Directorio de Profesores del Curso Administración de la Construcción
Noviembre 1980

Ing. Javier Mora Galáz
Jefe de Obra y Superintendente de Diversas Obras
Director Administrativo y Financiero
División Turismo y Desarrollo Urbano
Grupo ICA
Minería 145
México 18, D.F.
516 04 60

Ing. Francisco Cánovas Corral
Director
Constructores e Ingenieros, S.A.
General Salvador Alvarado No. 144
Col. Escandón
México 18, D.F.
277 47 00

Ing. José Carreño Romaní
Gerente de Obra Civil
Comisión de Vialidad y Transporte Urbano
D D F
Av. Juárez No. 42 Edif. B-1°Piso
México 1, D.F.
585 10 11 Ext. 215

Ing. José Hartasánchez Garaña
Director de Informática
Grupo ICA
Minería 145
México 18, D.F.
515 37 33

Ing. Gustavo Fernández Díaz de León
Director General
Balder Construcciones, S.A.
Periférico Sur 3449-4° Piso
San Jerónimo Lídice
México 20, D.F.
595 25 24

Ing. Fernando Favela Lozoya (Coordinador)
Vicepresidente
ICA Internacional
Minería 145 Entrada 1 Edif. 2-3° Piso
México 18, D.F.
516 04 60 Ext. 320

[illegible]

7-Ing. Leonard Rapoport Yawitz
Gerente de Promociones Industriales
Grupo ICA
Minería 145 Edif. E -3° Piso
México 18, D.F.
516 04 60 Ext. 780

8 Ing: Jorge Arganis Díaz Leal
Secretario Particular de la Presidencia
Grupo ICA
Minería 145 Edif. E-1° Piso
México 18, D.F.
271 22 72

9 Lic. Ramón Amezcua Vázquez
Gerente de Proyecto
Grupo ICA
Minería 145
México 18, D.F.
516 04 60 Ext. 730

10 C.P. Guillermo Walle García
Contralor del Proyecto ISMO
Celanese Mexicana, S.A.
Av. Revolución 1425
México 20, D.F.
528 70 79

11 C.P. Alberto de la Torre Labadie
Gerente Administrativo
ICA Internacional, S.A.
Minería 145 Edif. 2-2° Piso
México 18, D.F.
277 29 73

12 Ing. Carlos Velasco Picazo
Profesor e Investigador
Departamento de Sistemas
U A M
Unidad Azcapotzalco
México 16, D.F.
382 50 00 Ext. 215

13 Ing. Julio Arguelles Arribillaga
Director General
Organización Mexicana de Construcción, S.A.
Av. Revolución 1386
México 20, D.F.
550 69 11

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

10-15 DE NOVIEMBRE 1980

FECHA	DURACION	TEMA	PROFESOR
LUNES 10 DE NOV.	9:00 - 13:00	I.- INTRODUCCION A LA ADMINISTRACION	ING. JAVIER MORA GALAZ
" " "	13:00 - 14:00	COMIDA	
" " "	14:00 - 18:10	II.- ELEMENTOS DE CONTABILIDAD	ING. FRANCISCO CANOVAS C.
MARTES 11 DE NOV	9:00 - 11:00	ELEMENTOS DE CONTABILIDAD	ING. FRANCISCO CANOVAS C.
" " "	11:00 - 13:00	III.- CONTABILIDAD Y ADMINISTRACION	ING. CARLOS DE LA MORA
" " "	13:00 - 14:00	COMIDA	
" " "	14:00 - 18:10	CONTABILIDAD Y ADMINISTRACION	C.P. ALBERTO DE LA TORRE
MIERC. 12 NOV	9:00 - 11:00	CONTABILIDAD Y ADMINISTRACION	
" " "	11:00 - 13:00	IV.- ADMINISTRACION DE LOS CONTRATOS	ING. JOSE CARREÑO ROMANI
" " "	13:00 - 14:00	COMIDA	
" " "	14:00 - 16:00	V.- TOMA DE DECISIONES	ING. CARLOS VELASCO PICAZO
" " "	16:00 - 18:00	VI.- INGENIERIA ECONOMICA Y DE COSTOS	ING. CARLOS VELASCO PICAZO
" " "	18:00 - 20:00	TALLER	ING. CARLOS VELASCO PICAZO
JUEVES 13 NOV	9:00 - 11:00	VII.- ADMINISTRACION DE SUMINISTROS	ING. JOSE HARTASANCHEZ
" " "	11:00 - 12:00	VIII.- SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS	ING. GUSTAVO FERNANDEZ DIAZ
" " "	12:00 - 13:00	IX.- SEGURIDAD INDUSTRIAL	ING. GUSTAVO FERNANDEZ DIAZ
" " "	13:00 - 14:00	COMIDA	
" " "	14:00 - 16:00	X.- ADMINISTRACION DE MAQUINARIA	ING. RODOLFO PORTILLO ROSAS

Hoja No. 2

FECHA	DURACION	TEMA	PROFESOR
VIERNES 14 NOV.	9:00 - 11:00	XI.- ADMINISTRACION DE PERSONAL	LIC. RAMON AMEZCUA
" " "	11:00 - 13:00	XII.- SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL	ING. FERNANDO FAVELA LOZOYA
" " "	13:00 - 14:00	C O M I D A	
" " "	14:00 - 16:00	SISTEMA DE INFORMACION (USO DE COMPUTADORAS)	ING. LEONARD RAPOPORT
" " "	16:00 - 18:00	T A L L E R	ING. JORGE ARGANIS DIAZ
SABADO 15 NOV.	9:00 - 12:00	ANALISIS DE ESTADOS FINANCIEROS EN EPOCA INFLACIONARIA	ING. JULIO ARGUELLES A. C.P. LUIS PEREZ MORALES C.P. ALBERTO DE LA TORRE C.P. GUILLERMO WALLE GARCIA
	12:00 - 13:00	MESA REDONDA	
	13:00 - 14:00	EVALUACION	
	14:00 - 14:30	CLAUSURA	

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

AD MINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

INTRODUCCION A LA ADMINISTRACION

ING. JAVIER MORA GALAZ

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

CURSO DE ADMINISTRACION DE LAS OBRAS

EN SU CONJUNTO

CURSO DE ADMINISTRACION DE LAS OBRAS EN SU CONJUNTO

I N D I C E

ING. JORGE BALLESTEROS FRANCO

CAPITULO I

ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA ADMINISTRACION

I ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA ADMINISTRACION

La administración de empresas nace desde que nace la primera empresa, ésta tiene su orígen con el hombre mismo, desde la primera cacería, la primera familia, el primer gobierno, etc.

Es decir, desde el momento en que se reunieron varios individuos con un fín común, nace la primera empresa.

Por lo tanto, podemos concluir que la administración de empresas nace con el hombre mismo y su necesidad de vivir en comunidad, anteponiendo el bien común al bien individual.

Aunque es fácil concluir que el concepto y la práctica de la administración nacen con el hombre mismo, es difícil encontrar estos conceptos registrados en la historia, sin embargo, algunos de ellos son:

A) Datos en ciertos papiros Egipcios que datan de 1300 A.C, en los que se indica la importancia que se daba a la administración en los estados burocráticos de la antiguedad.

("Administración" Lepawsry, 1949)

B) En China, en las parábolas de Confusio, se encuentran sugerencias prácticas para la administración pública.

("La filosofía política del Confusionismo", Tisu, 1932)

C) En Grecia existen evidencias prácticas conocidas a través del conocimiento de la comunidad de Atenas.

D) En Roma también hay evidencias a través del estudio de las magistraturas Romanas.

E) La iglesia católica ha sido la organización formal con más éxito en la historia de la civilización.

F) Las organizaciones militares siempre han sido ejemplos de ciertos tipos de administración en los que sobresale la división de tareas y la organización jerárquica.

II. ANALISIS DEL PENSAMIENTO ADMINISTRATIVO DE NUESTRO SIGLO.

Desde el nacimiento del hombre hasta 1895 D.C., existe muy poco desarrollo del pensamiento administrativo y solo pdemos citar a Pacciolo (1494), quien escribe algunos principios muy elementales de registro contable, a Adam Smith (1776), que desarrolla la Macroeconomía y solo algunos conceptos de economía administrativa, A.C. Babbage (1832), quien desarrolla algo de cálculo aritmético aplicado a la administración, A.T.R. Towne (18863), quien analiza algunos procesos industriales y a A. Marshall (1890), quien escribe sobre Microeconomía.

Es realmente en 1895 cuando empiezan a aparecer los escritos de Frederic W. Taylor (1856-1915), entre los que podemos citar: "El sistema de la velocidad de producción por pieza" (1895), "En el arte de cortar metales" (1906) y la mayor aportación en 40 siglos del hombre, su obra maestra "Los principios de la administración científica". A Taylor se le considera el padre de la administración científica y fué quien introdujo el análisis de tiempos y movimientos en la industria.

Taylor fué el hombre que empezó una tendencia enfocada totalmente a la productividad, tendencia que ha sido criticada muy fuertemente por deshumanizar el trabajo del hombre.

En resúmen, Taylor buscaba una eficiencia industrial más elevada a través de mayor productividad o menor costo.

En resúmen, el trabajo de Taylor consiste en:

PRINCIPIOS DE LA ADMINISTRACION CIENTIFICA

A) Taylor luchó contra los sistemas administrativos que prevalecían en el ambiente industrial Norteamericano a principios del siglo.

Taylor los consideró como empíricos e ineficientes. En ellos refiriéndonos concretamente al trabajo de taller, la iniciativa estaba en manos del trabajador. Por tradición principalmente, el obrero guardaba con gran celo sus conocimientos sobre el trabajo que sus antecesores le habían enseñado. Su experiencia, su ingenio, su voluntad, se sumaban al "saber hacer las cosas", y formaban el patrimonio que el trabajador ponía en juego frente al empleador y sus representantes. Esto es lo que Taylor llamaba la iniciativa de la parte obrera.

B) Ahora bien, los propósitos de Taylor consistían en cambiar este estado de cosas. Le parecía de "La Administración" estaba en cierto modo supeditada a los trabajadores porque si éstos no ponían de su parte lo que sabían y si tampoco querían, el trabajo no se realizaba.

Taylor se quejaba con gran resentimiento de que los jefes tuviesen que conquistar a los obreros, ganarse su voluntad, obtener su cooperación.

La situación debería ser muy distinta. La iniciativa debería de pasar, cuando menos en su mayor parte a la administración. Los sobrestantes y superintendentes deberían de dejar su de - pendencia respecto a los trabajadores.

C) Como proceder para lograr tales propósitos? El plan de Taylor, que es prácticamente su doctrina, consiste en los puntos básicos siguientes:

1. En primer lugar, era preciso desligar al trabajo del trabajador. El trabajo debería ser tratado objetivamente, como una cosa, susceptible de ser planeado, calculado, medido, estandarizado.

2. Al convertirse el trabajo en una tarea, independiente de quien la realizara, los jefes tomaban la iniciativa planeando y organizando esas actividades deshumanizadas. Ellos serían los que dijesen como, donde y cuando deberían llevarse a cabo. Ellos indicarían quien o quienes las efectuasen.

3. Los trabajadores serían contratados para una labor puramente operativa, mecánica, rutinaria, esencialmente repetitiva. Y su único incentivo-porque no necesitarían otro-sería de carácter económico.

4. Este plan contiene lo más importante de la "Administración Científica".

El siguiente gran precursor de la administración de nuestro siglo fué Henry Fayol (1841-1925), quien escribe en 1916 su libro "Administración Industrial y General", en el que establece que la teoría de la administración es igualmente aplicable a todas las formas de cooperación humana organizada. Su obra es considerada la piedra angular de la "Administración Clásica".

F. Taylor puso énfasis en la primera línea de las áreas de producción, H. Fayol puso énfasis en los niveles superiores de la organización.

Henry Fayol nace en Constantinopla en 1841 y estudia en la Escuela de Minas de Saint Etienne, convirtiéndose en pocos años en un prominente industrial en el campo del carbon y del acero.

Fayol consideró que más importante que organizar el trabajo en la línea de producción era encontrar principios generales para organizar la empresa, obteniéndose de estos principios generales, la primera "Teoría de la administración".

En resúmen, el trabajo de Fayol consiste en:

A) Generalizar que todas las actividades que se realizan en una empresa se pueden clasificar en la siguiente forma:

A1) Actividades técnicas.

A2) Actividades comerciales.

A3) Actividades financieras.

A4) Actividades de seguridad o de conservación.

A5) Actividades contables o de registro.

A6) Actividades administrativas.

B) Dentro de la actividad administrativa de la empresa(a la que dedicó su mayor estudio) Fayol considera las siguientes funciones, las principales:

B1) La planeación.

B2) La organización.

B3) La dirección.

B4) La coordinación.

B5) El control.

C) Fayol identifica algunos principios generales dentro de la actividad administrativa:

1) División del trabajo.

2) Autoridad y responsabilidad.

3) Disciplina y responsabilidad.

4) Unidad de mando.

5) Unidad de dirección.

6) Subordinación de los intereses individuales al interés colectivo.

7) Remuneración al personal.

8) Centralización.

9) Línea de autoridad.

10) Orden.

11) Equidad.

12) Estabilidad del personal.

13) Iniciativa.

14) Espíritu de equipo.

Fayol considera a estos principios generales pero no exhaustivos.

El siguiente enfoque importante de algunos de los precursores de la administración de nuestro siglo fué el de aplicar las ciencias del comportamiento a los conceptos de administración de grupos humanos.

Este enfoque consiste en la aplicación de la psicología, la sociología y la antropología para comprender el comportamiento de la organización.

El precursor en este enfoque fué Elton Mayo. (1880-1949), quien fué el que dirigió los estudios en la planta Hawtonne de la Western Electric Company, durante 1927-1932.

Las ciencias del comportamiento en la administración se aplican principalmente en las siguientes areas:

A) Motivación del empleado

B) El mando

C) La comunicación

D) El desarrollo del personal.

E) El estudio del sistema social de la organización.

El siguiente enfoque importante fué el de la aplicación de las técnicas cuantitativas a la administración. El precursor en esta area fué Karl Pearson (1857-1936), quien desarrolló las primeras tablas estadísticas. Además ha habido un gran desarrollo en este campo en las siguientes areas:

A) Técnicas cuantitativas determinísticas.

A1) El cálculo.

A2) El análisis de decisiones determinísticas.

A3) La teoría de redes.

A4) La programación lineal.

A5) La programación dinámica

A6) La teoría de juegos.

B) Técnicas cuantitativas estocasticas.

B1) La teoría de la probabilidad y la estadística.

B2) El análisis Bayesiano de decisiones.

B3) La teoría de colas.

B4) La teoría de inventarios.

B5) Las cadenas de Markov.

B6) La simulación.

Resumiendo, podemos considerar que desde el nacimiento del hombre hasta el año de 1900, la administración se desarrolló en una etapa meramente empírica.

El primer enfoque buscando un desarrollo más profundo fué el científico de F. Taylor.

El segundo enfoque que es la primera teoría de la administración y que es la base de la teoría clásica de la administración, es el enfoque de H. Fayol.

Partiendo de estos dos enfoques básicos en nuestro siglo, ha habido dos tendencias fundamentales y divergentes:

La primera, la tendencia de las ciencias normativas dentro de las que caen las técnicas cuantitativas.

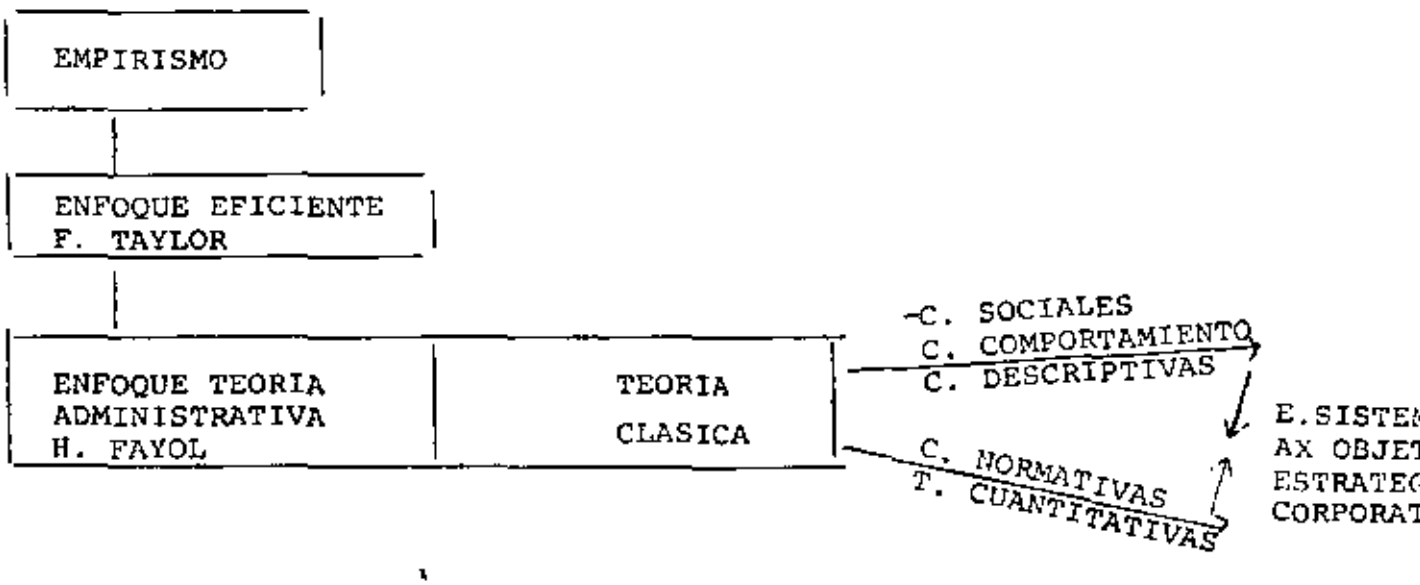
La segunda, la tendencia de las ciencias descriptivas que son las ciencias del comportamiento (Sociología, Antropología, Psicología y dentro de las descriptivas han tenido un gran desarrollo en los últimos años de la administración al considerar la empresa como sistema abierto, las ciencias sociales (Historia, Economía y Ciencias Políticas).

Es totalmente lógico que estas dos tendencias sean divergentes, ya que unas trabajan analizando y describiendo la realidad (descriptivas) y las otras trabajan creando modelos que se asemejen al comportamiento real (normativas).

