECTO

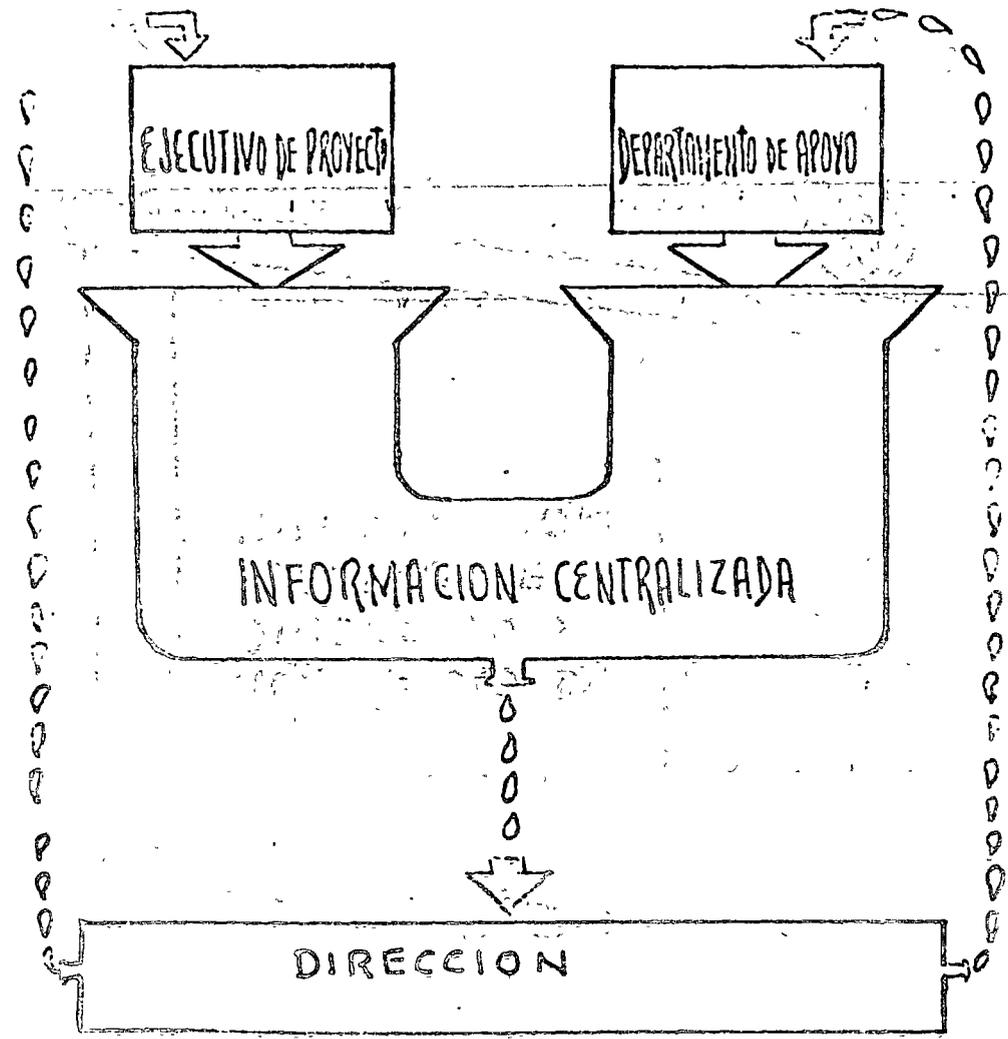
SOLICITA
SERVICIO

DEPARTAMENTO DE APOYO

PRESTA
SERVICIO



DIRECCION

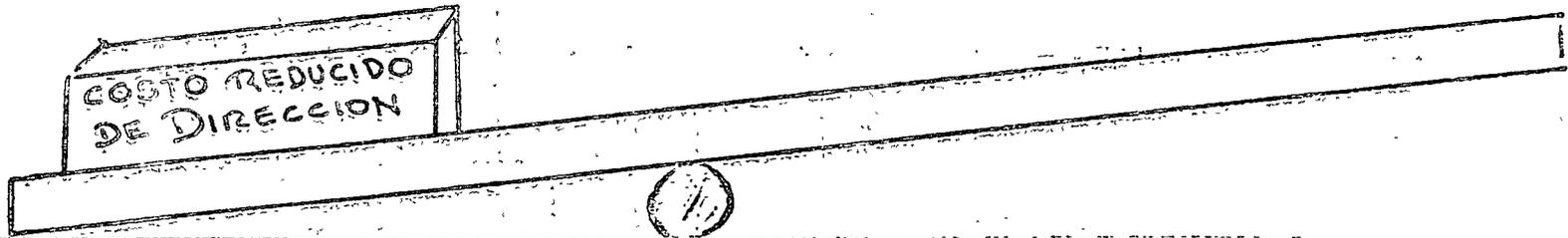


SISTEMA DE INFORMACION

FUNCION DE INFORMACION Y ANALISIS

INFORMACION POR EXCEPCION
DOSIFICADA Y DIRIGIDA.

LA DIRECCION MANEJA
RESULTADOS E INFORMACION
POR EXCEPCION





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ADMINISTRACION POR PROYECTOS



L.A.E. JOSE ANTONIO AGUILAR

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

'edcs.

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-

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

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

RECURSOS HUMANOS.

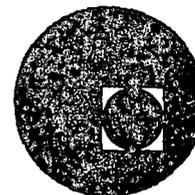
RECURSOS MATERIALES.

RECURSOS TECNICOS

ADMINISTRACION
POR
PROYECTOS.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ADMINISTRACION POR PROYECTOS



DISEÑO DEL SISTEMA:

Propósito de esta unidad.

- 1.- Explicación del concepto de sistema.
- 2.- Qué es un procedimiento.
- 3.- El sistema de Administración por proyectos como un conjunto de procedimientos.
- 4.- Etapas de los proyectos.
- 5.- Diseño del Sistema. Contiene los siguientes procedimientos:
 - A).- Evaluación y análisis de la idea.
 - B).- Reevaluación de la idea.
 - C).- Planeación del estudio de viabilidad.
 - D).- Autorización para el estudio de viabilidad.
 - E).- Ejecución y control del estudio de viabilidad.
 - F).- Evaluación y análisis del estudio de viabilidad.
 - G).- Planeación del proyecto.
 - H).- Autorización del plan para el proyecto.
 - I).- Ejecución y control del proyecto.

PROCEDIMIENTO .

El procedimiento responde al cómo Indican-
do:

- Propósito.
- Deptos. y/o personas que intervienen.
- Políticas.
- Responsabilidades de cada depto. y/o personas.
- Descripción (pasos a seguir).

DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO CORRESPONDIENTE A
LA 1ª ETAPA DEL PROYECTO.

1.- En el procedimiento se debe indicar:

A).- El objetivo.

En este caso el objetivo será:

- Indicar el procedimiento a seguir en la evaluación de ideas y proyectos y en la planeación de proyectos y - de estudios de viabilidad.

B).- Los departamentos y/o personas que intervienen.