Durante los últimos diez años (1965-1975) ha habido un gran avance dentro de lo que se puede considerar un nuevo enfoque: "El enfoque de sistemas" que intenta desarrollar una visión comprensiva normativa y descriptiva, haciendo converger ambas tendencias. Dentro de este enfoque se han desarrollado dos subenfoques complementarios:

A) La administración por objetivos

B) La estrategia de empresa



También este enfoque de sistemas al considerar la empresa como un sistem abierto ha hecho que haya un gran desarrollo sobre las ciencias sociales (economía, ciencias políticas, historia).

CAPITULO III

LA PLANEACION CLASICA Y LA PLANEACION MODERNA

III. PLANEACION CLASICA Y EL CONCEPTO MODERNO DE LA PLANEACION

Su concepto clásico es:

Definir politicas, procedimientos y métodos y normas para lograr los objetivos.

Las políticas se pueden definir como:

Declaraciones generales que guian la toma de decisiones.

Las políticas pueden clasificarse de una infinidad de formas, pero generalmente se clasifican: Por su nivel, por la manera como se forman y según el área de la empresa en que se aplican.

Según su nivel se clasifican:

A) Básicas. Afectan a toda la organización y nacen del bien común.

B) Generales. Afectan a grandes secciones de la organización.

C) Departamentales. Afectan a un Departamento específico.

A) Creadas, por iniciativa de los Administradores.

B) Solicitadas. Se solicita a un superior.

C) Impuestas. Por una fuerza externa a la organización.

Por el área de trabajo se clasifican en:

Ventas

Producción

Financieras

Contables

De Personal,

Etc.

Un Procedimiento es la determinación de la secuencia cronológica de pasos para lograr un objetivo.

Como

Cuando

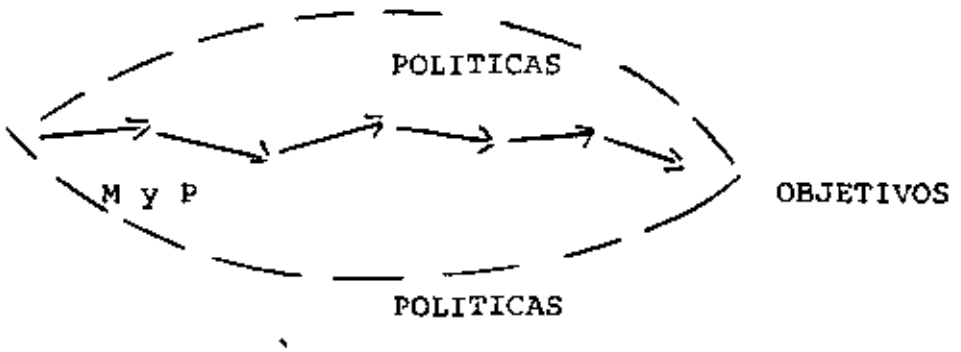
Por quien

Un Método es la descripción de como debe realizarse un paso de un procedimiento.

Una Norma es una condicionante para un método.

Hasta aqui el enfoque cerrado de la planeación, es decir:

Planear solo viendo la parte interior de la empresa.



M y P = Métodos y Procedimientos

El enfoque moderno de la planeación es el enfoque abierto, es decir, considerar a la empresa como un sistema abierto estudiando sus interrelaciones externas.

Visto de esta forma, la planeación se convierte en:

A) Análisis del entorno, que consiste en estudiar todo lo que rodea al sujeto en estudio (la empresa, la obra, etc.), y que puede modificar los resultados del mismo, pero que el sujeto no puede hacer nada para modificarlo directamente. Consiste normalmente en :

A1) Análisis Sociológico

A2) Análisis económico

A3) Análisis de los recursos

B) Proceso iterativo de la planeación de:

B1) Plan comercial - Identificar las necesidades del mercado y las posibilidades de satisfacerse.

B2) Plan operacional - Hacer el plan de como se va a satisfacer la necesidad del mercado.

B3) Plan económico - estudiar la factibilidad y la distribución de recursos.

En apoyo a la planeación tenemos:

Dentro de las ciencias descriptivas:

Las ciencias del comportamiento:

Sociología

Psicología

Antropología

Las ciencias sociales:

Ciencias políticas

Historia

Economía

Dentro de las ciencias normativas:

Las técnicas cuantitativas (la investigación de operaciones).

Técnicas determinísticas.

Cálculo

Análisis de decisiones

Teoría de redes.

Programación lineal

Programación dinámica

Teoría de juegos

Técnicas estocásticas.

Análisis Bayesiano de decisiones

Teoría de colas

Teoría de inventarios

Cadenas de Maskov

Simulación

CAPITULO IV

LA ORGANIZACION CLASICA Y EL ENFOQUE MODERNO DE LA ORGANIZACION

IV La organización clásica y la organización moderna por sistemas.

La organización clásica es la organización por Departamentos y consiste en agrupar actividades formando unidades, que puede ser utilizando diferentes bases:

A) Por su número

B) Por su función

C) Por producto

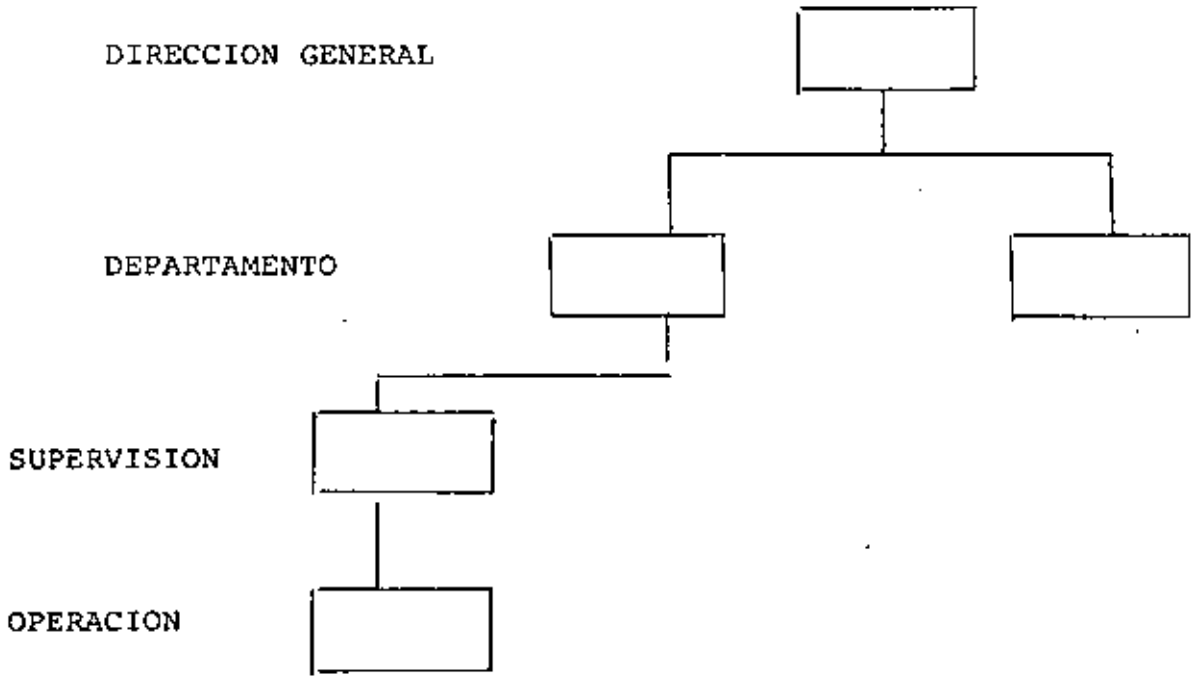
D) Por territorio

E) Por cliente

F) Por proceso

G) Por proyecto

Autoridad de línea es el esquema básico de distribución del trabajo a través de la delegación de autoridad y responsabilidad.



Normalmente se identifican cuatro niveles básicos:

Dirección general

Departamento

Supervisión

Operación

La función staff se refiere a funciones adicionales a la distribución normal del trabajo para:

1) Asesorar (Staff especialista).

2) Asistir (Staff personal)

3) Desarrollar funciones específicas (Staff funcional)

   3-1) De servicios

   3-2) De control

La autoridad de línea es general en todo y la libertad de toma de decisiones es de acuerdo solo a las políticas.

La autoridad staff lineal funcional y staff lineal de servicio es solo en la función o servicio respectivos.

La autoridad del asesor es nula.

La autoridad del Asistente depende de si es:

Asistente del (Director) entonces es nula.

Y si es (Director) Asistente, en este caso es total cuando el Titular está ausente.

El concepto moderno de la organización es a través del enfoque de sistemas.

¿Que es el enfoque de sistemas?

Es tomar en cuenta todos los factores o interrelaciones al sujeto o sistema en estudio.

¿Que es un sistema?

Es un conjunto de elementos coordinados para obtener un conjunto de objetivos.

¿Cuales son los elementos de un sistema?

1) Los objetivos del sistema.

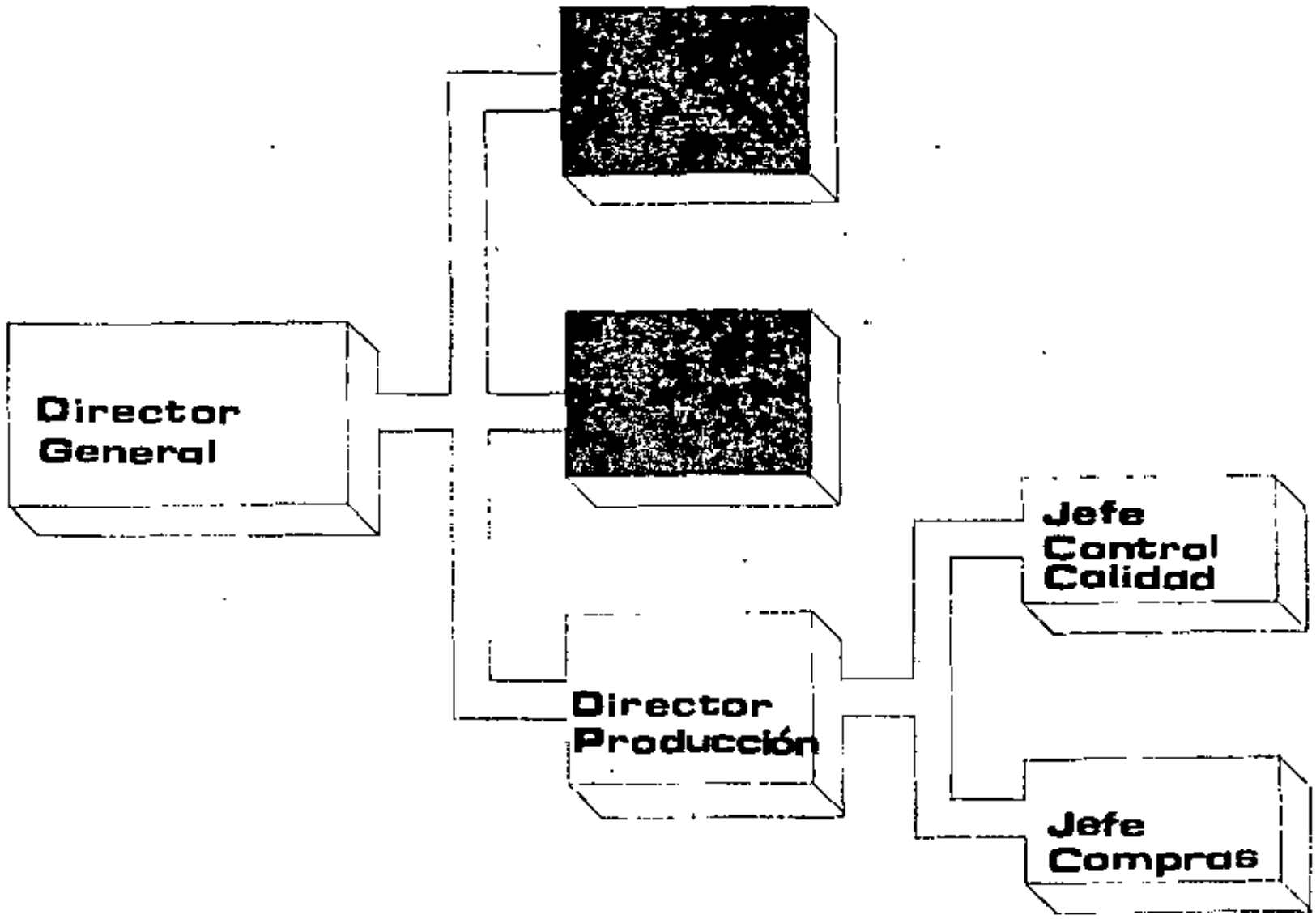
2) El entorno del sistema.

3) Los recursos del sistema.

4) Los componentes del sistema (metas y medidas)

5) La administración del sistema.

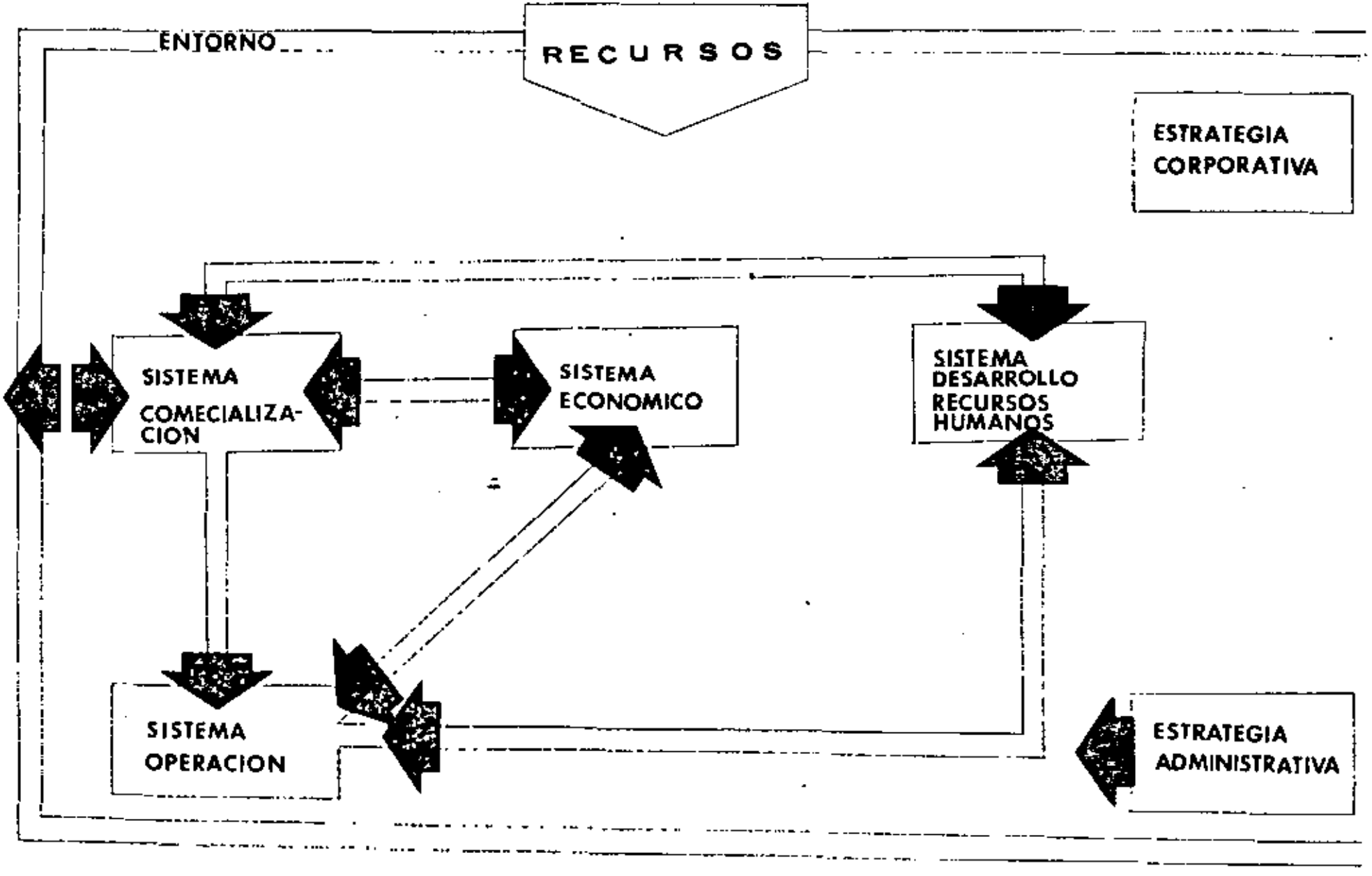
EJEMPLO DE INTERRELACION ENTRE UN DIAGRAMA DE SISTEMAS Y UN ORGANIGRAMA CLASICO.



CAPITULO V

LA DIRECCION

DI. GRAMA DE SISTEMAS



V. La Dirección.

El concepto clásico de la Dirección consiste en:

Motivación

Comunicación

Liderazgo

Estilo de mando

El concepto moderno de la Dirección es además de los anteriores un fuerte énfasis en la determinación y negociación de objetivos específicos perfectamente cuantificables y medibles respecto al tiempo.

(Ver el último capítulo).

CAPITULO VI

EL CONTROL

VI. El Control

El control básicamente consiste en simular el comportamiento de algunas variables importantes, determinando un comportamiento estandar, comparar periódicamente los resultados reales con los estándares y por último llevar a cabo la acción correctiva.

Por lo tanto, en resúmen, el control es:

A) Determinar estándares (proviene de la planeación)

B) Comparar resultados reales con los estándares.

C) Tomar una acción correctiva

Para llevar el control existe la ayuda de diversos dispositivos de control dentro de los que podemos citar algunos

1) Presupuestos y programas.

2) Informes estadísticos.

3) Análisis del punto de equilibrio y análisis económicos.

4) Reportes especiales de control con la ayuda de las técnicas cuantitativas

Resúmen de las variables a controlar en una obra.

Variables del costo directo	Varias variables	MV
Mano de obra		
Materiales		
Equipo		
Productividad		
Administración de campo	Variable	V
Administración central	Parámetro	F
Fianzas y seguros	Parámetro	F
Intereses	Variable	V
Impuestos	Parámetro	F

Por lo tanto, las variables a controlar son:

Las del costo directo

La administración de campo

Los costos financieros

CAPITULO VII

LA ADMINISTRACION MODERNA ENFOCADA A RESULTADOS

VII. La administración moderna enfocada a resultados.

Administración por objetivos es el enfoque del pensamiento administrativo de poner énfasis en los resultados y en el poder planear esos resultados (objetivos) con éxito.

Consiste en llevar una serie de procedimientos y métodos para determinar, negociar, revisar, evaluar y corregir una serie de metas parciales y totales tanto de los individuos como de los subsistemas y de los sistemas de la empresa.

Existen dos teorias para la negociación de objetivos:

La Teoría X. Los objetivos son impuestos por los superiores.

La Teoría Y. Los objetivos son fijados por los inferiores.

La práctica ha demostrado que el éxito es la negociación combinada de las dos teorias.

Cada jefe negocía con sus subordinados objetivos perfectamente cuantificables y medibles con respecto al tiempo y estos objetivos se revisan periódicamente.

Primer paso: Se determinan y escriben los objetivos y políticas comparativos de la empresa.

Segundo paso: Ojetivos por sistema.

Tercer paso: Objetivos departamentales o por proyecto.

Cuarto paso. Objetivos individuales. Las juntas de revisión son normalmente mensuales.

El éxito depende de la coordinación entre los objetivos individuales y los objetivos de la empresa.

La suma de todos los objetivos individuales debe ser de los objetivos de la empresa.

Nota: Se anexa forma para:

Objetivos Individuales.

Hoja general de objetivos.

Hojas para programar objetivos.

HOJA DE OBJETIVOS INDIVIDUALES

REALIZACION DE OBJETIVOS

NOMBRE_____

FECHA	QUE SE VA A HACER	QUIEN LO VA A HACER	CUANDO SE HARA	A QUIEN SE REPORTA	OBSERVA CIONES.

NOMBRE _____ PARTAMENTO _____

PROYECTO (S) _____

OBJETIVOS RESPECTO AL DEPARTAMENTO _____

OBJETIVOS DE OBRAS: PROBABLES CONTRATADAS

HOJA GENERAL DE OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTANDARES DE MEDICION DE AVANCE	RESULTADOS EN FECHA	PLAN DE ACCION	RECURSOS NECESA-RIOS	OBJETIVOS RELACIO-NADOS

Una forma conveniente para el control de programas y de la obra en sí, lo podemos obtener si llevamos objetivos en la obra.

Un objetivo es un programa que nos fijamos para alcanzarlo o lograrlo.

Los objetivos que se sugieren para llevar en las obras son los siguientes:

1) Objetivo avance

2) Objetivo costo

3) Objetivo estimación

4) Objetivo ingreso

5) Objetivo remesas

6) Objetivo financiamiento

Forma de llevar los objetivos: Se realizarán al iniciarse la obra o proyecto y cada mes deben ser revisados y actualizados.

Supongamos como ejemplo: Una obra de 25 millones a realizar en 10 meses; sin anticipo; estimaciones mensuales y el pago de las mismas 2 meses después de hecha la estimación, se supone una utilidad del 10%.

GERENCIA _____

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

OBRA _____

CONCEPTO Costo

PARA EL AÑO _____

	Acum. Dic.		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
P.P.		P		.900	.900	1.800	1.800	1.800	2.700	3.600	3.600	3.600	1.500	
P		A		.900	1.800	3.600	5.400	5.200	9.900	13.500	17.500	20.700	22.500	
Enero		P												
		A												
Febrero			P											
			A											
Marzo				P										
				A										
Abril					P									
					A									
Mayo						P								
						A								
Junio							P							
							A							
Julio								P						
								A						
Agosto									P					
									A					
Sept.										P				
										A				
Octubre											P			
											A			
Nov.												P		
												A		
Dic.													P	
													A	

PA Programado P Parcial
A Real A Acumulado

GERENCIA _____

OBRA _____

PARA EL AÑO _____

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

CONCEPTO AVANCE

	Acum. Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	ACUMULADO Anual	ACUMULADO Total
P.P.	P		1,000	1,000	2,000	2,000	2,000	3,000	4,000	4,000	4,000	2,000			
	A		1,000	2,000	4,000	6,000	8,000	11,000	15,000	19,000	20,000	23,000			
Enero	P														
	A														
Febrero	P														
	A														
Marzo	P														
	A														
Abril	P														
	A														
Mayo	P														
	A														
Junio	P														
	A														
Julio	P														
	A														
Agosto	P														
	A														
Sept.	P														
	A														
Octubre	P														
	A														
Nov.	P														
	A														
Dic.	P														
	A														

PP — Programa P — Parcial

P — Parcial A — Acumulado

GERENCIA _____

OBRA _____

PARA EL AÑO _____

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

CONCEPTO: ESTIMACION

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	ACUMULADO Anual	ACUMULADO Total
P			.900	.900	1.800	1.300	1.800	2.500	3.600	3.600	3.600	1.600		
			.900	1.200	3.300	5.400	7.200	7.700	17.500	17.100	20.500	22.500		
Enero														
Febrero	P A													
Marzo		P												
Abril														
Mayo				P A										
Junio					P A									
Julio						P A								
Agosto							P A							
Sept.								P A						
Octubre									P A					
Nov.										P A				
Dic.											P A			

PO — Programado P — Parcial

O — Real A — Acumulado

CAPITULO VIII

EL METODO DE INSTRUCCION POR CASOS

GERENCIA _____

OBRA _____

PARA EL AÑO _____

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

CONCEPTO: Remesas o Envios de Dinero

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	ACUMULADO Anual	ACUMULADO Total
P.P.	P		.450	.450	0.900	.900	.900	1.350	1.800	1.800	1.800	.900			
	A		.450	.900	1.800	2.700	3.600	5.750	6.750	8.550	10.350	11.250			
Enero	P														
	A														
Febrero	P														
	A														
Marzo	P														
	A														
Abril	P														
	A														
Mayo	P														
	A														
Junio	P														
	A														
Julio	P														
	A														
Agosto	P														
	A														
Sept.	P														
	A														
Octubre	P														
	A														
Nov.	P														
	A														
Dic.	P														
	A														

PP — Programa P — Parcial

R — Real A — Acumulado

GERENCIA _____

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

OBRA _____

CONCEPTO INGRESO

PARA EL AÑO _____

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	ACUMULADO Anual	ACUMULADO Total
P					900	900	1.800	1.800	1.900	2.700	3.600	3.600		
A					900	1.800	3.600	5.400	7.200	7.900	13.500	17.100		
Enero P														
Enero A														
Febrero P														
Febrero A														
Marzo P														
Marzo A														
Abril P														
Abril A														
Mayo P														
Mayo A														
Junio P														
Junio A														
Julio P														
Julio A														
Agosto P														
Agosto A														
Sept. P														
Sept. A														
Octubre P														
Octubre A														
Nov. P														
Nov. A														
Dic. P														
Dic. A														

PP — Programa P — Parcial

R — Real A — Acumulado

"ESTRATEGIA CORPORATIVA"

GERENCIA _____

OBRA _____

PARA EL AÑO _____

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

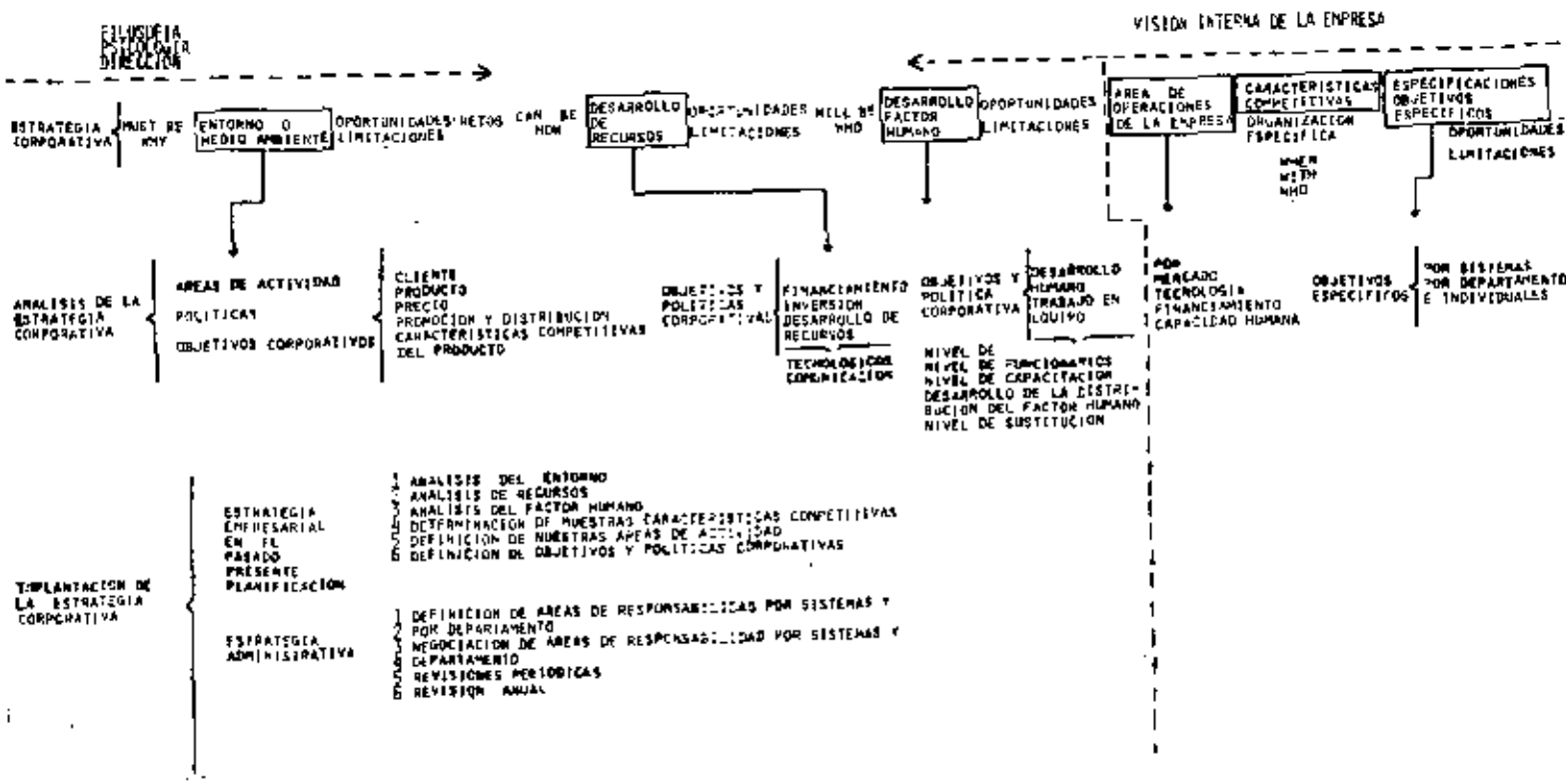
CONCEPTO *Financiamiento (Costo Ur. Ingresos)*

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	ACUMULADO Anual	ACUMULADO Total
	P		(.900)	(.900)	(1.800)	(.900)	(.900)	(.900)	(1.800)	(1.800)	(.900)	1.800	3.600		
	A		(.900)	(1.800)	(3.600)	(4.500)	(5.400)	(6.300)	(8.100)	(9.900)	(10.800)	(9.000)	(5.400)		
Enero	P														
	A														
Febrero	P														
	A														
Marzo	P														
	A														
Abril	P														
	A														
Mayo	P														
	A														
Junio	P														
	A														
Julio	P														
	A														
Agosto	P														
	A														
Sept.	P														
	A														
Octubre	P														
	A														
Nov.	P														
	A														
Dic.	P														
	A														

PR — Programa P — Parcial

R — Real A — Acumulado

Sinopsis de la Estrategia Corporativa



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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

ELEMENTOS DE CONTABILIDAD

ING. FRANCISCO CANOVAS CORRAL

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

1.- Si los objetivos de la contabilidad son: medir, registrar y comunicar la realidad económica.
Entonces, ¿puede la contabilidad ser razonable económicamente si no se funda en la realidad económica? _____ NO

2.- Entre las realidades económicas, la inflación es quizá la más compleja. Muchos de los principales economistas afirman que la inflación es una de las causas principales de los problemas en la formación de capital. (SIN RESPUESTA)

3.- En la actualidad, los estados financieros convencionales basados en costos históricos no reflejan el impacto de la inflación en la situación de flujo de efectivo y de la liquidez de una compañía ya que estos no toman en cuenta los cambios en el poder adquisitivo de la moneda. Ya que vivimos dentro de un régimen inflacionario (se/no se) deberían tomar en cuenta los cambios en el poder adquisitivo de la moneda. SE

4.- Como resultado de esto con frecuencia se reportan utilidades ilusorias. Si con base a las utilidades reportadas se toman decisiones importantes y si éstas no son reales, se podría pensar que a la larga (se tendrán/no se tendrán) consecuencias indeseables. SE TENDRAN

5.- La inflación masiva y persistente se ha presentado en un momento en que las necesidades de capital de los negocios tienden a incrementarse con rapidéz a fin de reponer a costos más altos los inventarios y mantener y reponer bienes productivos tales como maquinaria y equipo también a costos (menos/más) altos. MAS

6.- El anexo 18 trata de las operaciones en un estado inflacionario de un_____. Este permitirá demostrar que el Costo Histórico por si solo en inadecuado como criterio de evaluación para épocas de inflación, Por favor léalo con cuidado. BALANCE GENERAL

7.- Al observar las operaciones que hizo la compañía "Z" del Anexo 18, se puede ver que tanto el ingreso por ventas del artículo B que es de $_____ el 30-XI-79, asi como el Costo de Ventas del mismo artículo el 1-X-79 es de $_____ son (menores/mayores) que el Costo de Ventas del artículo B al inicio de operaciones el 1-I-79

$ 110.00

$ 116.00

MAYORES

8.- Con lo anterior se visualiza el hecho de que al pasar el tiempo en momentos de inflación el poder adquisitivo de la moneda...(aumenta/disminuye) DISMINUYE

9.- Al cierre de operaciones el 31 de Diciembre de 1979, aparecen dos cuentas más que son: _____ con $ 6 y ------ _____ con $ 10

10.- Viendo ésto: ¿Quién se atrevería a asegurar que la Compañía "Z" ganó $ 10, siendo que terminó con un artículo - - idéntico al que vendió; pero con un pasivo de $ _____ que antes no tenía?. $ 6

11.- Que su capital es de $110 en vez de $100 que tenía al principio, ¡sí¡ pero $110 no le alcanzan para reponer el artículo que vendió. Luego entonces tiene menos de cuando empezó ¿Dónde esta la ganacia? (SIN RESPUESTA

CUENTAS AFECTADAS POR LA INFLACION

12.- Para la explicación de ésto, los activos y pasivos se clasificarán en monetarios y no monetarios. Los monetarios - representan derechos y obligaciones expresados a su valor actual. Las cuentas por cobrar y los préstamos bancarios quedarían dentro de la clasificación de activos y pasivos... (monetarios / no monetarios) MONETARIOS

13.- El mantenimiento de estos ocasiona una pérdida o una ganancia dado que, por la pérdida del poder adquisitivo de la moneda, los derechos después de algún tiempo se deterioran desfavorablemente o los pasivos se pagan a valores reales inferiores. Al mantener una cuenta como Préstamos Bancarios estaremos obteniendo una ...(pérdida / ganancia) GANANCIA

14.- Los activos monetarios están representados por las disponibilidades en efectivo. El efectivo, los gastos pagados por anticipado y las cuentas por cobrar son ejemplos de activos _____ MONETARIOS

15.- Los documentos por pagar, los préstamos bancarios, serían pasivos monetarios.

Los _____, _____ están integrados - por las obligaciones hacia terceros,pagaderas en efectivo. PASIVOS MONETARIOS.

16.- Los activos no monetarios se componen de las inversiones - en inventarios, activos fijos etc; y los pasivos no monetarios por el patrimonio neto de la empresa. El capital - social y los resultados acumulados serán _____ - no monetarios. PASIVOS

17.- De la conjugación de activos y pasivos monetarios con los no monetarios se puede visualizar la pérdida ó la utilidad por inflación. Es decir, que una empresa -- pierde por inflación si su pasivo no monetario lo in_ vierte en activos monetarios. Y viceversa, gana al -- invertir pasivos monetarios en activos no monetarios. (SIN RESPUESTA)

EFECTOS POR LA TOMA DE DECISIONES SIN CONSIDERAR LOS EFECTOS DE LA INFLACION

18.- A la fecha no se ha logrado un acuerdo satisfactorio sobre el método apropiado para efectuar la corrección de la información contable financiera. en un contexto de precios con fluctaciones generales frecuentes o in tensas. Por lo tanto (es / no es) evidente que se han seguido tomando decisiones con base en reportes - financieros convencionales, lo cual traerá como con_ secuencia una serie de problemas. ES

19.- Los impuesto sobre la renta se basan en utilidades reportadas, Pero en períodos de inflación las utilidades reportadas generalmente exceden de las ganancias económicas y -- esto significa que el I.S.R. está (aumentando / gra_ vando) las ganacias económicas y el capital de las -- sociedades. GRAVANDO

20.- Las altas utilidades reportadas pueden dar motivo a que los accionistas esperen percibir dividendos (más/ -- menos) altos. MAS

21.- Bajo tal presión de los accionistas, las sociedades -- pueden seguir políticas sobre dividendos que tienen -- como consecuencia distribuciones de (capital / utili dades) y no de utilidades reales. CAPITAL

22.- Las altas utilidades reportadas pueden alentar a sindi catos obreros a exigir aumentos de salarios y otras - prestaciones que el negocio _____ permite. NO

23.- El público en general puede dudar de la credibilidad - de las empresas que reportan utilidades sin precedente y que, al mismo tiempo alegan, que pasan por una crí_ sis de liquidez y (aumento / falta) de capital FALTA

SOLUCIONES AL PROBLEMA

24.- El análisis de los métodos disponibles indica que son dos : los que cuentan con un considerable apoyo -- teórico y han sido desarrollados y experimentados -- con mayor profundidad e intensidad.
A).- El ajuste por cambios en el nivel general de precios.
B).- El de actualización de costos específicos. (SIN RESPUESTA)

25.- Ambos métodos, el de _____ -- _____ y el de _____ _____coinciden en que las deformaciones esenciales de los costos históricos, se localizan en los rubros no monetarios del balance general. Básicamente inventarios, activos fijos y patrimonio.

AJUSTE POR CAMBIOS EN EL NIVEL GENERAL DE PRECIOS; ACTUALIZACIÓN DE COSTOS ESPECÍFICOS.

26.- El propósito del método de ajuste por cambios en el nivel general de precios es de convertir monedas de distintas -- épocas, y por consiguiente de (iguales / diferentes) -- poderes de compra, a moneda de la fecha a que se refieran los estados financieros.