En este caso:

- La Dirección general.
- La Dirección de planeación y Análisis.
- La jefatura del proyecto.
- El ejecutivo del proyecto.
- Los responsables de las actividades
- Los encargados de planeación y Análisis asesores.

C).- Políticas.

- El encargado de planeación y análisis establecerá los planes para el estudio de viabilidad y el Proyecto en - conjunción con el ejecutivo del proyecto.
- Los planes establecidos para proyecto ó para estudio de viabilidad deberán cumplirse de acuerdo a las dura-- ciones y circunstancias establecidas.
- Cualquier modificación al plan deberá ser conocido y aprobado por la jefatura de Proyectos, el Director de - Planeación y Análisis y el Ejecutivo del Proyecto
- En los casos imprevistos que invaliden el plan duran- te la realización del mismo, aquél deberá responder in- mediatamente adaptándose al mismo.

RESPONSABILIDADES

Jefatura de Proyectos

1. Seleccionar ejecutivos del proyecto en conjunción con la Dirección General.
2. Colaborar con el encargado de Planeación y Análisis y el Ejecutivo del Proyecto en la elaboración de planes para estudios de viabilidad y proyectos.
3. Aprobar y firmar planes o modificaciones de proyectos relacionados con estudio de viabilidad o proyecto
4. Supervisar cumplimiento de planes para estudio de viabilidad y proyectos.
5. Analizar retrasos y proponer resoluciones.

RESPONSABILIDADES

Ejecutivos de Proyecto

1. Elaborar planes de estudios de viabilidad y proyectos (con la colaboración con el encargado de planeación y análisis y la jefatura de proyectos.
2. Dirigir y coordinar las actividades del plan.

RESPONSABILIDADES

Encargados de planeación y análisis

1. Colaborar con el ejecutivo de proyecto en la elaboración de planes para estudio de viabilidad y proyectos.
2. Analizar y evaluar los avances del plan.

5. Aprobar y firmar cualquier plan o modificación del mismo relacionado con un estudio de Viabilidad o un proyecto.
6. Colaborar con la Dirección en el análisis de los valores de los planes.

LISTA DE ACTIVIDADES.

NOMBRE DEL PROYECTO: _____

FECHA: _____

OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	RESPONSABLES	FECHA DE INICIACION	FECHA DE TERMINACION

7.1 ASPECTOS RELEVANTES.

7.11 Funcionamiento del sistema de administración por proyectos.

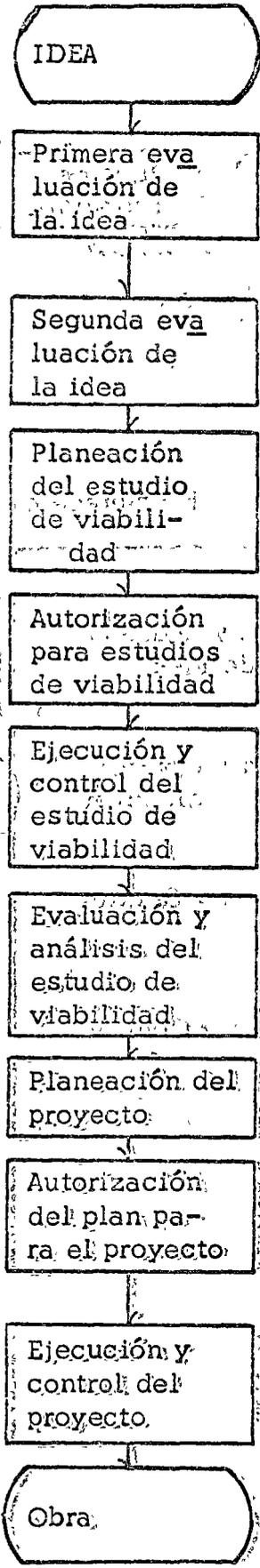
7.12 Diagramas de operación en los que se indican:

- 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

7.3

DIAGRAMA GENERAL DEL SISTEMA

OPERACIONES →



RESPONSABLES

Cualquier persona o unidad administrativa

Dirección general
Planeación y análisis
Comité de evaluación
Gestador de idea

Dirección General
Asesores

Planeación y análisis
Ejecutivo del proyecto

Dirección general
Jefatura de proyectos
Ejecutivo de proyecto

Ejecutivo de proyecto
Planeación y análisis
Responsable de actividades.
Jefatura de proyectos

Dirección general
Planeación y análisis

Ejecutivo del proyecto
Planeación y control

Dirección general
Jefatura de proyecto
Ejecutivo de proyecto
Planeación y análisis

Ejecutivo de proyecto
planeación y control
Responsable de actividades.
planeación y análisis