DIFERENTES

27.- El método de actualización de costos específicos sostiene que la corrección debe efectuarse substituyendo el costo original de cada partida afectada por el costo actual de la misma. Por ejemplo en el balance general al 31-XII-80 el costo anotado del artículo "X" es de $ 10,000, ya para la fecha anterior el costo actual es de $11,500, por lo tanto a la hora de hacer la corrección anotaremos un costo del artículo "X" de $ _____

$ 11,500

COMPAÑIA "Z"

Balance general de iniciación de operaciones enero 1o. de 1979.

Artículo "B" costo inferior al de mercado)	$ 100	Acreedores	
		Capital	$ 100

OPERACIONES

Venta de contado del artículo B (30-IX-79)	$ 110
Reposición del artículo B identico al anterior (I-X-79)	$ 116
Pagándose a contado	$ 110
Y quedando a deber	$ 6
Inflación del año	18%

Registradas las operaciones anteriores, el balance quedaría:

Balance General
Diciembre 31 de 1979.

Artículo B	$ 116	Acreedores		$ 6
		Capital Inicial	$100	
		Utilidades	10	
		Capital al final del ejercicio	$110	
	$ 116		$116	

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION

DIVISION EN DEPARTAMENTOS

LA FUNCION DE LA DIVISION EN DEPARTAMENTOS: Se refiere a la agrupación de actividades para formar unidades organizacionales cuando una empresa se evolió más allá del tamaño que pueda administrar con eficiencia una sola persona.

DIVISION EN DEPARTAMENTOS

- **Por su número**: Implica simplemente asignar un número igual de personas a cada unidad disponible y donde la fuerza de trabajo no está diferenciada.
- **Por su función**:
  - Producción - encargada de obtener utilidades en forma de bienes o servicios.
  - Ventas - encargada de el intercambio de estos bienes o servicios por poder de compra.
  - Finanzas - encargada de la asignación de fondos a la empresa.
- **Por su producto**: Implica el desarrollo independiente del conocimiento especializado del producto por parte de su personal con respecto a otros productos de la misma empresa.
- **Por su territorio**: Este tipo de división se dá donde las cercanías a las condiciones locales dán como resultado economías de operación ya sea al producir o vender.
- **Por sus clientes**: Su función es abastecer las necesidades específicas de diferentes tipos de clientes.
- **Por proceso**: basada en el proceso o tipo de equipo implicado aunque den servicio a diferentes departamentos.

DESARROLLO VERTICAL Y HORIZONTAL EN LA ORGANIZACION

- **DESARROLLO VERTICAL**: Se refiere al aumento o disminución de niveles en una organización.
- **DESARROLO HORIZONTAL**: Se refiere al aumento de más funciones o más puestos sin aumentar el número de niveles.

AREA DE LA ADMINISTRACION

AREA DE LA ADMINISTRACION

- **Nivel Organizacional**: Identifica el número de subordinados cuyo trabajo puede ser efectivamente dirigido por un administrador y donde la amplitud o estrecher de la supervisión está en función del nivel en la división que se está supervisando.
- **Tipo de actividad**: Dependiendo de la actividad que se trate ya sea de rutina fija o variados será también la amplitud o estrechez de la supervisión.
- **Tipo de personal implicado**: Dependiendo del tipo de personas implicadas en la organización será la supervisión en el área.

AREA DE LA ADMINISTRACION APROPIADA: El tipo de organización ayudá a determinar el área de Administración apropiada la cual puede ser centralizada y descentralizada.

DESCENTRALIZACION Y LA ORGANIZACION TOTAL

DESCENTRALIZACION: Afecta no solamente el área de administración sino el número de niveles en la estructura de la organización. La estructura descentralizada dá como resultado líneas de comunicación más cortas en la organización.

ONES

PLANEACION

Componentes:
- Identificación de los OBJETIVOS
- Formulación de POLITICAS (Guía Gral. para la Toma de Decisiones).
  - a) Clasificaci Según Nivel Admtivo.
  - b) Según su formación
  - c) Según Función Empresarial.
- PROCEDIMIENTOS: Secuencia de pasos para lograr un objetivo
- METODOS: Manera de realizar un paso del procedimiento.

ORGANIZACION

- Determinación de actividades
- Agrupación de actividades
  - En base a:
    1.- La función empresarial
    2.- No. de personas
    3.- Producto
    4.- Territorio, etc.
  - Desarrollo vertical.
  - Desarrollo horizontal
- Asignación de autoridad y responsabilidad "Area Ideal"
  - Centralización
  - Descentralización.
- Identificación de actividades
  - Línea: Relación directa con el logro de los objetivos.
  - Asesoría: Relación indirecta con el logro de los objetivos.
- Conocimiento de la organización informal.

DIRECCION

- Guía y supervisión de los subordinados para el logro de las metas.
- Estudio de la motivación. positiva negativa
- Comunicación (canales adecuadas)
- Area de mando (Estudio del lider y sus seguidores)
- Principios de aprendizaje

CONTROL

- Evaluación del funcionamiento de la organización
  - 1°Establecer estandares
  - 2°Comparación de lo real con los estandares
  - Puntos estratégicos de control.
  - Tipos: Cantidad. Costo Tiempo usado Calidad
- Aplicación de Correctivos
  - 3°Tomar la acción correctiva
  - Presupuestos
  - Informes de control.
  - Análisis punto equilibrio.

PLANEACION

- Selección y definición de políticas
- Procedimientos
- Métodos

→ Para lograr objetivos definidos

- Diagnóstico
- Descubrimiento de alternativas
- Análisis

→ Para efectuar la toma de decisiones.

A).- POLITICAS: Clasificación con base a:

- Nivel organizacional que afectan.
  - BASICAS (nivel superior).- De finalidades muy generales que afectan a toda la organización.
  - GENERALES (nivel medio).- Se aplican a grandes secciones de la organización pero no a toda ella.
  - DEPARTAMENTALES (primera línea).- Más específicas, aplicadas a actividades diarias.
- De la manera como se forman en la administración.
  - CREADA.- Intimamente ligada con objetivos organizacionales.
  - SOLICITADA.- Existe cuando no hay coordinación en los desempeños - circunstancias especiales - casos individuales.
  - IMPUESTA.- Fuerza externa. Por ejemplo: Acción gubernamental, Sindicatos, etc.
- Area de trabajo que afectan o se aplican.
  - VENTAS.- Selección de precios, promoción, etc.
  - PRODUCCION.- Decisión de fabricación, elección de sitio de producción, etc.
  - FINANZAS.- Obtención de capital, método de depreciación, etc.
  - PERSONAL.- Selección de personal, desarrollo, comprensión, moral, relaciones sindicales, etc.

B).- PROCEDIMIENTOS: Se define como la descripción cronológica de los pasos a seguir para lograr un objetivo.

Esquema de un procedimiento típico de contratación.

1.- Entrevista preliminar
2.- Solicitud
3.- Verificación de referencias
4.- Prueba de aptitud
5.- Entrevista de trabajo
6.- Aprobación del Supervisor
7.- Examen Médico
8.- Orientación

B').- METODOS: Se refieren a la manera de realizar tareas específicas.

C).- TOMA DE DECISIONES:

Fases o secuencias.

- DIAGNOSTICO.- Identifica los objetivos organizacionales y los principales obstáculos que impiden su logro.
- ALTERNATIVAS.- Descubrir cursos de acción basadas en elementos de creatividad o iniciativa que se logra con:
  - Un comportamiento recompensado.
  - Nivel de presión apropiada.
  - Tiempo disponible para pensar. etc.
- ANALISIS.- Exige el análisis de hechos y no basarse en corazonadas o sentimientos intuitivos.

Un método cuantitativo para el análisis de hechos es la "INVESTIGACION DE OPERACIONES" (IO)

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION

DIVISION EN DEPARTAMENTOS

LA FUNCION DE LA DIVISION EN DEPARTAMENTOS: Se refiere a la agrupación de actividades para formar unidades organizacionales cuando una empresa se amplió más allá del tamaño que pueda administrar con eficiencia una sola persona.

DIVISION EN DEPARTAMENTOS

- **Por su número**: implica simplemente asignar un número igual de personas a cada unidad disponible y donde la fuerza de trabajo no está diferenciada.
- **Por su función**:
  - Producción - encargada de obtener utilidades en forma de bienes o servicios.
  - Ventas - encargada de el intercambio de estos bienes o servicios por poder de compra.
  - Finanzas - encargada de la asignación de fondos a la empresa.
- **Por su producto**: implica el desarrollo independiente del conocimiento especializado del producto por parte de su personal con respecto a otros productos de la misma empresa.
- **Por su territorio**: Este tipo de división se dá donde las cercanías a las condiciones locales dán como resultado economías de operación ya sea al producir o vender.
- **Por sus clientes**: Su función es abastecer las necesidades específicas de diferentes tipos de clientes.
- **Por proceso**: basada en el proceso o tipo de equipo implicado aunque den servicio a diferentes departamentos.

DESARROLLO VERTICAL Y HORIZONTAL EN LA ORGANIZACION

- **DESARROLLO VERTICAL**: Se refiere al aumento o disminución de niveles en una organización.
- **DESARROLO HORIZONTAL**: Se refiere al aumento de más funciones o más puestos sin aumentar el número de niveles.

AREA DE LA ADMINISTRACION

AREA DE LA ADMINISTRACION

- **Nivel Organizacional**: Identifica el número de subordinados cuyo trabajo puede ser efectivamente dirigido por un administrador y donde la amplitud o estrechez de la supervisión está en función del nivel en la división que se está supervisando.
- **Tipo de actividad**: Dependiendo de la actividad que se trate ya sean de rutina fija o variados será también la amplitud o estrechez de la supervisión.
- **Tipo de personal implicado**: Dependiendo del tipo de personas implicadas en la organización será la supervisión en el area.

AREA DE LA ADMINISTRACION APROPIADA: El tipo de organización ayuda a determinar el area de Administración apropiada la cual puede ser centralizada y descentralizada.

DESCENTRALIZACION Y LA ORGANIZACION TOTAL

DESCENTRALIZACION: Afecta no solamente el area de administración sino el número de niveles en la estructura de la organización. La estructura descentralizada dá como resultado líneas de comunicación más cortas en la organización.

COMUNICACION ADMINISTRATIVA
Paso de Información y comprensión de ella de una persona a otra

- **A Conceptos Básicos**
  - 1 Elementos
    - Remitente
    - Receptor
    - Canal
    - Símbolos
  - 2
    - exitosa.- cambio deseado
    - errónea.- cambio no deseado
    - nula.- sin cambio
  - 3 Retrotransmisión.-Observación por parte del remitente del efecto de sus acciones en el comportamiento del receptor
- **B Factores Psicológicos**
  - 1 Identificación del objetivo del remitente
  - 2 Conocimiento de los motivos o actitudes del receptor.
    - Evitar la estereotipia.-Categorización rígida.
    - Flexibilidad.- Categorización flexible
  - 3
- **C Simbología**
  - 1 Semántica Ciencia del lenguaje y su significado
    - Palabras concretas.-Objetos
    - Palabras abstractas (Representan un concepto)
      - 1 Connotativa.-Internas
      - 2 Denotativa.- Externas
  - 2 Contexto,- Proporcione un marco de referencia para definir la palabra.
- **D Estructura de las Redes de Comunicación.**
  - 1 Circuito de comunicación.- Flujo de información.

  - 2 Red de comunicación.-Un sistema de centros de tomas de decisiones intercomunicados por canales de comunicación.
    - ELEMENTOS
      - a) Un sistema de centros de toma de decisiones
      - b) Un número de canales de comunicación.

Se utiliza la retrotransmisión para su buen funcionamiento.

CONTROL

- **Determinación de Estandares.**
  - cantidad (Volúmenes de producción esperados)
  - costo. (cantidades de dinero a gastar en la producción, publicidad, etc.).
  - uso de Tiempo (Cantidades de tiempo empleadas en la producción).
  - calidad (Calidad esperada de los productos)
- **Comparación de los Resultados Reales.**
  - cantidad. (Diferencia del esperado al real)
  - costo (Idem.)
  - Uso de Tiempo (Idem)
  - Calidad (Idem)
    - Muestreo
    - Por excepción.
- **Acción Preventiva y correctiva.**
  - Uso de Presupuestos.
  - Informes de Control Estadístico.
  - Análisis del Punto No-Ganancia-No-Perdida.
  - Informes de Control especial.
  - Auditorías Internas.
- **Reacciones Humanas ante procedimientos de Control Centralizados**
  - Rechazo. (Cuando las normas de control lesionan los intereses de los subordinados).
  - Aceptación. (Cuando dichas normas no lesionan los intereses de los subordinados)
- **Hacia los Controles Efectivos.**
  - Control Centralizado (Control de un departamento por medio de un staff)
  - Personal. (El realizado por un supervisor en su relación con sus subordinados).
  - Auto-Control. (El individual realizado en los métodos de trabajo)

ITIVACION Y
NPORTAMIENTO

comportamien-
de un indivi-
o se guía por-
s motivos, ---
entras que las
tas, que son -
ternas a él, -
dan la oportu
dad de satisfa
r sus motivos.

s motivos insa
isfechos guían-
yormente el --
mportamiento -
l individuo.

l comportamien-
motivado está
irigido siempre
acia el logro -
metas especí-
icas.

CATEGORIAS DE MOTIVOS.- No se pueden observar directamente.

- Con base en las metas observables se clasifican los motivos
  - FISICOS.- Necesidades biológicas básicas
  - SOCIALES.- "Motivación Social-Nivel de Aspiración. Satisfacción percibida".- Su satisfacción depende del contacto c otras personas. "relaciones humanas"
  - IDEOLOGICOS.- Son peculiares del hombre.
- NOTA: A.H. MASLOW.- Da 5 categorias de motivos.

MOTIVACION MULTIPLE Y CONFLICTO DE MOTIVOS.

- MOTIVOS
  - CONSCIENTES
  - INCONSCIENTES.- No los conoce la persona, aunque guían su comportamiento.
- CONFLICTO DE MOTIVOS.
  - Acercamiento.- Acercamiento — Una persona debe elegir entre dos diferentes cursos de acción: Cada uno de los cuales llena a la satisfacción de un motivo diferente.
  - Acercamiento.- Rechazo — Solamente un objeto o meta, pero hay dos tivos. Antagónicos implicados.
  - Rechazo.- Rechazo.- Dos alternativas indeseables.
- JERARQUIA DE MOTIVOS — El desarrollo de un motivo mas elevado, depende de la satisfacción de los inferiores.
  - FISICOS, SOCIALES, IDEOLOGICOS — Tiene muchas excepciones que bajo condiciones de presión disminuyen.

MOTIVACION MORAL Y PRODUCTIVIDAD

- MOTIVACION NEGATIVA — Amenaza de disminuir la satisfacción de motiv lleva a un conflicto rechazo-rechazo
  empuje → P MO moral baja
- MOTIVACION POSITIVA — Oportunidad para satisfacer motivos. — Moral Elevada
  - P → MO / P → MP — puede o no haber alta productividad.
  - P → MO → MP - La moral alta lleva a la alta productividad

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

ADMINISTRACION DE LOS CONSTRATOS DE OBRA

ING. JOSE CARREÑO ROMANI

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

8.- ADMINISTRACION DE LOS CONTRATOS DE OBRA

8.1.- CONTROL DE LOS CONTRATOS.

8.1.1.- Revisión del clausulado.
8.1.2.- Especificaciones complementarias
8.1.3.- Precios unitarios
8.1.4.- Condiciones de programa y presupuesto.

8.2.- CONTROL DE FIANZAS Y SEGUROS

8.2.1.- Establecimiento de fianzas
8.2.2.- Cancelación de fianzas
8.2.3.- Control de Seguros

8.3.- CONTROL DE ESTIMACIONES Y PAGOS.

8.3.1.- Importancia de las estimaciones
8.3.2.- Formulación de estimaciones
8.3.3.- Control de las estimaciones
8.3.4.- Control de pagos

8.4.- CONTROL DE LOS PLAZOS DE EJECUCION

8.4.1.- Programa inicial y programas reales
8.4.2.- Análisis de avances de obra
8.4.3.- Medidas preventivas y correctivas
8.4.4.- Retenciones y multas

8.5.- CONTROL DE TRABAJOS EXTRAORDINARIOS

8.5.1.- Clasificación de trabajos extraordinarios
8.5.2.- Presentación de análisis de precios unitarios u otras formas de pago.
8.5.3.- Valorización de trabajos extraordinarios

8.6.- CONTROL DE LOS PRESUPUESTOS DE OBRA

8.6.1.- Presupuesto original
8.6.2.- Modificaciones al presupuesto
8.6.3.- Control del presupuesto de obra.

8.7.- CONTROL DE SUB-CONTRATOS

8.7.1.- Utilización de sub-contratistas
8.7.2.- Criterios para la sub-contratación
8.7.3.- Obligaciones y responsabilidades
8.7.4.- Control de Sub-contratistas.

8.8.- RELACIONES CON LOS CLIENTES

8.8.1.- Importancia de las relaciones con el cliente
8.8.2.- Relaciones del personal de obra con representantes del cliente.

8.1.- CONTROL DE LOS CONTRATOS.

8.1.1.- REVISION DEL CLAUSULADO.

Dado que el Contrato de Obra es el documento firmado de conformidad por el contratista y el cliente, es muy importante que el ejecutor de la obra conozca perfectamente todas las cláusulas contenidas en él, así como los documentos anexos al contrato que forman parte integrante del mismo.

Podemos considerar que los Contratos de Obra se pueden celebrar con Secretarías de Estado y Organismos del Gobierno ó bien con particulares.

En el primer caso, el Contrato de Obra Pública sigue los lineamientos marcados en las Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas, y se elabora conforme a un formato autorizado (ver anexo 1).

Este formato variará ligeramente de acuerdo con la entidad que lo celebre y las características propias de cada obra, sobre todo si el contrato es proveniente de un concurso o bien de una adjudicación directa.

En el caso de contratación con particulares, se tiene una gran variedad de formas de contrato, ya sea por precios unitarios, a precio alzado, por administración, etc., y la tendencia es a establecer un contrato del tipo del de obra Pública. Dado que éste último es el más completo, analizaremos las partes que lo forman:

a).- CELEBRANTES

b).- DECLARACIONES

c).- CLAUSULAS.

1a).- OBJETO DEL CONTRATO

2a).- IMPORTE DE LAS OBRAS

3a).- PLAZO

4a).- PROGRAMA

5a).- PLANOS Y ESPECIFICACIONES

6a).- TRABAJOS ORDINARIOS

7a).- TRABAJOS EXTRAORDINARIOS

8a).- FORMA DE PAGO

9a).- SUPERVISION DE LAS OBRAS

10a).- MODIFICACIONES AL PROGRAMA, PLANOS, ESPECIFICACIONES Y VARIACIONES DE LAS CANTIDADES DE TRABAJO.

11a).- AMPLIACION DEL PLAZO

12a).- RECEPCION DE OBRAS Y LIQUIDACIONES

13a).- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

14a).- FIANZA

15a).- RETENCIONES EN GARANTIA

16a).- FONDO FIDUCIARIO

17a).- CESION DEL CONTRATO

18a).- SUSPENSION DE LOS TRABAJOS

19a).- SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA

20a).- RESCISION DEL CONTRATO

21a).- PROCEDIMIENTOS DE RESCISION

22a).- RELACIONES DEL CONTRATISTA CON SUS TRABAJADORES

23a).- DE LAS OBLIGACIONES DE BENEFICIO SOCIAL DE EL "CONTRATISTA"

24a).- INTERVENCION

25a).- JURISDICCION

d).- DECLARACIONES FINALES.

Cada una de estas cláusulas, su contenido, aplicación, variantes, etc, se comentará durante la exposición del tema.

8.1.2.- ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS.

Según la cláusula quinta del Contrato, las obras se deberán realizar de acuerdo con ciertas Especificaciones de Construcción que posee el cliente.

Sin embargo se presenta el caso de que hay que ejecutar trabajos cuya medición ó base de pago difieren de los indicados en las Especificaciones Generales, o bien estos trabajos no están incluídos en alguna parte de estas Especificaciones.

Para esto se elaboran entonces Especificaciones Complementarias ó Especiales, en las que se detalla el trabajo por realizar, su medición y su base de pago, siguiendo los lineamientos básicos de las Especificaciones Generales. (Ver anexo 2).

8.1.3.- PRECIOS UNITARIOS

En la cláusula sexta del Contrato se menciona que los trabajos ordinarios que se ejecuten se pagarán a base de precios unitarios, y que estos representan el "pago total" que debe cubrirse al Contratista. Por lo tanto, en los análisis de Precios Unitarios debe incluirse invariablemente lo siguiente:

a).- Costo Directo del trabajo, formado por los costos de materiales, mano de obra y equipo que intervienen en él.

b).- Costos Indirectos, en los que se hayan incluído los gastos de administración central y de obra, fianzas, seguros, etc., los cuales representen un gasto real para el contratista, que se prorratea entre el importe directo de la obra, ya que no puede aplicarse a un concepto específico de la misma.

c).- Utilidad que deberá percibir el Contratista por efectuar un trabajo, ya que la "Construcción es un negocio" como cualquier otra actividad industrial o comercial. Esta utilidad se expresa como un porcentaje del Costo Unitario (Costo Directo + Costo Indirecto).

d).- Costo de las obligaciones estipuladas en el Contrato, que por lo general se refieren al pago del impuesto de 0.5% para Supervisión de las Obras por S.E.P.A.N.A.L., el porcentaje indicado para obras y servicios de beneficio regional o social de la Secretaría (ej.- en S.O.P. es 1%).- y las demás obligaciones que se mencionen en el Contrato.

Es por lo tanto básico que al elaborar los precios unitarios para la presentación de un concurso o para el presupuesto de una obra, no se omita ninguno de los conceptos antes mencionados, ya que no se liquidarán dichas omisiones en alguna otra forma.

En el caso de que se trabaje con un tabulador de precios ya establecido por el cliente, este por lo general incluye ya en él el porcentaje de indirectos y utilidad, por lo que el constructor deberá ir "armando" su precio unitario a base de los conceptos desglosados que en él intervienen, considerando por lo general una cierta clasificación en lo referente a extracción de materiales.

En la mayoría de los casos este tabulador no es único para todo el país sino que está calculado para diferentes zonas del mismo (Ver anexo 3).

8.1.4.- CONDICIONES DE PROGRAMA Y PRESUPUESTO.

Por lo general, al adjudicar un concurso o al otorgar una obra en forma directa, se establece un presupuesto total así como un programa general de la misma. A menos que la duración de esta obra sea de un año o menos, se celebran contratos anuales con el importe correspondiente a los trabajos por ejecutar en ese año, que serán los correspondientes a los del programa original, con las correcciones o modificaciones que se vayan efectuando en el transcurso de la obra.

En el caso del programa general de la obra, tanto la reducción como la ampliación del plazo de la misma obliga a ambas partes a hacer ciertos ajustes , conforme se verá más adelante. Lo mismo sucede con las modificaciones al presupuesto total de la obra.

8.2.- CONTROL DE FIANZAS Y SEGUROS.

8.2.1.- ESTABLECIMIENTO DE FIANZAS.

La fianza es una garantía económica que tiene el cliente, para el caso en que el constructor no cumpla con las condiciones del trabajo o ejecute algún concepto de la obra que no cumpla con la calidad establecida y el contratista se niegue a reparar o reponer lo mal ejecutado a satisfacción del cliente.

Por lo general se establece una fianza del 10% del importe del contrato, que deberá cumplir con los requisitos que se indican en la Cláusula Décima Cuarta del Contrato.

También se establece que el contratista deberá otorgar una fianza cuando el cliente le hace entrega de un anticipo del importe total del contrato. Esta fianza estará vigente mientras el cliente esté recuperando el importe del anticipo a través de descuentos parciales en los pagos de las estimaciones de obra.

Por lo general el establecimiento y control de las fianzas se lleva a cabo por la oficina matriz.

8.2.2.- CANCELACION DE FIANZAS.

Para lograr la cancelación de una fianza, y dejar así de tener el contratista responsabilidad sobre el contrato en cuestión, es necesario que antes se celebre la "Recepción de la Obra" y se levante el Acta correspondiente, según se indica en la Cláusula Décima Segunda del Contrato.

Para tal efecto, el Superintendente deberá dar aviso a la Oficina Matriz en el momento en que se celebre la estimación de "Liquidación" del Contrato, con objeto que se solicite ante la autoridad correspondiente en México, D. F., se celebre la Recepción de la Obra.

Este trámite se lleva a cabo en la siguiente secuencia:

a).- La Dependencia envía a la Secretaría de Patrimonio Nacional el Aviso de Terminación de Obra y le solicita por escrito que envíe representante, a la recepción de la obra en cuestión, indicando el número del Contrato, importe, monto de las estimaciones y saldo sin ejercer, proponiendo un cierto plazo para celebrar el acto, por lo general de 15 días a un mes después.

b).- La SEPANAL contesta a la Dependencia de Gobierno, también por escrito, indicando si enviará o no representante. Cuando asiste, entonces fija ella la fecha, lugar y hora en que se celebrará el acto. Cuando no asiste, la Dependencia es la que fija estas condiciones.

c).- La Dependencia comunica entonces por escrito a su representante en la obra, el lugar, fecha y hora en que se efectuará la recepción y si asistirá o no representante de SEPANAL. De este oficio se le marca copia al contratista, sirviéndole como notificación para que asista enviando un representante autorizado. En caso de ser una recepción parcial de la obra o de un contrato anual para una obra que dura varios años, por lo general el representante del contratista es el Superintendente que se encuentra a cargo de ese trabajo en el lugar de la obra. Solamente el contratista enviará un representante especialmente a ese acto, cuando se reciba una obra ya terminada hace tiempo.

d).- El acto en sí de recepción de la obra consiste por lo general en un recorrido a los lugares de trabajo correspondientes a los conceptos liquidados en las estimaciones de ese contrato y a una revisión del contenido de las mismas.

Si existe alguna anomalía tal como trabajos pagados no ejecutados o hechos con mala calidad o cualquier otro caso en que el representante de la Dependencia o el representante de SEPANAL juzguen debe especificarse en el Acta lo anotarán en el apartado correspondiente. El Acta (Ver Anexo 4) se llena con todos los datos que se solicitan en la forma, cuidando de no omitir ninguno, firmando de conformidad los que en ella intervienen.

Esta Acta se envía a México para ser firmada por las autoridades correspondientes, y al estar ya debidamente autorizada sirve para lo siguiente:

1).- Dar aviso al Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos para que proceda a expedir el Certificado de Garantía correspondiente a la retención del 5% que se le ha hecho al Contratista en sus estimaciones. Este documento tiene un plazo de vencimiento de un año a partir de esta fecha, según se indica en las cláusulas Décima Quinta y Décima Sexta del Contrato (Ver Aneso 5).

2).- Iniciar el plazo de un año a partir de la terminación y recepción de las obras en que se encuentra vigente la fianza. Al término de este año, la Dependencia da aviso a la afianzadora para que proceda a la cancelación de dicha fianza (Ver Anexo 6).

Es por lo tanto muy importante el aviso oportuno que dé el Superintendente, tanto del envío de la última estimación de cada contrato como del envío del Acta de Recepción que se hace a México , ya que la falta de conocimiento de estos envíos provoca un retraso en la tramitación de la devolución del fondo de garantía y de la cancelación de la fianza, que repercuten sobre la economía - -

de la empresa al no tener una pronta recuperación de sus gastos.

8.2.3.- CONTROL DE SEGUROS.

Los seguros que se toman en la construcción de una obra, corresponden por lo general a:

a).- Equipo.

b).- Vehículos.

c).- Personal.

d).- Riesgos varios.

En lo que respecta al Equipo, las compañías aseguradoras, por lo general, no aceptan absorber los riesgos que corre un equipo cuando está trabajando en la obra, pero si lo aseguran cuando se transporta de una obra a otra o dentro de la misma obra, utilizando transportistas debidamente reconocidos. Es por lo tanto básico que el Superintendente controle debidamente que todo aquel equipo que sea transportado, se asegure debidamente. Esto lo hará por los conductos administrativos correspondientes.

Los vehículos en una obra de construcción, son los que más fácilmente están sujetos a sufrir accidentes, fundamentalmente porque pueden desarrollar altas velocidades, tienen poco peso y transitan por caminos cuya superficie no siempre es todo lo plana que se deseara.

Los camiones, camionetas, pipas, pick-ups, petrolizadoras, automóviles, etc., deberán siempre asegurarse hasta los límites que permiten las compañías aseguradoras, tanto para daños al vehículo y sus ocupantes como daños a terceros en sus personas y propiedades.

La tendencia de las aseguradoras es cada día el disminuir las coberturas de los seguros y en muchos casos negar estos a determinadas empresas o tipo de vehículos, en función de los datos estadísticos relativos.

Todos los vehículos de una obra deberán contar con su seguro correspondiente, ya sea que se obtenga localmente o a través de la Oficina Matríz. El Superintendente deberá vigilar que dentro del control administrativo se establezca un sistema en el que se haga notar con la debida oportunidad la fecha de vencimiento de cada una de las pólizas para proceder a su renovación dentro de los plazos marcados en ella.

En lo que respecta al Seguro de los trabajadores, este queda cubierto con las cuotas correspondientes que se pagan al Seguro Social.

En aquellas obras en las que no haya este servicio, la empresa se hace responsable de todos aquellos riesgos fijados por la Ley Federal del Trabajo , así como del pago de las indemnizaciones correspondientes en casos de accidentes. En algunas ocasiones y con determinado tipo de personal, es conveniente suscribir pólizas de seguro de vida o seguro de accidentes de tipo colectivo, que son por lo general de tipo económico.

En algunos paises del mundo, las Compañías Aseguradoras aceptan tomar los riesgos que tiene el contratista por fenómenos naturales extraordinarios, atrasos por falta de proyectos, y otros riesgos de este tipo.

Sin embargo, en México apenas se están intentando aseguramientos de este tipo.

8.3.- CONTROL DE ESTIMACIONES Y PAGOS

8.3.1.- IMPORTANCIA DE LAS ESTIMACIONES.

Siendo la estimación el documento por el cual el contratista comprueba el trabajo ejecutado en cierto plazo y la base para la recuperación de las inversiones llevadas a cabo, es de la MAYOR IMPORTANCIA que la elaboración de las estimaciones, por lo general mensuales, se inicie y establezca al principio de la obra y se mantenga sin falta hasta la liquidación final.

Las ventajas de elaborar estimaciones mensuales, como se indica en la Cláusula Octava del Contrato, son las siguientes:

a).- Se registra perfectamente el trabajo real ejecutado en el período indicado.

b).- Se logra una recuperación progresiva de la inversión, conforme a lo planeado.

c).- Si hay alguna discrepancia en los pagos, se pueden establecer las inconformidades dentro de los plazos establecidos y llegar a soluciones dentro de plazos adecuados.

d).- Se detectan enseguida los conceptos y trabajos extraordinarios que no tienen precio unitario para liquidarse y se obliga al estudio y presentación de los mismos.

Siguiendo la ley del "menor esfuerzo", existe una tendencia muy marcada en la mayoría de las obras de posponer lo más posible la formulación de estimaciones, siendo los pretextos más comunes tanto de la Supervisión como del Superintendente los siguientes:

a).- Hay muy poca obra este mes, mejor nos esperamos al siguiente y hacemos una sola estimación para los dos meses.

b).- No sabemos el número del contrato ni su fecha, así que mejor nos esperamos a que lleguen.

c).- Para que hacemos estimación si esta obra se está haciendo financiada y se pagará el próximo año. Mejor elaboramos una sola estimación en Enero próximo abarcando todos los trabajos hechos en estos meses.

d).- Estoy muy ocupado hoy, mañana empezamos a discutir la estimación. Etc, etc..... etc.

Una de las labores fundamentales del Superintendente es lograr que SE ELABORE SIN FALTA LA ESTIMACION MENSUAL DE TRABAJOS y se envíe debidamente firmada a las oficinas correspondientes.

Deberá usar sus labores de convencimiento con la Supervisión en caso de que ésta no muestre disposición de elaborar estimaciones en los períodos indicados, y en caso de negativa, hacer presión a través de su oficina matriz para lograr la orden necesaria para que se elabore.

Si el Superintendente establece con la Supervisión desde el principio de la obra que las fechas de formulación de estimaciones son "sagradas" -- y que se dedicarán exclusivamente a ello esos días, y lo empieza a cumplir desde el primer mes de trabajo, tiene una gran probabilidad de que este trámite tan importante no sufra atrasos.

¿Qué sucede cuando el Supervisor y el Superintendente buscan pretextos para no estimar y se van "colgando" las estimaciones?:

a).- Se pierde el control del avance real mensual, que tan necesario es para el control de costos de la obra, para comparar el avance real contra el programado, así como para comparar el importe de los trabajos ejecutados contra los gastos desembolsados para llevarlos a cabo.

b).- Por lo general se "olvidan" una serie de conceptos ejecutados que no corresponden a los principales de la obra y que finalmente no se incluyen para su pago por carencia o extravío de información.

c).- La recuperación de la inversión se hace lenta, desbaratando cualquier planeación del financiamiento de la obra.

d).- Los análisis de precios unitarios de trabajos extraordinarios se van postergando y finalmente se vuelven "precios históricos".

8.3.2.- FORMULACION DE ESTIMACIONES

La elaboración de las estimaciones de pago, como el matrimonio, es un negocio de dos. En este caso los dos son el Supervisor y el Superintendente. No se concibe una estimación elaborada solamente por el Superintendente ó única--

para su trámite.

Es por lo tanto necesario que el Superintendente esté consciente de la parte tan importante que representa su actuación al elaborarse la estimación, así como de los pasos a seguir para la formulación de la misma, que en forma resumida indicaremos a continuación:

a).- Obtención de todos los volúmenes de obra, porcentajes de avance, trabajos extraordinarios, pagos por administración, etc.

b).- Revisión de las estimaciones anteriores y su control. (Ver párrafo 8.3.3).

c).- Elaboración de su propia estimación, en forma similar a la oficial o de la manera más adecuada, con la debida anticipación en relación con las fechas de estimación.

d).- Presentación y discusión con la Supervisión de los datos del contratista y los datos del cliente. Por lo general, los puntos en que hay diferencia de opinión son:

1).- Volúmenes de proyecto.

2).- Avances a la fecha.

3).- Aplicación de los conceptos de pago

4).- Conceptos sin precio unitario

5).- Autorizaciones de pagos por administración.

6).- Ordenes especiales.

e).- Elaboración física del borrador de la estimación, consignando los datos finales que por MUTUO ACUERDO se hayan establecido.

f).- Maquinación o llenado de las formas oficiales (Ver Anexo 7).

g).- Firma y envío de la Estimación de campo.

Como recomendación para el Superintendente es que NUNCA deberá permitir que se elabore una estimación sin su intervención.

8.3.3.- CONTROL DE LAS ESTIMACIONES

El control de las estimaciones es muy necesario, ya que al estar revisando los pagos que se han hecho en estimaciones anteriores, al manejar una gran cantidad de conceptos, es muy difícil y engorroso en andar buscando entre cientos de hojas de estimaciones anteriores.

Además, los pagos hechos en las estimaciones elaboradas en la obra, que llamaremos "Estimaciones de Campo", no siempre quedan como definitivos, ya que al ser estas revisadas en las oficinas centrales del cliente, se llevan a cabo correcciones que por lo general corresponden a:

a).- Errores de maquinado

b).- Errores aritméticos

c).- Errores en relación con pagos anteriores

d).- Errores en conceptos y en precios unitarios

e).- Separación de hojas por falta de comprobantes.

f).- Sustitución de hojas por diferente forma de pago.

Por lo tanto, la estimación final que se turna como documento de pago, que llamaremos "Estimación Autorizada", no siempre incluye los mismos conceptos e importes que la Estimación de Campo.

Con objeto que el Superintendente tenga un "vaciado" de las estimaciones anteriores y pueda referirse a él para conocer lo que se ha pagado y en que forma se ha hecho, se sugiere el uso de hojas de control de estimaciones (Ver Anexo 8). En estas hojas, por lo general, se llevan los pagos tenidos por cada concepto. Se vacía en ellos, a lápiz, la Estimación de Campo y posteriormente, al recibirse la Copia de la Estimación autorizada, se revisa si ésta coincide con la de Campo y se hacen las correcciones necesarias para que finalmente queden asentados en el Vaciado de Estimaciones los datos correspondientes a las ESTIMACIONES AUTORIZADAS.