7.5

DIAGRAMA DETALLADO DE LA SEGUNDA EVALUACION DE LA IDEA

OPERACIONES

RESPONSABLES

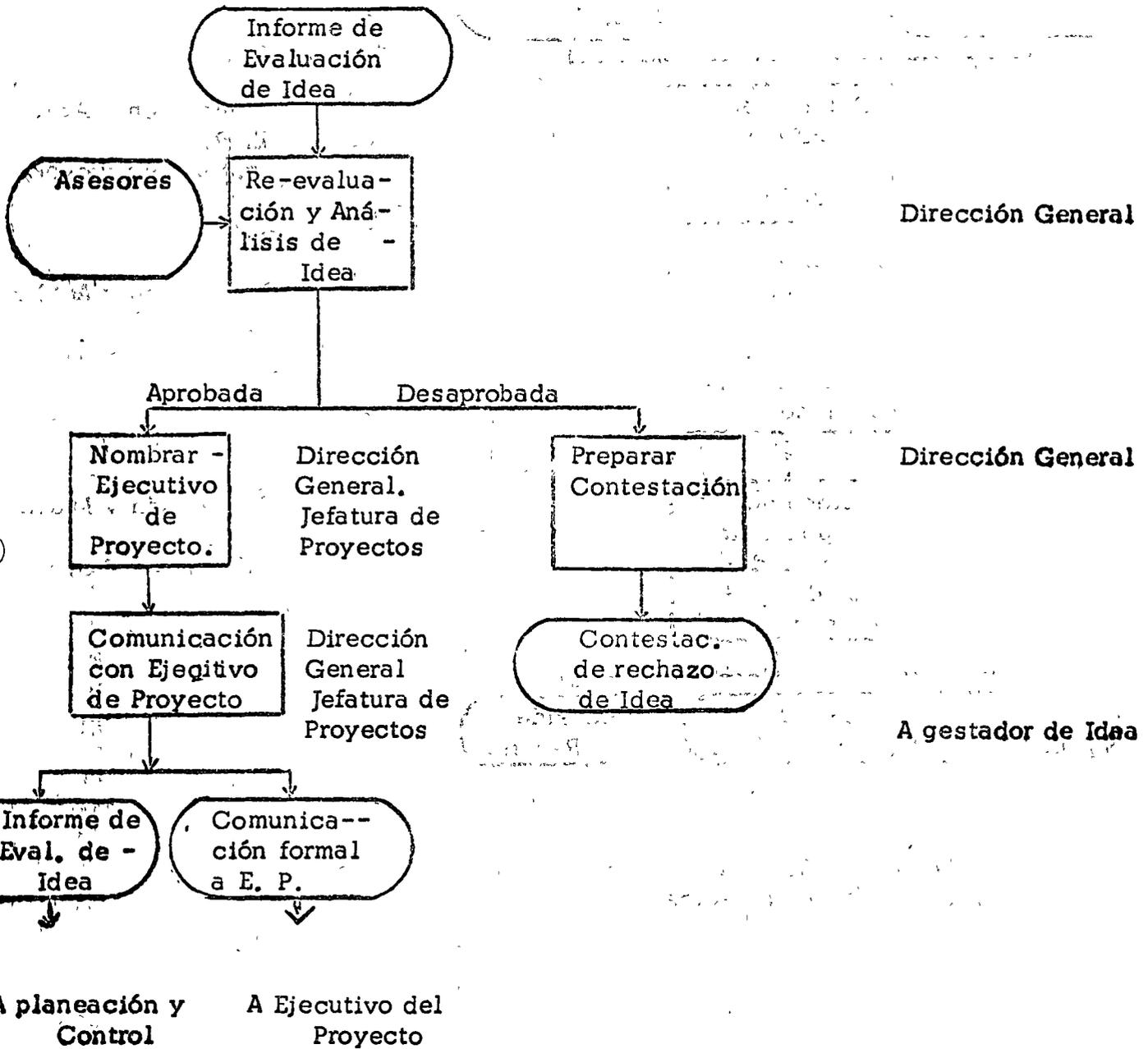
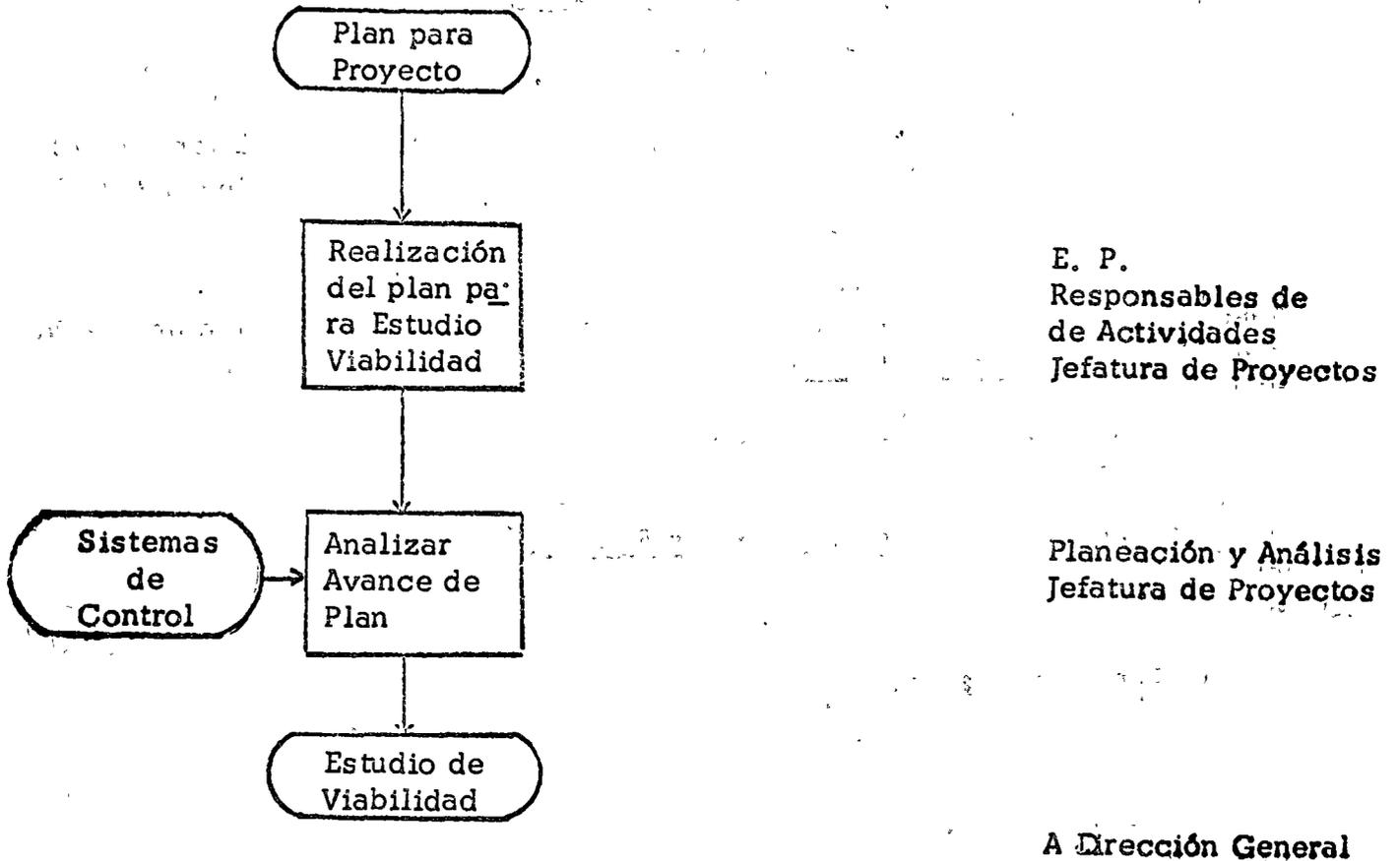


DIAGRAMA DETALLADO DE LA AUTORIZACION DEL PLAN PARA EL ESTUDIO DE VIABILIDAD

OPERACIONES

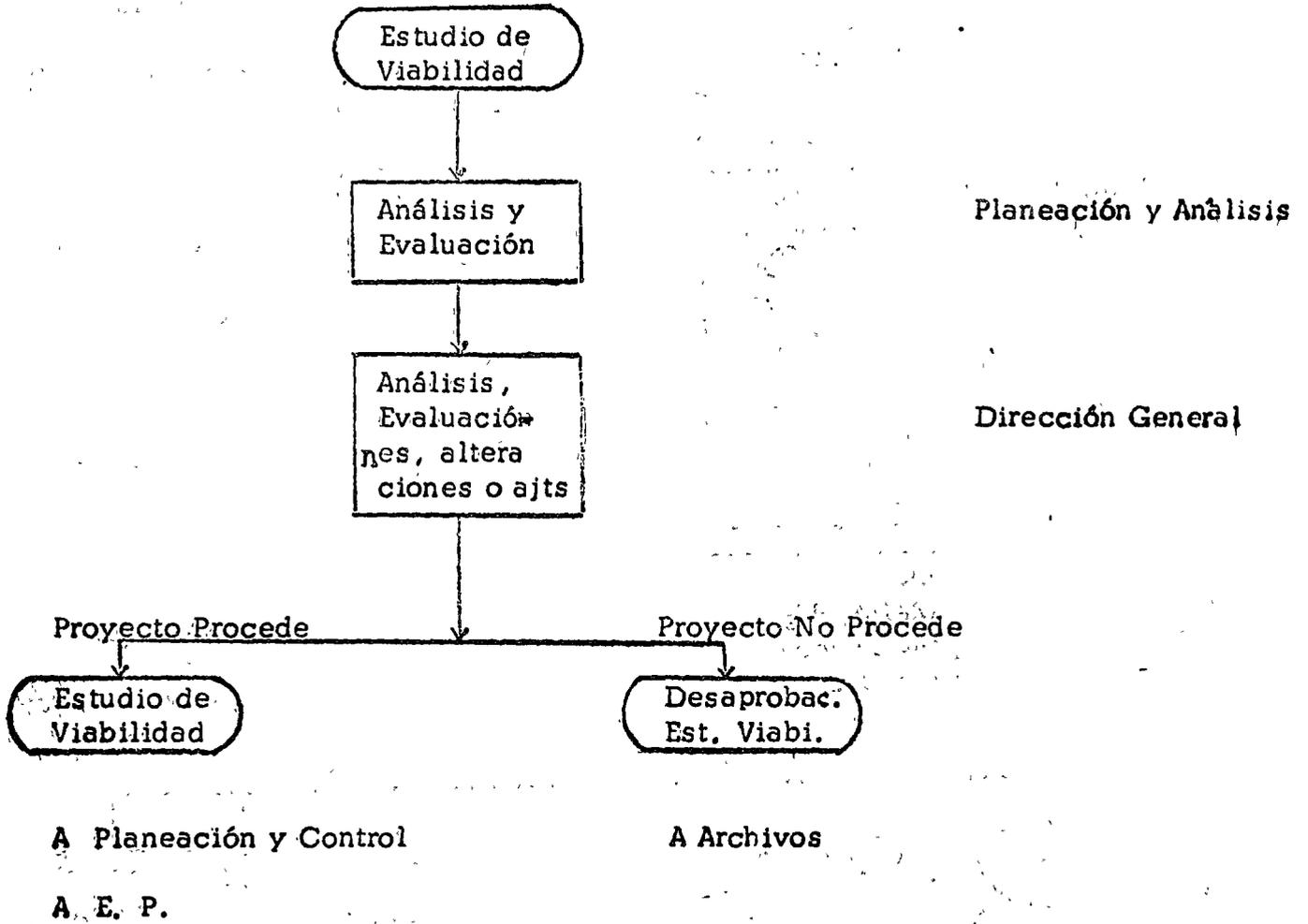
RESPONSABLES



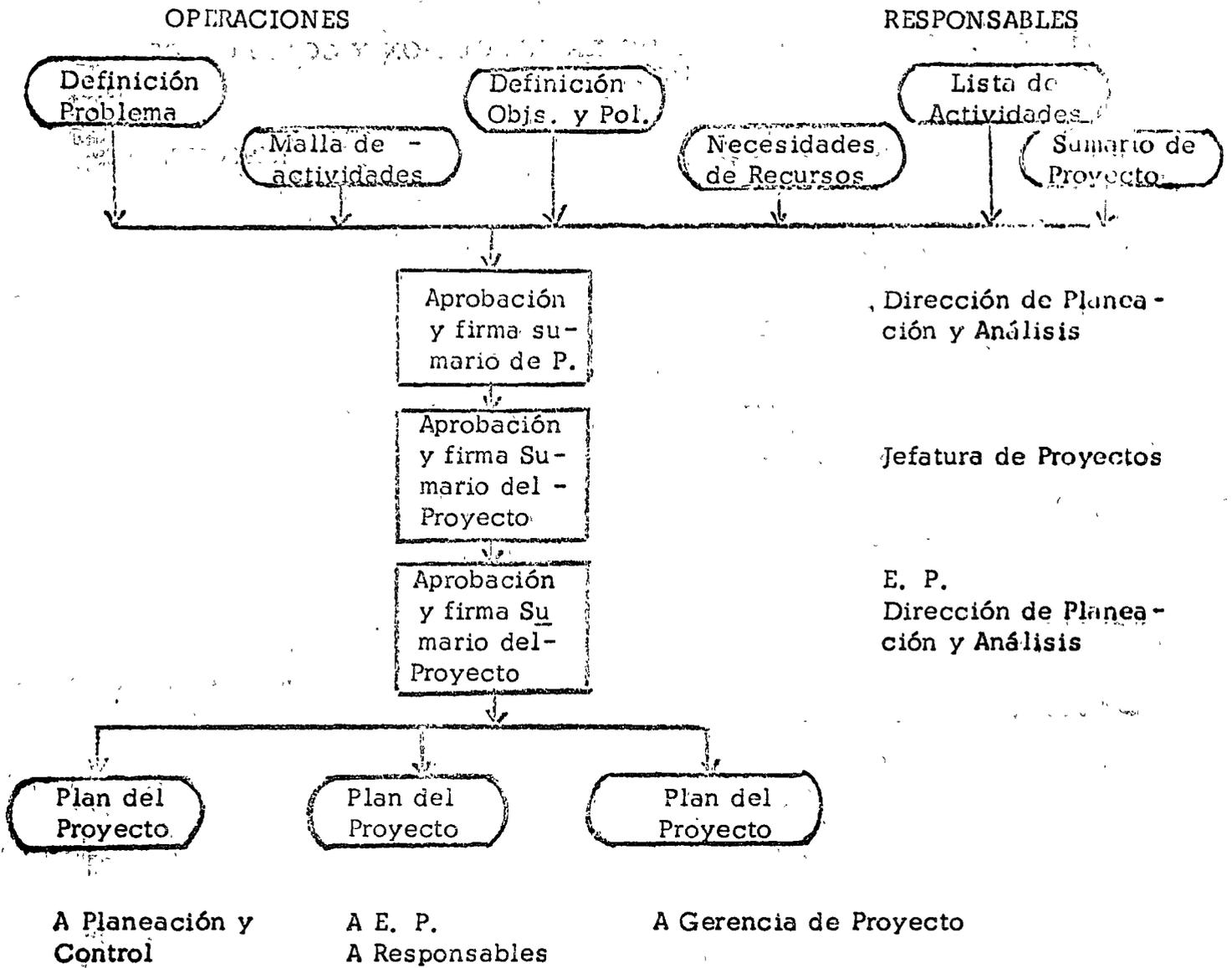
7.9 **DIAGRAMA DETALLADO DE LA EVALUACION DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD.**

OPERACIONES

RESPONSABLES



7.11 DIAGRAMA DETALLADO DE LA AUTORIZACION DEL PLAN PARA EL PROYECTO





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ADMINISTRACION POR PROYECTOS

ESTRATEGIA DE IMPLANTACION EJEMPLO



LIC. E. JOSE ANTONIO AGUILAR

'edc.

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

ESTRATEGIA DE IMPLANTACION EJEMPLO

INTRODUCCION

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 "Azahares Blancos" (la denominación desde luego fue a sugerencia de María que por otra parte fue 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 fue 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.