El Superintendente tiene por lo tanto la ineludible obligación de ver que el personal que él designe tenga siempre al día el vaciado de estimaciones de campo y autorizadas. Para lo último deberá insistir ante su oficina matriz para que le envíen copia de la Estimación Autorizada tan pronto como ésta salga, y de ser posible la reciba antes de la formulación de la siguiente estimación mensual.

Es conveniente también hacer un chequeo mensual de la suma de los importes totales por concepto contra la suma de los importes totales de las estimaciones, ya que en esta forma se detectan errores, omisiones y pagos mal aplicados.

8.3.4.- CONTROL DE PAGOS.

Como ustedes bien saben, una cosa es la estimación de una obra y otra cosa es el "pago" de dicha estimación. Desde el momento en que una estimación se autoriza, tiene que ser firmada por una serie de autoridades, registrada para su control en varias Dependencias, revisada contra saldos de órdenes presupuestales, transladada a tres o más lugares diferentes, recibida para su contabilidad y elaboración del cheque respectivo. Este proceso puede tomar desde una semana hasta 6 meses o más.

Dentro de la planeación de la administración de la obra se considera un cargo por financiamiento, en el que se toma en cuenta el tiempo transcurrido entre la fecha de desembolso de los gastos y la fecha de recuperación de la inversión. Es por lo tanto conveniente que el Superintendente esté informado de las fechas en que se cobran las estimaciones para compararlas con las fechas planeadas y poder juzgar así si el proceso de la estimación es correcto, y si no, tomar las medidas correctivas necesarias para que el trámite que a él le corresponde cumpla los plazos previstos.

8.4.- CONTROL DE LOS PLAZOS DE EJECUCION

8.4.1.- PROGRAMA INICIAL Y PROGRAMAS REALES.

Cuando el contratista interviene en un concurso o se le adjudica directamente una obra, presenta un programa general que abarca el período total de trabajos comprendido entre la iniciación y la puesta en servicio de la misma.

En el caso en que la duración de la construcción sea menor de un año, este programa inicial queda como definitivo. En el caso más común dentro de la construcción pesada y la edificación, en el que la obra dure construyéndose más de un año, se celebran contratos anuales por diferentes montos y cada uno se acompaña de su respectivo programa.

¿Qué relación hay entre el programa inicial general y los programas reales que se elaboran al formular cada contrato anual?.

Solamente cuando una obra se encuentra bien planeada y proyectada y además cuenta con recursos financieros sin limitaciones, es que se puede cumplir lo anteriormente indicado. Estos casos pueden considerarse como excepcionales.

La situación más común en el medio de la construcción en México es que se lance un concurso de obra federal, por ejemplo, fijando un cierto plazo de ejecución, que obliga al concursante a elaborar un programa general en el que distribuye el monto total de su proposición entre el número de meses del plazo estipulado, siguiendo la secuela natural de los trabajos, indicando así ciertos importes mensuales por ejercer, según su programa.

El caso más común es que el cliente, por varias cosas, no cuenta con la asignación anual correspondiente a la indicada en el concurso, por lo cual celebra contratos anuales ajustando los programas parciales reales a la cantidad autorizada, siguiendo a grandes rasgos el programa general inicial. Esto hace que las fechas originales de terminación de la obra varíen, modificándose casi siempre el programa inicial. (Ver Anexo 9).

Si a esto añadimos que al estar ejecutando la obra aparecen modificaciones al proyecto, trabajos extraordinarios, suspensiones por varias - -

causas, etc. que afectan al presupuesto general de la obra, también en forma directa modificarán el programa anual, teniendo que ajustarse la mayoría de las veces sobre la marcha. Al respecto conviene referirnos a las Cláusulas Tercera, Cuarta, Décima y Décima Primera del Contrato.

8.4.2.- ANALISIS DE AVANCES DE OBRA.

La fijación de un programa tiene por objeto el establecer un punto de comparación para que el contratista tenga una guía de la forma en que se está desarrollando el avance de su obra.

Este avance está representado en la forma más común por las estimaciones mensuales de obra, las cuales se llevan en forma acumulada en una gráfica y se comparan con el programa correspondiente, teniendo así las bases para formular ciertos análisis (Ver Anexo 10).

¿Es conveniente adelantarse al programa?. En la mayoría de los casos podemos contestar que sí, ya que al acabar el mismo total de obra (costo directo) en un menor plazo, nos permite disminuir el costo de indirectos, aumentando nuestra utilidad. Esto siempre y cuando haya un programa de recuperación financiera compatible con este adelanto, que no nos haga caer en gastos de financiamiento elevados que minimicen o hagan desaparecer las ventajas antes indicadas.

Por desgracia, la situación más común en nuestro medio es el de "estar atrasado respecto al programa". Esto se debe a causas imputables al contratista, al cliente, o a los dos. El control poco rígido que llevan una gran parte de los clientes sobre el programa, permite que se trabaje con retraso, haciendo que en un momento dado del desarrollo de la obra se fije una fecha arbitraria (por lo general alguna fecha histórica) de terminación obligatoria y puesta en servicio de los trabajos, que se lleva a cabo en la mayoría de los casos con un incremento fuerte de los recursos del contratista, un mayor costo de la obra y el acabarla "prendida con alfileres" para la inauguración oficial y luego terminarla realmente "ya con calma".

Por desgracia, repito, la única forma de terminar en México la mayoría de las obras de construcción, es "A FUERZA". Sin embargo, con la debida preparación, interés y coordinación, es posible lograr que el programa sea - en realidad una herramienta de trabajo, un punto de comparación y no como en la actualidad es: un anexo del contrato que hay que firmar y olvidarse de él.

8.4.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

La formalidad de un programa de obras está garantizada si existen ciertas medidas preventivas y correctivas, tanto de parte del cliente como de parte del contratista.

Por parte del cliente, las medidas preventivas generales, pueden ser, entre otras, las siguientes:

a).- Estudio y proyecto más completo y detallado de la obra.

b).- Cuantificación correcta de los volúmenes de obra.

c).- Estudios de bancos de materiales más concienzudos, realistas y oportunos.

d).- Resolución previa de los problemas de afectaciones y no sobre la marcha.

e).- Una mejor coordinación entre las Secretarías que llevan a cabo la construcción de obras, con la Secretaría de la Presidencia, para que los montos correspondientes a los plazos fijados se asignen adecuadamente y no con el habitual retraso.

El contratista deberá tomar en cuenta también medidas preventivas, que pueden ser:

a).- Programación adecuada de inicio de operaciones del equipo en cada uno de los frentes.

b).- Planeación de los servicios de abastecimiento a la obra, - tomando en cuenta los factores de mercado, factores de la naturaleza, etc.

c).- Programación adecuada de sus recursos financieros para garantizar la continuidad de la obra según lo previsto.

Sin embargo, aún tomando estas medidas preventivas se presenta el momento en el que al establecer la comparación mensual entre el programa y el total ejecutado, se detecta que hay "retraso". ¿Qué hacer?.- Pues de inmediato proceder a analizar las causas de dicho retraso, que pueden detectarse al observar en que conceptos no se cubrió el importe mensual que supuestamente se debió de ejercer. Aquí se inicia un proceso de retroalimentación en el que se deberán tomar las medidas correctivas necesarias, tanto por parte del cliente como por el contratista. Estas medidas variarán desde cambiar procedimientos de construcción hasta activar estudios y pagos de afectaciones que nos permitan lograr un avance según lo programado, pasando por una serie enorme de decisiones correctivas de acuerdo con los casos específicos que se analicen.

Es obligación fundamental del Superintendente el analizar periódicamente el avance de la obra y compararlo con su programa, tomando las medidas preventivas y correctivas que le corresponda efectuar y coordinarse con el cliente para que él lleve a cabo su parte correspondiente, insistiéndo si es necesario para la pronta resolución de los problemas latentes.

8.4.4.- RETENCIONES Y MULTAS

El cliente, con el objeto de que el contratista mantenga el avance de la obra dentro de programa, aplica cierto tipo de sanciones económicas, que por lo general se conocen como retenciones y multas. En casos extremos puede llegarse a la rescisión del Contrato. Todo esto se indica en las Cláusulas Décimonovena , Vigésima y Vigésima primera del Contrato. (Ver Anexo 10).

Algunos clientes aplican otro tipo de sanciones según la clase de obra, plazos, etc. pero la finalidad es la misma.

8.5.- CONTROL DE TRABAJOS EXTRAORDINARIOS

8.5.1.- CLASIFICACION DE TRABAJOS EXTRAORDINARIOS.

Por muy completo que esté el proyecto de una obra y bien realizado su estudio, es casi imposible el que no se presente en un momento dado de la construcción de una obra la necesidad de ejecutar trabajos extraordinarios, que son los que no están comprendidos en el Proyecto, Programa y Presupuesto de la Obra.

La clasificación más común de estos trabajos extraordinarios es de acuerdo con el ejecutante de ellos, así como de la forma en la que le serán pagados.

Podemos considerar en un primer grupo a los trabajos extraordinarios que se encomiendan al propio contratista de la obra, que le pueden ser pagados en base a precios unitarios (existentes o por estudiar) o bien por medio del sistema de "Administración".

En el segundo grupo podemos ubicar los trabajos extraordinarios que ejecute el propio cliente o bien que encomiende a una tercera persona. Esto se indica en la Cláusula Séptima del Contrato.

8.5.2.- PRESENTACION DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS U OTRAS FORMAS DE PAGO.

Cuando para el pago de los trabajos extraordinarios no existe un precio unitario en el contrato, el contratista deberá proponer de inmediato un análisis de precio unitario para ese concepto, siguiendo la secuela que a continuación se indica, como guía:

a).- Solicitar que el cliente defina, por escrito, cual es el trabajo extraordinario a ejecutar y de ser posible establezca la Especificación Complementaria o Especial correspondiente.

b).- Si es posible desarrollar el análisis del precio unitario apoyándose en los datos básicos del concurso, deberá plantearse en esta forma. En algunos casos el cliente objeta este procedimiento en lo referente a rendimientos y clasificación de los materiales.

c).- En caso de que no pueda usar los datos básicos del concurso, recurrirá a los Tabuladores de Precios del cliente, si los tiene, y si no presentará un análisis completo del precio por estudiar.

d).- Debe cuidarse que la presentación del análisis sea lo más rápida posible, para lograr que su estudio, discusión y aprobación se lleven a cabo en el menor tiempo posible y el trabajo extraordinario que se ejecute se pueda incluir en la estimación mensual inmediata.

e).- Si se prevee que la aceptación del precio tendrá un plazo mayor, deberá solicitarse al cliente que se autorice un precio provisional para que el trabajo se incluya en la siguiente estimación y no sea causa de problemas económicos y financieros al contratista.

f).- De acuerdo con la capacidad y facultades que se le otorguen al Superintendente, éste elaborará el análisis del precio unitario y lo presentará al cliente o bien, lo someterá primero a consideración de su oficina matriz, quien lo aceptará o modificará en su caso. En cualquiera de estas formas, el Superintendente está obligado a informar de inmediato sobre los trabajos extraordinarios que se ordenen en la obra, así como de la presentación de los análisis de precios unitarios correspondientes.

g).- Asimismo el Superintendente debe solicitar de su oficina matriz le informe sobre el desarrollo del estudio y discusión del precio y el valor final autorizado del mismo para aplicarlo de inmediato en la estimación.

a).- En algunos casos, cuando el trabajo extraordinario es tan complejo, que haría que el análisis de precio unitario -- fuera muy engorroso, se llega a un acuerdo con el cliente para valorizar directamente este trabajo y liquidarlo en - alguna de las formas establecidas.

Cuando el cliente indica que los trabajos extraordinarios se liquiden por el sistema de Administración, se aplica lo mencionado en la Cláusula Octava del Contrato. Debe tomarse en cuenta que en esta forma de pago, por lo general es necesario anexar a la estimación dos comprobantes, facturas, listas de raya, etc. que cubran los gastos efectuados, por lo que el Superintendente - debe estar pendiente de que no se omita ninguno de estos documentos, ya que su carencia puede hacer que dichos pagos no se consideren al revisarse y autorizarse la estimación.

Asimismo,en la mayoría de los casos, ésta forma de pago requiere una autorización previa de las oficinas centrales del cliente, por lo que el Superintendente deberá estar en contacto con la Supervisión para verificar si - ya se solicitó la autorización correspondiente y si esta fué ya aprobada. Es muy común el caso de que se llegue la fecha de la estimación, se tenga la documentación completa y la autorización no ha llegado, teniendo que incluirse el - pago hasta la estimación siguiente.

8.5.3.- VALORIZACION DE TRABAJOS EXTRAORDINARIOS

Es de suma importancia que se valoricen los trabajos extraordinarios, ya que estos afectan al Programa y al Presupuesto de la obra.

La ejecución y pago de trabajos extraordinarios entraña una modificación en el Programa, ya que si el importe total mensual ejecutado coincide -- con el de programa, querrá decir que algunos conceptos ordinarios no tuvieron el avance indicado, y si resulta que el importe total mensual ejecutado es mayor -- que el de programa, al llevar a cabo simultáneamente los trabajos ordinarios y - extraordinarios, caeremos en el caso de encontrarnos "adelantados en programa".

El Superintendente deberá tener siempre valorizados sus trabajos extraordinarios, ya sea según su análisis de precio unitario, según el precio -- provisional y finalmente aplicando el precio unitario autorizado, para controlar adecuadamente su Programa y Presupuesto de Obra.

3.6.- CONTROL DE LOS PRESUPUESTOS DE OBRA

3.6.1.- PRESUPUESTO ORIGINAL

El presupuesto original de una obra es aquel que se obtiene multiplicando el volumen de proyecto de cada concepto por su precio unitario y efectuando la suma de todos estos importes parciales.

Este presupuesto varía durante el desarrollo de la obra, por las razones indicadas en el tema de Programas, y la forma en que influyen estas modificaciones se analiza en la Cláusula Décima del Contrato.

Al tratarse de un Concurso o de una Cotización, es muy conveniente hacer una revisión tan a fondo como se pueda de los volúmenes de proyecto indicados, ya que es costumbre en algunos casos que el cliente conociendo que su estudio adolece de falta de detalle, omisiones, etc., trata de cubrir los incrementos futuros del presupuesto original deformando algunas cantidades de obra no fácilmente medibles, para "cubrirse" al aparecer gastos extraordinarios y aparentar conservar el importe original hasta el final de la obra.

El contratista debe detectar esta situación en forma oportuna, ya que si no se percata, puede presentar precios unitarios deformados para conceptos cuyo volumen de proyecto no se alcanzará.

Asimismo deberá crear la conciencia con la Supervisión que al presentarse modificaciones en el proyecto, forzosamente repercutirán en modificaciones en el presupuesto original, sobre todo si el cliente tiene ideas obsesivas sobre la inamovilidad del importe inicial.

8.6.2.- MODIFICACIONES AL PRESUPUESTO.

Como se ha comentado anteriormente, las modificaciones al presupuesto se pueden deber a:

a).- Trabajos extraordinarios.

b).- Modificación a los procesos de construcción.

c).- Variación en los volúmenes de proyecto.

d).- Trabajos y pagos por administración.

e).- Bonificaciones autorizadas.

f).- Actualizaciones de precios unitarios ya sea por acuerdo entre ambas partes, por porcentajes establecidos o por cláusula escalatoria de precios, cuando exista.

El Superintendente deberá valorizar las modificaciones que sufra el presupuesto original y en todo momento debe conocer el valor total de la obra que está ejecutando.

Al contar con un planeamiento previo de inversiones y recuperaciones, éste deberá revisarse y ajustarse periódicamente debido a estas modificaciones y a otras causas no previstas originalmente.

8.6.3.- CONTROL DEL PRESUPUESTO DE OBRA.

El control del presupuesto de una obra consiste en considerar el presupuesto original y de él sumar, restar, aumentar o eliminar los importes de las modificaciones al presupuesto. Esto por lo general se hace por concepto de obra y se consignan también las cantidades estimadas y lo faltante por estimar para concluir la obra.

Este control debe hacerse invariablemente al recibir la estimación autorizada, al aprobarse el precio provisional o definitivo de un concepto, al autorizarse una bonificación, actualización de precios o pagos por administración y en general al contarse ya con datos para evaluar lo indicado en el inciso anterior 8.6.2.

Respecto al formato para llevar este control puede variar de - - acuerdo a las necesidades, pero debido al gran número de conceptos que por lo general se manejan, existe la tendencia a llevar este tipo de control por procesos de computadora, en forma de listados.

8.7.- CONTROL DE SUB-CONTRATOS.

8.7.1.- UTILIZACION DE SUB-CONTRATISTAS.

¿Por qué un contratista de obras utiliza los servicios de sub- - contratistas?.- Por una variedad de razones, entre las que encontramos:

a).- Cuando se trata de un trabajo especializado.

b).- Cuando la obra es pequeña y no se desea adquirir equipo o personal para ella, pues hay la duda de volverlo a -- utilizar.

c).- Cuando el contratista no está organizado para ejecutar determinado tipo de trabajos.

d).-

e).-

De cualquier forma podemos concluir que se utilizan los sub-contratistas cuando al contratista le conviene económicamente en su programa y presupuesto de obra o bien, cuando no tiene más remedio que solicitar sus servicios.

8.7.2.- CRITERIOS PARA LA SUB-CONTRATACION.

Existen diferentes formas para llevar a cabo la subcontratación, de acuerdo con el trabajo y características de la obra, y pueden ser, entre - - otras, las siguientes:

a).- A precio alzado.

b).- A destajo.

c).- A porcentaje del precio unitario.

d).- Por tarifa. (Acarreos).

De acuerdo con las atribuciones que tenga el Superintendente, podría sub-contratar directamente o deberá contar con autorización previa de su Oficina Matríz.

De cualquier forma, deberá estar capacitado para juzgar la necesidad de subcontratar en un momento dado, así como el criterio conveniente para hacerlo.

Antes de tomar cualquier decisión se deberá revisar el análisis de precio unitario del concepto por subcontratar y comparar el costo directo del concepto o parte del concepto que se pretende subcontratar contra la oferta por hacer o aceptar. El caso ideal es aquel en que se puede subcontratar a costo directo (o menor, si es posible) pero en algunas ocasiones no es posible esto, sino que es necesario irse sobre el costo indirecto ó utilidad, debiendo analizarse este caso tanto en función del concepto aislado como del total de la obra.

8.7.3.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES.

De acuerdo con la Cláusula Décima Tercera del Contrato, el Contratista es el único responsable de la obra ejecutada y en la Cláusula Vigésima Segunda se indica que también es el responsable de las obligaciones derivadas de las disposiciones legales de sus trabajadores.