5

PROYECTO " AZHAREZ BLANCOS "

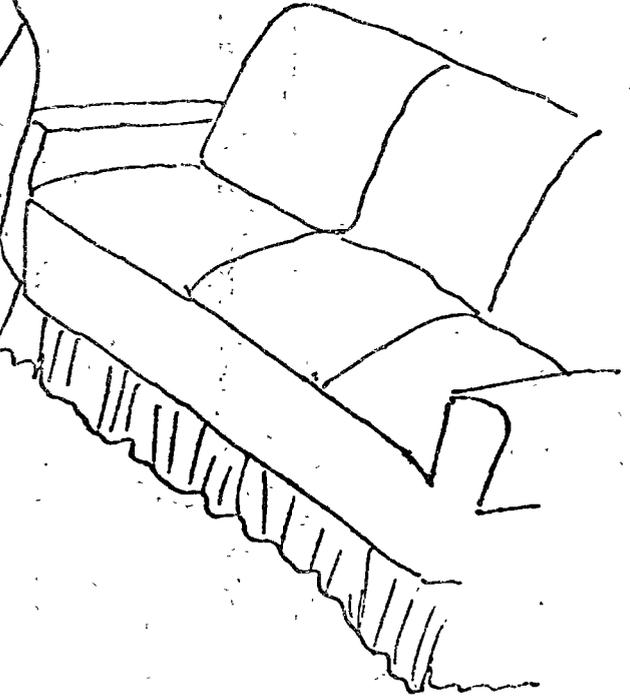
No.	A c t i v i d a d	Responsable	Inicia	Termina
1	Formular lista de invitados	María	10-II-73	12-II-73
2	Comprar anillo de compromiso	Adquisiciones	12-II-73	24-II-73
3	Presentación de María a los padres de Juan	Relaciones Pú- blicas	25-II-73	25-II-73
4	Pláticas pre-matrimoniales	Amigo de Juan y María	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
21	Licencia para obtener la ceremonia religiosa	Rel. públicas	4-VI-73	7-VI-73

5

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>\$ 46,650.00</u>

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



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.

//

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.

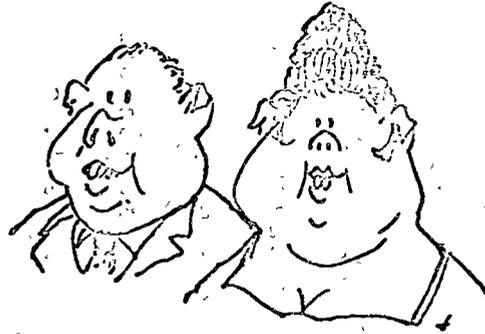
Reporte semanal No. 4

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.

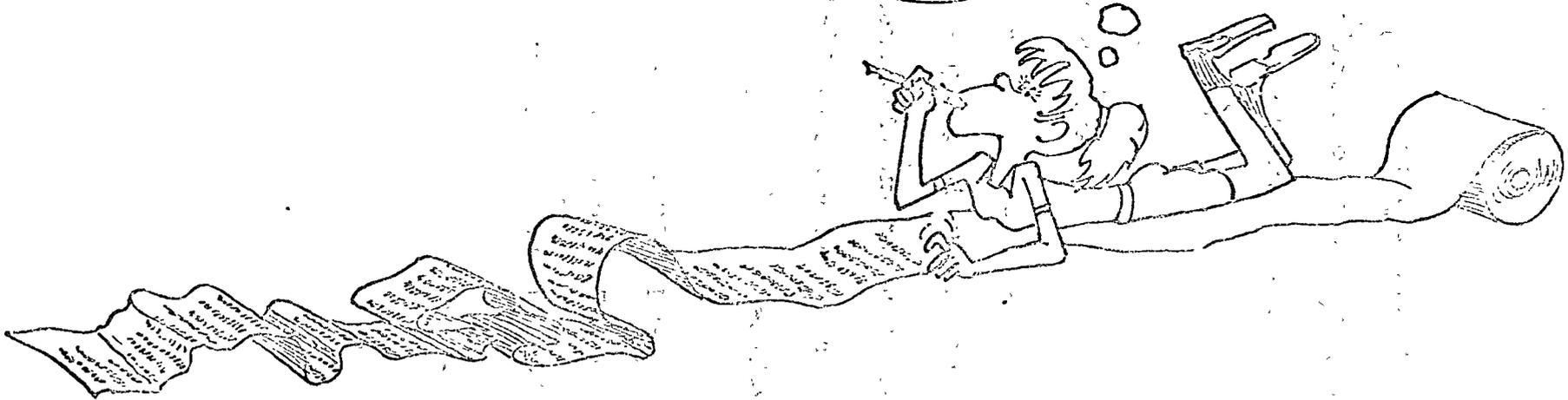
La gerencia de relaciones públicas ordenó la impresión de las participaciones citando en la iglesia "la humildad cristiana" a las 7.30 p.m.

Giancarlo sufrió nuevo acceso de nervios al enterarse que el apartamento 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.

¿"LOS LOPEZ"?.....



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



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, están 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. 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.

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.

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.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



ADMINISTRACION POR PROYECTOS



Ing. Edgar Fernández Gómez
Ing. Marcelo Esmenjaud C.

Palacio de Minería
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.
Tels.: 521-40-23 521-73-35 5123-123

ADMINISTRACION POR PROYECTO

EJEMPLOS DE APLICACION

PROFESORES:

ING. EDGAR FERNANDEZ G.
ING. MARCELO ESMENJAUD C.

A continuación se expondrán tres ejemplos de aplicación, con las siguientes características:

1°. Administración por proyecto de la Gerencia de Sistemas, correspondiente a la Dirección de Servicios de Procesamiento de Datos de una cierta empresa.

2°. Administración por proyecto para la realización de una planta industrial, desarrollada por una firma dedicada exclusivamente a Diseño y Construcción. (Este ejemplo en especial se detalla a continuación).

3°. Administración por proyecto de la Superintendencia de Servicios Técnicos de una empresa de productos químicos, para la realización de mejoras y ampliaciones a la planta.

problemas de personal asociado con proyectos de Diseño y Construcción.

Para cumplir con la finalidad prevista en esta presentación, se le ha dado al ejemplo un enfoque eminentemente administrativo, obviando en lo posible las referencias técnicas que lo componen y centrando su desarrollo en el Administrador de Proyecto como responsable principal de todos los trabajos que lo integran.

Cabe aclarar que la empresa de Diseño y Construcción debe estar debidamente soportada en su organización con departamentos de operación y ejecución tales como: Ingeniería en sus distintas especialidades (arquitectura, civil, mecánica, eléctrica, instrumentación, etc.) Procuración, incluyendo los servicios de compras, inspección y expeditación; Finanzas, con sus áreas de contraloría y tesorería; Construcción; Personal; Promociones y Presupuestos; Programación; Control de Costos y Procesamiento de Datos.

PROYECTO

Diseño, Procuración, Construcción y Pruebas de funcionamiento de una Planta Industrial.