O sea, que aún cuando se trabajen determinados conceptos con subcontratistas, tanto la calidad de estas obras como los trabajadores que las ejecutan quedan bajo la responsabilidad de quien firma el contrato de obra.

Es por lo tanto muy importante que al establecer el Convenio con el Sub-contratista se especifiquen detalladamente las condiciones mediante las cuales se aceptarán los trabajos ejecutados y el pago de los mismos.

Hojo_____ de_____

SUBCONTRATO DE _____

SUBCONTRATISTA _____

EDIFICIO_____ ZONA_____ NIVEL_____

CLIENTE_____ REFERENCIA_____

OBRA_____

FORMA_____ CONTRATISTA_____

PERIODO CONSIDERADO; del_____ al_____ Nº____ ESTIMACION Nº____

FECHA_____ SUBCONTRATISTA: _____

COSTO - CONTROL SUBCONTRATO

Nº	CUENTA	IMPORTE DEL SUBCONTRATO $_____ CONCEPTOS	DEL SUBCONTRATO %	DEL SUBCONTRATO IMPORTE	LO YA ESTIMADO %	LO YA ESTIMADO IMPORTE	ESTA ESTIMACION %	ESTA ESTIMACION IMPORTE	ACUMULADO %	ACUMULADO IMPORTE	POR ESTIMAR %	POR ESTIMAR IMPORTE
		ACUMULADO DE LA HOJA ANTERIOR										
		SUMA ESTA HOJA										
		IMPORTE DE LA ESTIMACION										

CODIGO	CODIFICO

ELABORO REVISO AUTORIZO CONTABILIZO CONFORME SUBCONTRATISTA

22

EJERCICIO: _____ Hoja _____ de _____
ZONA: _____ ESTIMACION: Nº _____
NIVEL: _____

CLIENTE: _____
OBRA: _____
FORMA _____ CONTRATISTA: _____
FECHA: _____ PERIODO CONSIDERADO; del _____ al _____ Nº _____
DESTAJISTA: _____

COSTO - CONTROL
DESTAJO

Nº	CUENTA	CONCEPTO %	CONCEPTO PORCIENTO DEL CONCEPTO A LA ESTIMACION	CANTIDAD BASE	ESTIMADO ANTERIOR	ESTA ESTIMACION CANT.	UN.	P.U.D.	IMPORTE	ACUMULADO ACTUAL	POR ESTIMAR

LISTA DE RAYA Nº _____ del _____	CONCEPTO:	A. ANTERIOR:	ESTA HOJA SUMA	ACUMULADO
IMPORTE TOTAL L.R. $ _____	ESTIMACION		ESTA ESTIMACION	
% DEL DESTAJO = _____ %	FONDO GARANTIA		FONDO GARANTIA %	
	ENTREGAS		ENTREGA	

REFERENCIA

CODIGO	CODIFICO

ELABORO REVISO APROBO CONTABILIZO DE CONFORMIDAD EL DESTAJISTA

28

El Superintendente, a través de los conductos adecuados, vigilará que el Sub-contratista cumpla las obligaciones legales que tiene con sus trabajadores, y de no hacerlo así deberá notificárselo e intervenir en caso necesario, ya que al presentarse cualquier reclamación de las autoridades o demandas de los trabajadores, éstas irán finalmente a parar al Contratista.

8.7.4.- CONTROL DE SUB-CONTRATISTAS.

El control que se lleva de los sub-contratistas es a través de liquidaciones periódicas (semanales, quincenales, etc.) y de un vaciado de las mismas en hojas de control que pueden seguir la pauta indicada en los modelos que se adjuntan (Ver Anexo II).

Los datos para elaborar estas liquidaciones provienen de diferentes fuentes, desde reportes de inspectores, boletas de acarreos, dubicaciones de sobrestantes, nivelaciones de topógrafos, etc. La función del Superintendente será la de obligar a su personal a prestar la información adecuada y oportuna, y a su vez elaborar las liquidaciones en tiempo.

8.8.- RELACIONES CON LOS CLIENTES.

8.8.1.- IMPORTANCIA DE LAS RELACIONES CON EL CLIENTE.

Siendo el Superintendente el representante del Contratista en la obra así como el Supervisor es el representante del cliente, las relaciones entre ellos tienen la mayor de las importancias, ya que de ello depende el buen avance y entendimiento en la obra.

Muchos de los problemas que se presentan en la obra pueden resolverse a nivel Supervisor-Superintendente en una forma mucho más efectiva que si se remiten a autoridades superiores, por muy explicados que se encuentren. Por lo tanto, hay que dejar únicamente para resolución de oficinas centrales aquellos problemas que realmente no puedan ser resueltos en la obra.

8.8.2.- RELACIONES DEL PERSONAL DE OBRA CON REPRESENTANTES DEL CLIENTE.

Lo que se aplica al Superintendente se aplica también al personal del Contratista, en sus respectivos niveles.

Será función del Superintendente el vigilar que estas relaciones sean siempre lo más cordiales posible e intervenir en caso de que se presenten dificultades entre ellos.

ANEXO 1

SECRETARIA DE A.H.y OBRAS PUBLICAS

FORMA FIO.1A

DIRECCION GENERAL DE AEROPUERTOS
DEPARTAMENTO DE OBRAS

CONTRATO DE OBRA NUM.:

CONTRATO DE OBRA A PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS A NOMBRE DEL GOBIERNO FEDERAL, REPRESENTADA POR:

Y POR LA OTRA,

CON NUMERO: EN EL REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES, REPRESENTADA POR:

A LAS QUE EN LO SUCESIVO SE DENOMINARA "LA SECRETARIA" Y "EL CONTRATISTA" RESPECTIVAMENTE, DE CONFORMIDAD CON LAS DECLARACIONES Y CLAUSULAS SIGUIENTES:

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

I.- "La Secretaría" declara:

I.1.- Que por conducto de la Secretaría de Programación y Presupuesto y según oficio No. de fecha se autorizó la inversión correspondiente a las obras objeto de este contrato.

I.2.- Que se pagará con cargo a fondos Fiscales y a la Partida Presupuestal No.

II.- "El Contratista" declara:

II.1.- Que tiene capacidad jurídica para contratar y obligarse a la ejecución de la obra objeto de este contrato, y que dispone de la organización y elementos suficientes para ello.

II.2.- Que se encuentra registrado en el Padrón de Contratistas del Gobierno Federal, en la Secretaría del Gobierno Federal, en la Secretaría de Programación y Presupuesto, con el No. y que dicho registro está vigente. Que además, está registrado en el Directorio de Control de la Dirección General de Estadística de la misma Secretaría, según constancia que exhibe, fechada el

SECRETARIA DE
ntamientos Humanos y
OBRAS PUBLICAS

II.3.- Que conoce plenamente las Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas, así como las especificaciones Generales vigentes en "La Secretaría", las particulares de la obra; el proyecto, el programa; los montos mensuales de obra, derivados del programa; el calendario de pagos correspondiente al presente ejercicio fiscal y el documento en que se consignan los precios unitarios y volúmenes aproximados de obra, que forman parte de este contrato.

II.4.- Que ha inspeccionado debidamente el sitio de la obra objeto de este contrato a fin de considerar todos los factores que intervienen en su ejecución.

III.- Ambas partes declaran:

III.1.- Que el presente contrato se celebra en virtud de la adjudicación hecha en el concurso Núm.
de
y que los documentos formulados para la celebración de dicho concurso constituyen antecedentes a los cuales deberá acudirse en los casos en que sean aplicables a aquellas situaciones no previstas en este contrato o para su interpretación.

Expuesto lo anterior, las partes otorgan lo que se consigna en las siguientes

C L Á U S U L A S

PRIMERA.- OBJETO DEL CONTRATO

"La Secretaría" encomienda a "El Contratista" y éste se obliga a realizar para ella:

SEGUNDA.- IMPORTE DE LAS OBRAS

El importe total de las obras objeto del presente contrato es de:

De acuerdo con las disponibilidades presupuestales, el contrato se ejercerá inicialmente por la cantidad de:

y el saldo quedará sujeto a que, al iniciarse posteriores ejercicios fiscales, o durante los mismos, "La Secretaría" reciba las autorizaciones correspondientes para las inversiones, por conducto de la Secretaría de la Presidencia y solicite ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público las revalidaciones del contrato para la construcción de las obras, de acuerdo con las asignaciones presupuestales con que se cuente. Además, dichas autorizaciones quedan limitadas, a su vez, a la cantidad de obra realmente ejecutada hasta el día último de diciembre de cada uno de los respectivos ejercicios fiscales.

"El Contratista" no podrá reclamar pago alguno si no se ha dado cumplimiento a los requisitos anteriores.

Esta cantidad sólo podrá ser rebasada previo convenio entre las partes, por lo que si "El Contratista" realiza trabajos por mayor valor del indicado, independientemente de la responsabilidad en que incurra por la ejecución de trabajos excedentes, no tendrá derecho a reclamar pago alguno por ello.

TERCERA.- PLAZO

"El Contratista" se obliga a iniciar las obras objeto de este contrato dentro del plazo que se le señale en la orden de trabajo o aviso de iniciación que por escrito le gire "La Secretaría"

"El Contratista" se obliga a concluir totalmente las obras dentro de un término de . días de calendario contados a partir de la fecha señalada para la iniciación de los trabajos.

A su vez "La Secretaría" se obliga a tener oportunamente la disponibilidad legal de los lugares en que deberán ejecutarse las obras materia de este contrato.

CUARTA.- PLANOS, ESPECIFICACIONES Y PROGRAMA

"El Contratista" se obliga a realizar las obras objeto de este contrato de conformidad con las Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas y con sujeción a las especificaciones Generales vigentes en "La Secretaría", a las Especificaciones Particulares, a los planos y demás documentos que constituyen el Proyecto, así como al Programa, y en su caso, de conformidad con lo dispuesto en las cláusulas NOVENA Y DECIMA.

Las especificaciones Particulares y el Programa firmado por las partes, junto con los planos y demás documentos que constituyen el Proyecto - se consignan en relación anexa al presente contrato y forman parte integrante del mismo.

QUINTA.- PAGO DE LOS TRABAJOS

Los trabajos objeto de este contrato, comprendidos en el Proyecto y en el Programa, se pagarán a base de precios unitarios. Dichos precios - unitarios incluyen la remuneración o pago total que debe cubrirse a "El Contratista" por todos los gastos directos e indirectos que originen las obras, la utilidad y el costo de las obligaciones estipuladas en este - contrato a cargo del propio "Contratista".

Los precios unitarios que se consignan en el anexo de este contrato son rígidos y sólo podrán ser modificados en los casos y bajo las condiciones previstas en este contrato.

QUINTA BIS.- CLAUSULA ESPECIAL

Cuando los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato, hayan sufrido variaciones originados en incrementos en los precios de materiales, salarios, equipos y demás factores que integren dichos costos que impliquen un aumento superior al 5% del valor total de la obra aún no ejecutada y amparada por este contrato; "El Contratista" podrá solicitar por escrito a "La Secretaría" el ajuste de los precios unitarios proporcionando los elementos justificativos de su dicho.

Con base en la solicitud que presente "El Contratista", "La Secretaría" - llevará a cabo los estudios necesarios para determinar la procedencia de la petición, en la inteligencia de que dicha solicitud sólo será considerada cuando los conceptos de obra que sean fundamentales estén realizándose conforme al programa de trabajo vigente en la fecha de la solicitud, es decir, que no exista en ellos demora imputable a "El Contratista".

De considerar procedente la petición de "El Contratista", después de haber evaluado los razonamientos y elementos probatorios que éste haya presentado, "La Secretaría" ajustará los precios unitarios, los aplicará a los conceptos de obra que conforme a programa se ejecuten a partir de la fecha de

presentación de la solicitud de "El Contratista" e informará a la Secretaría del Patrimonio Nacional los términos de dicho ajuste.

Si los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato han sufrido variaciones originadas en disminución de los precios de materiales, salarios, equipos y demás factores que integran dichos costos, que impliquen una reducción superior al 5% del valor de la obra aún no ejecutada, "El Contratista" acepta que "La Secretaría", oyéndolo, para lo cual le concederá un plazo de 30 días a fin de que manifieste lo que a su derecho convenga, ajuste los precios unitarios como corresponda. Los nuevos precios se aplicarán a la obra que se ejecute a partir de la fecha de la notificación. "La Secretaría" informará en su oportunidad a la Secretaría del Patrimonio Nacional los términos del ajuste.

La Secretaría del Patrimonio Nacional en relación con los ajustes tendrá la intervención que las leyes le señalen.

Queda expresamente convenido que esta Cláusula dejará de tener aplicación cuando el Gobierno Federal determine otros criterios o condiciones que deban operar en este tipo de revisiones.

SEXTA.- TRABAJOS EXTRAORDINARIOS

Cuando a juicio de "La Secretaría", sea necesario llevar a cabo trabajos que no estén comprendidos en el Proyecto y en el Programa, se procederá en la siguiente forma:

I.- Trabajos extraordinarios a base de precios unitarios.

a) Si existen conceptos y precios unitarios estipulados en el contrato que sean aplicables a los trabajos de que se trate.

"La Secretaría" estará facultada para ordenar a "El Contratista" su ejecución, y éste se obliga a realizarlos conforme a dichos precios.

b) Si para estos trabajos no existieron conceptos y precios unitarios en el contrato, y "La Secretaría" considera factible determinar los nuevos precios con base en los elementos contenidos en los análisis de los precios ya establecidos en el contrato, procederá a determinar los nuevos, con la interven

ción de "El Contratista" y éste estará obligado a ejecutar los trabajos conforme a tales precios.

c) Si no fuere posible determinar los nuevos precios unitarios en la forma establecida en los incisos anteriores, "La Secretaría" aplicará los precios unitarios contenidos en sus tabuladores en vigor, o en su defecto, para calcular los nuevos precios, tomará en cuenta los elementos que sirvieron de base para formular los precios de tabulador. En uno y otro caso, "El Contratista" estará obligado a ejecutar los trabajos conforme a los nuevos precios.

d) Si no fuere posible determinar los nuevos precios unitarios en la forma establecida en los incisos a), b) y c), "El Contratista", a requerimiento de "La Secretaría" y dentro del plazo que ésta señale, someterá a su consideración los nuevos precios unitarios, acompañados de sus respectivos análisis, en la inteligencia de que, para la fijación de estos precios, deberá aplicar el mismo criterio que hubiere seguido para la determinación de los precios unitarios establecidos en este contrato, debiendo resolver "La Secretaría" en un plazo no mayor de días. Si ambas partes llegaren a un acuerdo respecto a los precios unitarios a que se refiere este inciso, "El Contratista" se obliga a ejecutar los trabajos extraordinarios conforme a dichos precios unitarios.

En todos estos casos, "La Secretaría" dará por escrito la orden de trabajo correspondiente. En tal evento, los conceptos, sus especificaciones y los precios unitarios respectivos quedarán incorporados al contrato para todos sus efectos, en los términos del documento que se suscriba.

II.- Trabajos extraordinarios por Administración a través de "El Contratista".

En el caso de que "El Contratista" no presente oportunamente la proposición de precios a que se refiere el párrafo d) anterior, o bien no lleguen las partes a un acuerdo respecto a los citados precios, "La Secretaría" podrá ordenarle la ejecución de los trabajos extraordinarios conforme al Sistema de Administración a través de "El Contratista".

En este sistema de pagos, se cubrirán a "El Contratista" los gastos directos de los trabajos, adicionados con los porcentajes que se consignan en la cláusula siguiente, comprendiendo estos últimos, los indirectos, la utilidad de "El Contratista" y el importe de las demás obligaciones que el mismo contrae en los términos de este contrato.

En este caso, la organización y dirección de los trabajos, así como la responsabilidad por la ejecución eficiente y correcta de la obra y los riesgos inherentes a la misma, serán a cargo de "El Contratista". Además, con el fin de que "La Secretaría" pueda verificar que las obras se realicen en forma eficiente y acorde con sus necesidades, "El Contratista" preparará y someterá a la aprobación de aquélla, los planos y programas de ejecución respectivos.

En los casos de trabajos extraordinarios por administración a través de "El Contratista", desde su iniciación éste deberá ir comprobando y justificando mensualmente los costos directos ante el representante de "La Secretaría", para formular los documentos de pago a que se refiere la cláusula SEPTIMA.

III.- Trabajos extraordinarios por Ejecución directa.

Si "La Secretaría" determinare no encomendar a "El Contratista" los trabajos extraordinarios mediante el sistema de pago por administración, podrá realizarlos en forma directa.

IV.- Trabajos Extrordinarios por Tercera Persona.

Si "La Secretaría" no opta por ninguna de las soluciones señaladas en los apartados II y III de esta cláusula, podrá encomendar la ejecución de los trabajos extraordinarios a tercera persona.

SEPTIMA.- FORMA DE PAGO

"El Contratista" recibirá de "La Secretaría" como pago total por la ejecución satisfactoria de los trabajos, objeto de este contrato, el importe que resulte de aplicar los precios unitarios a las cantidades de obra realizadas; el importe de los trabajos realizados conforme al Sistema de Administración a través de "El Contratista" y el importe de los trabajos extraordinarios previstos en la cláusula anterior.

"La Secretaría" expedirá órdenes de pago anuales por el equivalente al monto de la inversión aprobada en cada ejercicio fiscal y con cargo a la Tesorería de la Federación.

Mensualmente, en las fechas que "La Secretaría" determine, se harán las estimaciones de obra ejecutada en la forma que establecen las especificaciones correspondientes; de acuerdo con ellas, y con cargo a las órdenes de pago expedidas, girará las cuentas por pagar, por el importe de las estimaciones, descontándose el 5% (cinco por ciento) como garantía adicional del cumplimiento de este contrato y buena ejecución de las obras. Las estimaciones correspondientes se liquidarán una vez satisfechos los requisitos establecidos para su trámite, en un plazo que no excederá de días contados a partir de la fecha de su formulación en la obra. Dentro de este plazo, "La Secretaría" se obliga a obtener el registro de las estimaciones en la Secretaría del Patrimonio Nacional y a enviarlas debidamente requisitadas a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 30 días antes del vencimiento del plazo señalado para su pago.

En las estimaciones correspondientes, se abonará a "El Contratista" lo siguiente:

I.- En los trabajos a base de precios unitarios, el importe que resulte de aplicar dichos precios a las cantidades de obra realizada.