1. Estimado de Ingeniería

1.1 Ingeniería Civil

1.1.1 Planos (civiles y arquitectónicos)

1.1.2 Especificaciones (civiles y arquitectónicos de construcción)

1.1.3 Preparación de listas de volúmenes y materiales de obra.

1.1.4 Comprobación de planos de fabricante de estructuras metálicas.

1.1.5 Estimado de tiempo en horas (de los incisos anteriores).

1.2 Ingeniería Mecánica e Instrumentación.

1.2.1 Planos

1.2.2 Especificaciones

1.2.3 Preparación de listas de materiales

1.2.4 Comprobación de planos de los fabricantes de equipo.

1.2.5 Asistencia al grupo de compras en la preparación de tablas comparativas de cotizaciones.

1.2.6 Estimado de tiempo en horas (de los incisos anteriores)

1.3 Ingeniería Eléctrica

1.3.1 Planos

3.4 Obra de Instrumentación

3.5 Pruebas de funcionamiento

II. Costo de los Servicios

1. Resumen
2. Desglose del costo y análisis de precios

III. Tiempo de Ejecución

1. Fechas de iniciación y terminación
2. Programa general

IV. Curricula Vitae del Personal Clave, propuesto para el Proyecto y de la Empresa.

1. Se anexan las curricula del Administrador de Proyecto, Jefe de Ingeniería, Superintendente de obra y Contador de Obra.

V. Garantía de la Proposición contenida a la oferta de Servicios.

1. Se anexa copia de un cheque girado a nombre del cliente por una cantidad correspondiente al X%

Nota: Es muy importante, el tratar de incluir en las ofertas de servicios el máximo de información tendiente a aclarar

marchen exactamente como se planearon, habrá errores y el Administrador del Proyecto se encontrará bajo presión constante.

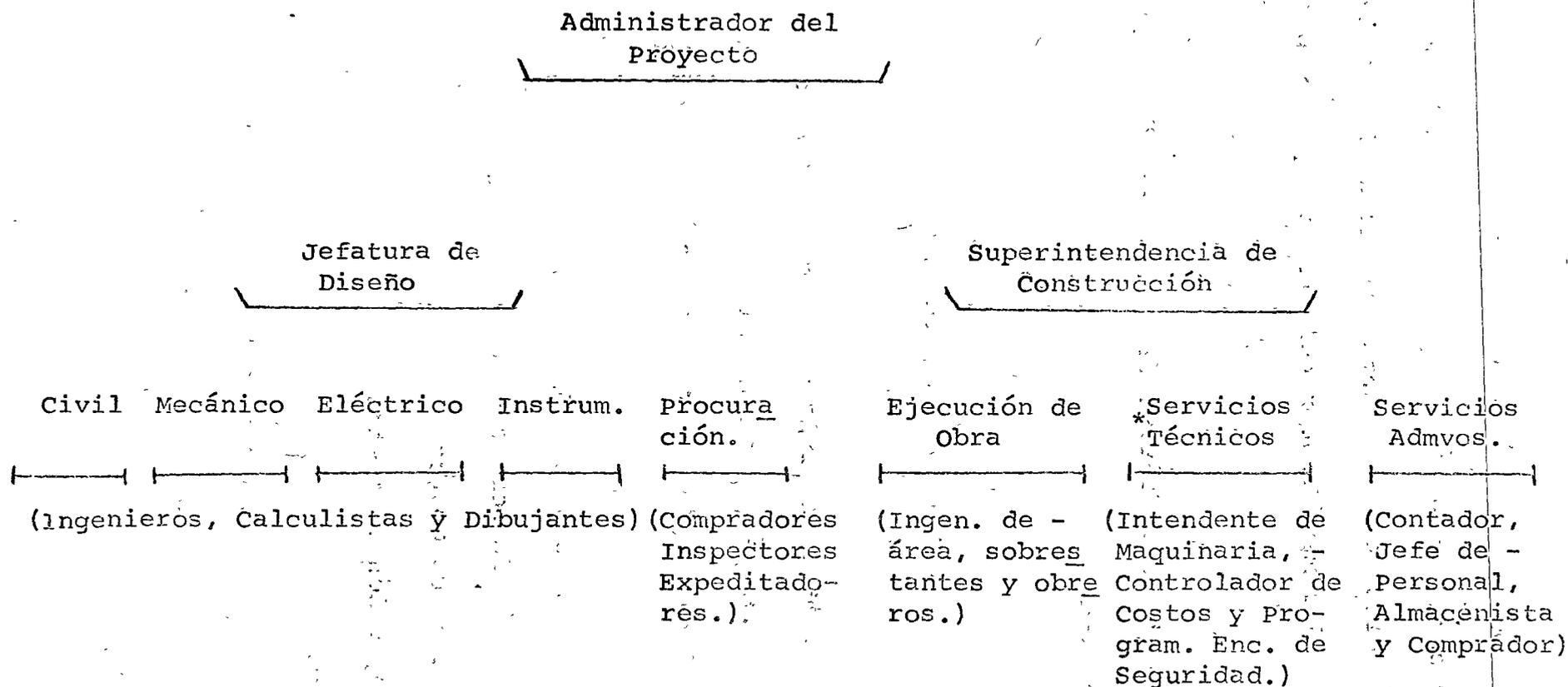
Es en tales situaciones cuando debe pasar la agria prueba de una buena gerencia y encarar su responsabilidad en el proyecto.

Las actividades de diseño y construcción surgen de una gama de funciones de trabajo interrelacionadas (Diseño y Proceso, elaboración de requisiciones de equipo, especificaciones estructurales, de tuberías y eléctricas, ubicación del trabajo, etc.), las que deben empezar y desarrollarse en un lapso determinado para reducir los requerimientos del programa.

En general, las funciones de un Administrador de Proyecto se pueden interpretar como la organización de éste trabajo, para que las tareas subsecuentes se puedan realizar a tiempo y se logre una máxima calidad a un costo mínimo.

PLANEACION DEL PROYECTO

El Administrador del Proyecto debe tener una buena idea del alcance del trabajo y empezar a planear como va a aprovechar los recursos de su organización aún antes de que el proyecto se haya iniciado formalmente con el Cliente. Debe evaluar objetivamente las necesidades de su proyecto y detallar la organización y líneas de autoridad, como una de sus primeras tareas. Poco después de que se haya otorgado el contrato, debe programar una cita con el

I. ORGANIGRAMA

* Con asistencia por parte de los Departamentos afines de la Oficina Central de la empresa.

- 3.3 Especificaciones y normas aplicables, para cada una de las especialidades.
 - 3.4 Materiales y equipos de proceso necesarios
 - 3.5 Estimado de Horas-Hombre
- 4. Materiales y Equipos de Proceso
 - 4.1 Listas de materiales y/o requisiciones
 - 4.2 Tablas comparativas
 - 4.3 Pedidos y ordenes de compra
 - 4.4 Inspección y expeditación
 - 4.5 Permisos y documentación de importaciones
- 5. Recursos Humanos para la Construcción
 - 5.1 Técnicos
 - 5.2 Administrativos
 - 5.3 Obreros
- 6. Manejo de Subcontratos
 - 7. Equipo y Herramientas para la Construcción
 - 8. Equipo de Oficina y Papelería
 - 9. Obras Provisionales
 - 10. Aspectos legales
 - 10.1 Licencias varias
 - 10.2 I.M.S.S.
 - 10.3 Hacienda

15. Puesta en marcha y entrega

15.1 Coordinación con el Cliente

15.2 Formas y controles a utilizar

(*) Pudiendo ser en forma "manual" ó "mecanizada" por -
computadora.

Desarrollando el esquema anterior y con el auxilio de la "lista de revisión" (ANEXO I), el Administrador del Proyecto estará en posibilidad de ejercer una mejor supervisión y control de los trabajos.

EJECUCION Y CONTROL

En base a la Planeación de los trabajos y en cumplimiento de los programas de actividades, se inicia la etapa de ejecución y control.

La labor de supervisión del Administrador del Proyecto debe acrecentarse a fin de abarcar todos los puntos que esta situación involucra. Igualmente el aspecto coordinación en todos sentidos y niveles deberá optimizarse.

Debido a la gran cantidad de actividades que intervienen en un proyecto en su ejecución y control, se presentan a continuación algunos ejemplos significativos mostrando las formas operativas que normalmente se utilizan.

ENTREGA AL CLIENTE

Una vez realizadas las pruebas de funcionamiento de acuerdo al alcance de los trabajos y habiendo sido aceptadas las instalaciones y equipo de conformidad por parte del Cliente, el Administrador del Proyecto procederá a integrar una carpeta de terminación, en donde se incluye toda la información trascendente -- referente a los trabajos ejecutados.

Esta carpeta contendrá:

Diseño:

- Planos actualizados
- Normas y especificaciones utilizadas
- Listas de materiales y equipos

Procuración:

- Tablas comparativas de cotizaciones
- Relación de pedidos colocados
- Permisos y documentación de importaciones
- Finiquito de proveedores

Construcción:

- Reporte histórico, mostrando avances obtenidos durante el desarrollo de los trabajos, costos, programas, fotografías, etc.

(ANEXO II)

23.

TABLA ILISTA DE REVISION AL INICIAR UN PROYECTOa) INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

- Cliente
- No. de Proyecto del cliente
- Nombre oficial del Proyecto
- Autorización para comenzar con el trabajo
- Fecha para la terminación del contrato
- Tipo de contrato
- Representante del cliente para el proyecto
- Dirección postal
- Representante del cliente en la oficina del contratista
- Responsabilidad del representante
- Autoridad del representante
- ¿Cuanta?
- Procedimiento del cliente para el proyecto
- ¿Es necesario un convenio de confidencialidad?
- Responsabilidad para aprobación del sitio, edificios, permisos, etc.

b) ALCANCE DEL TRABAJO

- Proceso
- Proyecto
- Diseño
- Compras

25

- 0 Dibujos de equipo e instrumentos de los proveedores
- 0 Tiempo extra en campo*

N O T A: *Recomendaciones para control

d) DISTRIBUCION DE CORRESPONDENCIA AL CLIENTE

- 0 Correspondencia contractual
- 0 Correspondencia miscelanea
- 0 Notas del proyecto
- 0 Dibujos para aprobación
- 0 Dibujos para construcción
- 0 Dibujos de proveedores para aprobación
- 0 Libro con datos certificados de proveedores
- 0 Lista de equipo
- 0 Lista de instrumentos
- 0 Lista de líneas
- 0 Solicitudes y especificaciones para aprobación
- 0 Ordenes de compra, sub-contratos y especificaciones aprobadas.
- 0 Alteraciones (Alcance del Trabajo)
- 0 Catálogo de cuentas
- 0 Procedimientos para el proyecto
- 0 Reporte de avance de dibujos
- 0 Reporte de expeditación
- 0 Reporte de avance de equipo
- 0 Índice de especificaciones
- 0 Programación del proyecto

27.

De la oficina de campo

Participación del cliente

i) CONTABILIDAD (FINANZAS)

¿Se requiere anticipo?

¿Tiene el cliente requerimientos especiales?

j) ARRANQUE DE LA PLANTA

Manual de operación

Personal para el arranque

Libros de datos

k) REQUERIMIENTOS GENERALES PARA INGENIERIA Y DISEÑO

Especificaciones proporcionadas por el cliente

¿Cuales hojas de especificaciones se usarán?

Para el equipo proporcionado por el cliente:

¿Quién obtendrá los dibujos de los proveedores?

¿Tiene el cliente proveedores preseleccionados?

¿Se usará papel de dibujo estándar?

Definir el sistema especial de numeración

¿Se tiene un plano del lugar donde se va a instalar la planta?

Si no, ¿Se ha establecido un sistema de coordenadas?

¿Norte de la planta y norte verdadero?

¿Cuales son los límites del terreno?

Si el proyecto es una ampliación ¿Se tienen los dibujos de los servicios existentes?

¿Son dibujos actualizados?

¿Cuales son las consideraciones para la expansión?

- O ¿Se tiene un estudio de mecánica de suelos?
Si no, ¿Cuales son las condiciones generales del terreno?
Si es necesario un estudio de mecánica de suelos ¿Quién
hará el contrato?
- O Profundidad del nivel fréatico
- O Vientos dominantes
- O Condiciones del tiempo que se esperan durante la construc-
ción
- O ¿Se requiere maqueta?
- O Tipo de planta: Primera clase
Promedio
Pobre
- O ¿Se requieren libros de datos? ¿Cuántos?
- O ¿Disponibilidad de energía eléctrica? ¿Voltaje?
Si no, ¿Quién es responsable por la instalación del trans-
formador?
- O ¿Disponibilidad del agua necesaria?
Si no, ¿Quién es responsable por traerla?
- O ¿Combustible necesario?
Si se necesita gas natural ¿Quién es responsable por traer-
lo hasta los límites de batería?
- O ¿Requerimientos por contaminación ambiental?
¿Aire?
¿Agua?

- 2 -

Cargos sobre nóminas (25% del salario directo)		<u>-</u>	<u>787.5</u>		<u>-</u>
COSTO DIRECTO TOTAL		3,181.5	4,897.0		3,857.5
Costos Indirectos	100%	<u>3,181.5</u>	75% <u>3,672.8</u>	85%	<u>3,278.9</u>
COTO TOTAL		6,363.0	8,569.8		7,136.4
Honorarios	25%	1,590.7	(15%) 1,285.5	(25%)	1,784.1
Costos reembolsables (50,000 H-H x \$12.00/H-H)		<u>600.0</u>	<u>600.0</u>		<u>600.0</u>
Valor total estimado del contrato.		8,553.7	10,455.3		9,520.5

CONCLUSIONES:

Este es un ejemplo dramático, el cual muestra como debe ser analizada una oferta de Ingeniería, pues si se analiza superficialmente a los contratistas, se puede llegar a la conclusión errónea de que la - - compañía X, que tiene en la suma de Porcentajes de Indirectos + Honorarios 125% sobre el C.D., perdería el concurso contra un 90% y un 110% de las compañías Y y Z, teniendo en realidad un costo menor al hacerse el análisis que se indica.

DIRECTORIO DE PROFESORES

ADMINISTRACION POR PROYECTOS

- 1.- LEA JOSE ANTONIO AGUILAR NARVAEZ
Director Adjunto y Socio,
IDEA, S.A.
Consultores en Administración y Educación
Calle 19 # 102
Col. San Pedro de los Pinos
México 18, D.F.
Tel: 515.06.04

- 2.- MA ALBERTO BLOCK
Consultor en Administración y Educación
Tennyson No. 349 - 103
Tel: 550.62.11.

- 3.- LEA ISAURA DELGADO
Profesora
División de Estudios Superiores
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM
Ciudad Universitaria
México 20, D.F.
Tel: 550.52.15 ext. 4631

- 4.- ARQ. ROBERTO EIBENSCHUTZ
Secretario
Unidad Xochimilco
U.A.M.
Canal Nal. y Calzada del Hueso
México 22, D.F.
Tel: 594.61.40

- 5.- ING. MARCELO ESMENGAUD
Asesor Interno de Sistemas
Buefe Industrial
Dante 36-6° PISO
México 5, D.F.
Tel: 533.18.20

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE ADMINISTRACION POR PROYECTOS
(DEL 19 DE ABRIL AL 21 DE MAYO DE 1976)

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
1. C.P. FRANCISCO J. ANGELES MEDINA Unidad Esperanza No. 603 Col. Narvarte México 12, D.F. Tel: 5-30-24-47	DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM Ciudad Universitaria México 20, D. F. Tel: 5-48-58-77
2. ING. HUMBERTO AZPIAZU NAVA Apartado Postal D-183 Cuernavaca, Morelos Tel: 5-15-49	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ DE CUERNAVACA Km. 87-5 Autopista Federal México-Acapulco Tel: 2-76-00
3. J. FRANCISCO ASTORGA HERNANDEZ Norte 24-A No. 10 Col. Industrial México 14, D. F. Tel: 5-37-14-57	SECRETARIA DE MARINA Azueta No. 9 México 1, D. F.
4. ING. SERGIO CASAS MARTINEZ México, D. F.	CONOSA CONSTRUCTORA NACIONAL DE OBRAS, S. A. México, D. F.
5. ING. CARLOS H. CASTRO SEPULVEDA Cisne 10 Las Arboledas, Edo. de México Tel: 3-79-26-86	SECRETARIA DE MARINA Insurgentes Sur No. 465 México, D. F. Tel: 5-64-64-49
6. RICARDO CORTES MARTINEZ Lago Salado No. 26 México, D. F. Tel: 3-99-32-46	CENTRO DE EDUCACION CONTINUA Tacuba No. 5 México 1, D. F. Tel: 5-12-31-23
7. ING. ENRIQUE DE LA SERNA RAMIREZ Melchor Ocampo No. 299 Coyoacán México 21, D. F. Tel: 5-54-10-69	INSTITUTO DE INGENIERIA, UNAM Ciudad Universitaria México 20, D. F. Tel: 5-48-97-93
8. ING. HECTOR DEL MAZO GONZALEZ Fuente del Sol No. 19 Tecamachalco México 10, D. F. Tel: 5-89-24-80	ACCION FUTURO, S. A. San Luis Tlatilco No. 2 Naucalpan, Edo. de México Tel: 5-76-24-72

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE ADMINISTRACION POR PROYECTOS
(DEL 19 DE ABRIL AL 21 DE MAYO DE 1976)

NOMBRE Y DIRECCION

EMPRESA Y DIRECCION

16. ING. MIGUEL ANGEL MEDINA SANTOS
Río Ganges No. 69
Col. Cuauhtémoc
México 5, D. F.

INDUSTRIAS CONASUPO, S. A. DE C.V.
Amazonas No. 62
Col. Cuauhtémoc
México 5, D. F.
Tel: 5-92-06-70

17. ING. ARTURO NUÑEZ GUTIERREZ
Viaducto Río Becerra 455-5
Col. Nápoles
México 18, D. F.
Tel: 5-36-22-89

DIRECCION Y PROYECTO, S.A.
Viaducto Miguel Aleman 22-5o. Piso
Col. Nápoles
México 18, D. F.
Tel: 5-43-17-07

18. FELIX P. PEREZ GOMEZ
3a. Eusebio García No. 23
Unidad Vicente Guerrero
México 13, D. F.

OLYMPIA DE MEXICO, S. A.
Km. 19 1/2
Antigua Carretera a Puebla
Los Reyes, La Paz
Tel: 5-85-42-11 Ext. 126

19. CARLOS LUIS REYES
México, D. F.

TELEFONOS DE MEXICO, S. A.
Río Pánuco No. 38 - 4o. Piso
México, D. F.

20. VASILIKY RIVERA
Culiacán No. 39-404
Col. Hipódromo Condesa
México 11, D. F.
Tel: 5-64-67-78

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Cuauhtémoc No. 80
México, D. F.
Tel: 5-78-10-78

21. ING. HONORIO RIVERA MOCTEZUMA
Lago Tana No. 66
Torre Blanca
México 17, D. F.
Tel: 3-99-09-34

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA
Tacuba No. 5-1er. Piso
México 1, D. F.
Tel: 5-21-40-23

22. JOSE ANTONIO RODRIGUEZ GUEVARA
B. Picazo No. 1 Depto. 2
Puebla, Pue.
Tel: 2-19-11

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE ADMINISTRACION POR PROYECTOS
(DEL 19 DE ABRIL AL 21 DE MAYO DE 1976)

<u>NOMBRE Y DIRECCION</u>	<u>EMPRESA Y DIRECCION</u>
30. ING. JORGE SOSA VELAZQUEZ Vicente Suarez 119-101 Col. Condesa México 11, D. F. Tel: 5-53-13-58	IMPULSORA COMERCIAL E INDUSTRIAL, S.A. Mariano Escobedo 510-P.H. Col. Polanco México 5, D. F. Tel: 2-50-08-00
31. GAD TAWIL ABADA Horacio 1114 Col. Polanco México 5, D. F. Tel: 5-45-36-70	
32. ENRIQUE STIEGLITZ LOPEZ Sierra Nevada No. 109 Lomas de Chapultepec México 10, D. F. Tel: 5-40-22-00	IMPULSORA COMERCIAL E INDUSTRIAL, S.A. Mariano Escobedo 510 - P.H. Col. Polanco México 5, D. F. Tel: 2-50-08-00
33. J. FERNANDO TORRES ESCUDERO Av. 685 No. 12 Unidad Aragón C.T.M. México 14, D.F.	TELEFONOS DE MEXICO, S. A. Parque Vía No. 198 Col. Cuauhtémoc México, D. F. Tel: 5-18-82-20 Ext. 777
34. ING. SALVADOR TREJO ZUÑIGA Calle Campo Cantenoc No. 208 San Antonio México 14, D. F. Tel: 5-61-64-00	PETROLEOS MEXICANOS Av. Marina Nacional No. 329 México, D. F. Tel: 5-31-64-00
35. ING. FERNANDO TREVIÑO SOJO Arcos del Alba Pirules Ote. No. 37 Cuautitlán-Izcalli Tel: 2-02-23	DIRECCION GENERAL DE PLANEACION EDUCATIVA Argentina No. 28-1er. Piso México, D. F. Tel: 5-12-15-27
36. OMAR VILLAGÓMEZ GARCIA Caruso 35-2 Col. Ex-Hip. de Peralvillo México 2, D. F. Tel: 5-83-95-06	TELEFONOS DE MEXICO, S. A. Parque vía No.198 Col. Cuauhtémoc México 15, D. F. Tel: 5-18-82-20 Ext. 577