II.- En los trabajos extraordinarios por el Sistema de Administración a través de "El Contratista".

a) El importe de los salarios, y demás obligaciones legales que deba cubrir "El Contratista" como consecuencia del pago de los propios salarios, más el 20% (veinte por ciento) de dicho importe;

b) El costo de los transportes, acarreos y maniobras, así como el de los materiales proporcionados por "El Contratista" para los trabajos, más el 20% (veinte por ciento) de dicho costo, exceptuándose el costo de los materiales correspondientes a la operación de la maquinaria a que se refiere el inciso c);

c) El importe que resulte por concepto de alquiler de la maquinaria de construcción empleados en los trabajos según cuotas que, si no están estipuladas en el contrato, se fijarán mediante convenio. Sobre este importe, "La Secretaría" no abonará ningún procentaje adicional;

d) El costo de los materiales que "El Contratista" haya adquirido por cuenta de "La Secretaría" y/o de los servicios de transporte, acarreo y maniobras que hubiere realizado por orden expresa de "La Secretaría" más el 10% (diez por ciento) de dicho costo.

La suma de lo que hubiere que pagar a "El Contratista", por los conceptos expresados en el apartado II de la presente cláusula, no deberá exceder del 20% (veinte por ciento) del monto total de este contrato.

Ni las estimaciones ni la liquidación, aunque hayan sido pagadas, se considerarán como aceptación de las obras, pues "La Secretaría" se reserva expresamente el derecho de reclamar por obra faltante o mal ejecutada o por pago de lo indebido.

Si "El Contratista" estuviere inconforme con las estimaciones o con la liquidación, tendrá un plazo de 60 (sesenta) días de calendario a partir de la fecha en que se haya efectuado la estimación o la liquidación, en su caso, para hacer precisamente por escrito la reclamación correspondiente. Por el simple transcurso de este lapso sin reclamación de "El Contratista", se considerará definitivamente aceptada por él y sin derecho a ulterior reclamación, la estimación o liquidación de que se trate.

OCTAVA.- SUPERVISION DE LAS OBRAS

"La Secretaría", a través de los representantes que para tal efecto designe, tendrá el derecho de supervisar en todo tiempo las obras objeto de este contrato y dar a "El Contratista" por escrito, las instrucciones que estime pertinentes, relacionadas con su ejecución en la forma convenida y con las modificaciones que en su caso ordene la propia "Secretaría".

Es facultad de "La Secretaría" realizar la inspección de todos los materiales que vayan a usarse en la ejecución de la obra, ya sea en el sitio de ésta o en los lugares de adquisición o fabricación.

Por su parte, "El Contratista" se obliga a tener en el lugar de los trabajos por todo el tiempo que dure la ejecución de los mismos a un técnico capacitado en la materia, un profesionista titulado o un profesionista con determinada especialidad, según el caso, que lo represente, el que deberá conocer el proyecto y las especificaciones y estar facultado para ejecutar los trabajos a que se refiere este contrato, así como para aceptar y objetar las

variaciones de obra que se formulen y en general para actuar a nombre y por cuenta de "El Contratista" en todo lo referente al presente contrato. El representante de "El Contratista", previamente a su intervención en las obras, deberá ser aceptado por "La Secretaría", la que calificará si reúne los requisitos señalados. En cualquier momento, y por razones que a su juicio lo justifiquen, "La Secretaría" podrá solicitar el cambio de representante de "El Contratista" y éste se obliga a designar a otra persona que reúna los requisitos señalados.

NOVENA.- MODIFICACIONES A LOS PLANOS, ESPECIFICACIONES, PROGRAMA Y VARIACIONES DE LAS CANTIDADES DE TRABAJO

Durante la vigencia del presente contrato, "La Secretaría" podrá modificar el Proyecto, el Programa y Montos mensuales de obra, los planos y las especificaciones, dando aviso por escrito a "El Contratista" y éste se obliga a acatar las órdenes correspondientes.

En los casos en que por causas no imputables a "El Contratista", debidamente justificadas, éste se viera obligado a solicitar alguna variación al Programa, "La Secretaría" resolverá sobre la justificación y establecerá la reforma que juzgue pertinente, haciendo del conocimiento de "El Contratista" las modificaciones que apruebe y este último a su vez quedará obligado a aceptarlas.

Las modificaciones que se aprueben a los planos, a las especificaciones y al Programa, se considerarán incorporadas a este contrato y por lo tanto, obligatorias para las partes.

Si con motivo de las modificaciones así resultare procedente, a juicio de "La Secretaría", ésta reembolsará a "El Contratista" los gastos que en su caso hubiere efectuado.

Si las modificaciones a que se refiere esta cláusula originan variaciones en los cálculos que sirvieron de base para fijar los precios unitarios, ambas partes, de común acuerdo, determinarán los ajustes, que deberán hacerse a dichos precios, siguiendo un procedimiento análogo al establecido en la Cláusula SEXTA. Igual procedimiento se seguirá en caso fortuito o de fuerza mayor.

Queda expresamente estipulado que las cantidades de trabajo consignadas en el presente contrato son aproximadas y, por lo tanto, sujetas a variaciones sin que por ese motivo los precios unitarios convenidos deban ser modificados.

Si a causa de las modificaciones a que se refiere esta cláusula se excediere la cantidad estipulada en la Cláusula SEGUNDA, las partes celebrarán un convenio por la cantidad excedente.

"La Secretaría" podrá reducir el monto del contrato y "El Contratista" acepta ejecutar las obras por el monto reducido a los precios unitarios señalados en este contrato, y conforme al nuevo calendario de pagos que se establezca y renuncia al derecho que le concede el artículo 2635 del Código Civil para el Distrito y Territorios Federales. En este caso, y cuando lo estime necesario, "La Secretaría" podrá reducir el plazo de ejecución, modificando el Programa de Trabajo, lo que "El Contratista" se obliga a aceptar.

Cuando la reducción sea mayor del 50% (cincuenta por ciento) "La Secretaría" indemnizará a "El Contratista" por los daños que se le causen, más no así por los perjuicios, según convenio que se celebre con intervención de las Secretarías del Patrimonio Nacional y de Hacienda y Crédito Público.

DECIMA.- AMPLIACION DEL PLAZO

En los casos fortuitos o de fuerza mayor, o cuando por cualquiera otra causa no imputable a "El Contratista" le fuere imposible a éste cumplir con el Programa, solicitará oportunamente y por escrito la prórroga que considere necesaria, expresando los motivos en que apoye su solicitud "La Secretaría" resolverá sobre la justificación y procedencia de la prórroga y en su caso concederá, a su juicio, la que haya solicitado "El Contratista" o la que ella estime conveniente y se harán las modificaciones correspondientes al Programa.

En la misma forma, se procederá en aquellos casos en lo que la obra sufra demora por no haberse podido regularizar la adquisición de los terrenos que se requieran para la misma o el aprovechamiento de los bancos de materiales señalados por "La Secretaría".

Si se presentáren causas que impidan la terminación de las obras dentro de los plazos estipulados, que fueren imputables a "El Contratista", éste podrá solicitar también una prórroga, pero será optativo para "La Secretaría" el concederla o negarla.

En el caso de concederla, "La Secretaría" decidirá si procede imponer a "El Contratista" las sanciones a que haya lugar de acuerdo con la cláusula DECIMA OCTAVA y, en caso de negarla podrá exigir a "El Contratista" el cumplimiento del contrato, ordenándole que adopte las medidas necesarias a fin de que la obra quede concluída oportunamente, o bien, procederá a rescindir el contrato de conformidad con lo establecido en la cláusula DECIMA NOVENA.

DECIMA PRIMERA.- RECEPCION DE OBRAS Y LIQUIDACIONES

"La Secretaría" recibirá las obras objeto de este contrato, hasta que sean terminadas en su totalidad, si las mismas hubieren sido realizadas de acuerdo con las especificaciones convenidas y demás estipulaciones de este contrato.

Para tal efecto, "El Contratista" notificará por escrito la terminación de las obras. Independientemente de lo anterior, "La Secretaría" podrá exigir la entrega de las mismas cuando verifique su terminación.

Independientemente de lo anterior, "La Secretaría" podrá efectuar recepciones parciales de obra en los casos que a continuación se detallan, siempre y cuando se satisfagan los requisitos que se señalan:

a) Cuando sin estar terminada la totalidad de las obras, la parte ejecutada se ajuste a lo convenido y pueda ser utilizada a juicio de "La Secretaría". En este caso, se liquidará a "El Contratista" lo ejecutado.

b) Cuando "La Secretaría" determine suspender las obras, y lo ejecutado se ajuste a lo pactado. En este caso, se cubrirá a "El Contratista" el importe de las obras ejecutadas de acuerdo con la cláusula DECIMA SEPTIMA.

c) Cuando de común acuerdo "La Secretaría" y "El Contratista" convenga en dar por terminado anticipadamente el contrato. En este caso, las obras que se reciban se liquidarán en la forma que las partes convengan, conforme a lo establecido en este contrato.

d) Cuando "La Secretaría" rescinda el contrato en los términos de la cláusula DECIMA NOVENA. En este caso, la recepción parcial quedará a juicio de "La Secretaría", la que liquidará el importe de los trabajos que decida recibir.

e) Cuando la autoridad judicial declare rescindido el contrato. En este caso, se estará a lo dispuesto por la resolución judicial.

Tanto en el caso de recepción total, como en aquéllos a que se refieren los incisos anteriores a), b), c) y d), se procederá a recibir las obras de que se trate, dentro de un plazo de días, contados a partir de la fecha de notificación que de su terminación total haga "El Contratista"; de la del requerimiento de entrega que haga "La Secretaría" o de la fecha en que se presente alguna de las situaciones previstas en los incisos anteriores; levantándose al efecto el acta respectiva, y se procederá a formular la liquidación correspondiente.

Si al recibirse las obras y efectuarse la liquidación correspondiente, existieren responsabilidades debidamente comprobadas, para con "La Secretaría" y a cargo de "El Contratista", el importe de las mismas se deducirá de las cantidades pendientes de cubrírsele por trabajos ejecutados y si no fueren suficientes, se cubrirá con cargo a depósito de garantía a que se refiere la cláusula DECIMA CUARTA de este contrato; si tampoco fuere bastante el depósito de garantía, se harán efectivas con cargo a las fianzas otorgadas por "El Contratista".

Si al recibirse las obras existieren reclamaciones de "El Contratista", pendientes de resolver, se decidirá de inmediato sobre las mismas, de ser posible y, en todo caso, a más tardar en el plazo de un año a partir de la recepción.

La recepción parcial o total de las obras y la liquidación de su importe, se efectuarán sin perjuicio de las deducciones que deban hacerse por concepto de retenciones o sanciones, en los términos de este contrato.

No se considerarán como terminadas las obras de este contrato, si "El Contratista" no ha cumplido con lo dispuesto en la fracción III de la cláusula VIGESIMA SEGUNDA.

"[illegible] DÉCIMA NOVENA.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

"El Contratista" será el único responsable de la ejecución de las obras. Cuando éstas no se hayan realizado de acuerdo con lo estipulado en el contrato o conforme a las órdenes de "La Secretaría" dadas por escrito, ésta ordenará su reparación o reposición inmediata, con las obras adicionales que resulten necesarias, que hará por su cuenta "El Contratista" sin que tenga derecho a retribución adicional alguna por ello. En este caso "La Secretaría", si lo estima necesario, podrá ordenar la suspensión total o parcial de las obras contratadas en tanto no se lleven a cabo dichos trabajos y sin que esto sea motivo para ampliar el plazo señalado para la terminación de las obras.

"El Contratista" deberá sujetarse a todos los reglamentos u ordenamientos de las autoridades competentes en materia de construcción, seguridad y uso de la vía pública, a las disposiciones de seguridad que con base en aquéllos, tenga establecidas o establezca "La Secretaría" para la ejecución de sus obras, para lo cual se obliga a obtener el instructivo correspondiente.

"El Contratista" será responsable de los daños y perjuicios que cause a "La Secretaría" o a terceras personas con motivo de la ejecución de las obras, por no ajustarse a lo estipulado en el contrato, por inobservancia de las instrucciones dadas por escrito por "La Secretaría" o por violación a las leyes y reglamentos aplicables.

Los riesgos y la conservación de las obras hasta el momento de su entrega serán a cargo de "El Contratista".

Cuando aparecieren defectos o vicios en la obra dentro del año siguiente a la fecha de recepción de la misma por "La Secretaría", ésta ordenará su reparación o reposición inmediata, que hará por su cuenta "El Contratista", sin que tenga derecho a retribución por ello. Si "El Contratista" no atendiere los requerimientos de "La Secretaría", ésta podrá encomendar a un tercero o hacer directamente la reparación o reposición de que se trate, con cargo a "El Contratista".

DÉCIMA TERCERA.- VIGENCIA

"El Contratista" se obliga a entregar a "La Secretaría", dentro de los 20 (veinte días siguientes a la fecha en que le sea entregada copia autorizada del contrato, una póliza de fianza por valor del 10% (diez por ciento) del importe del ejercicio inicial del contrato en los términos de la cláusula SEGUNDA; y dentro del mismo plazo, contado desde la fecha en que le sean entregados los oficios de revalidación debidamente autorizados, irá presentando pólizas de fianza por valor del 10% (diez por ciento) de las revalidaciones. Mediante estas pólizas, la compañía de fianzas deberá garantizar el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que en virtud del presente contrato asume "El Contratista".

Las fianzas deberán ser otorgadas por institución mexicana debidamente autorizada, a favor y a satisfacción de la Tesorería de la Federación.

Mientras "El Contratista" no entregue la póliza de fianza en donde la compañía de fianzas convenga en aceptar los requisitos que más adelante se señalan, el contrato no surtirá efectos.

Si transcurriese el plazo que se fija a "El Contratista" en el párrafo primero, sin que se entregue la Primera póliza de fianza, el contrato se extinguirá de pleno derecho y, en consecuencia, "La Secretaría" y "El Contratista" dejarán de tener relación alguna por lo que se refiere a este contrato y a sus antecedentes. El incumplimiento por parte de "El Contratista" por no entregar alguna de las pólizas de fianzas correspondientes a las revalidaciones conforme al primer párrafo de esta cláusula, será causa de rescisión en los términos de la Cláusula DECIMA NOVENA.

Todas y cada una de las fianzas que otorgue "El Contratista" en los términos de la presente cláusula, estarán vigentes hasta que las obras materia de este contrato hayan sido recibidas en su totalidad por "La Secretaría" y durante el año siguiente a su recepción, para responder tanto de los defectos de construcción, como de cualquier responsabilidad que resultare a cargo de "El Contratista" y a favor de "La Secretaría", derivada del contrato.

En este último caso, las fianzas continuarán vigentes hasta que "El Contratista" corrija los defectos y satisfaga las responsabilidades.

Las pólizas, en que sean expedidas las fianzas, deberán contener las siguientes declaraciones expresas de la institución que las otorgue:

a) Que la fianza se otorga atendiendo a todas las estipulaciones contenidas en este contrato;

b) Que en el caso de que sea prorrogado el plazo establecido para la terminación de las obras a que se refiere la fianza, o exista espera, su vigencia quedará automáticamente prorrogada en concordancia con dicha prórroga o espera;

c) Que la fianza garantiza la ejecución total de las obras materia de este contrato;

d) Que para ser cancelada la fianza, será requisito indispensable la conformidad expresa y por escrito de la Tesorería de la Federación.

e) Que la institución afianzadora acepta expresamente lo preceptuado en los artículos 95 y 118 de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas en vigor.

La fianza se cancelará cuando "El Contratista" haya cumplido con todas las obligaciones que se deriven de este contrato.

DECIMA CUARTA.- RETENCIONES EN GARANTIA

"El Contratista" conviene en que, al efectuar "La Secretaría" los pagos de las estimaciones que se formulen por los trabajos efectuados, la Tesorería de la Federación le retenga el 5% (cinco por ciento) del importe de las mismas, con el cual formará depósito que servirá como garantía adicional para responder, a satisfacción de "La Secretaría" de cualquier diferencia, responsabilidad o reclamación que resultare a favor de ésta y a cargo de "El Contratista", derivada del contrato.

Al recibirse la totalidad de las obras o parte de ellas, en los términos de la cláusula DECIMA PRIMERA, se formulará la liquidación correspondiente, a fin de determinar el saldo a favor o a cargo de "El Contratista". Si existieren responsabilidades en contra de éste, se deducirán del saldo a su favor, pero si no lo hubiere, "La Secretaría" las hará efectivas disponiendo para tal efecto del depósito de garantía, y si éste no fuere suficiente, se harán efectivas las fianzas a -

que se refiere la cláusula anterior, en la medida que proceda.

Si no hubiere necesidad de afectar el depósito de garantía o éste sólo fuera afectado parcialmente, el total o el remanente pasará a integrar el fondo fiduciario a que se refiere la cláusula siguiente.

DECIMA QUINTA.- FONDO FIDUCIARIO

A la terminación y recepción total o parcial de los trabajos objeto de este contrato y una vez que las retenciones del 5% (cinco por ciento) hubieren satisfecho su finalidad de garantía, el total o remanente de este depósito pasará a integrar el Fondo para Préstamos a Contratistas de Obras Públicas Federales que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público tiene constituído en fideicomiso en el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. A., con el fin de otorgar créditos a los contratistas para la iniciación de trabajos. "El Contratista" manifiesta su conformidad y autoriza en forma expresa e irrevocable a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para aplicar el importe de dichos depósitos de garantía en la forma señalada, en la inteligencia de que éste permanecerá en el citado fondo fiduciario durante un plazo de 12 (doce) meses contados a partir de la fecha en que la Tesorería de la Federación lo remita al banco fiduciario, lo que harán tan luego como reciba el acta de recepción correspondiente de los trabajos y los originales de los recibos oficiales que amparan las retenciones del 5% (cinco por ciento).

Por tratarse de una garantía contractual y atendiendo al fideicomiso irrevocable constituído, las retenciones del 5% (cinco por ciento) no podrán ser afectadas por "El Contratista" ni por tercera persona durante el desarrollo de las obras amparadas por este contrato ni durante los 12 (doce) meses siguientes a la fecha en que pasen a formar parte del fondo fiduciario.

Al vencerse el plazo a que se refiere el párrafo anterior, será devuelto a "El Contratista" el importe de su aportación al fondo fiduciario, cubriéndosele además, el interés que establezca el contrato de fideicomiso respectivo

DECIMA SEXTA - CESION DEL CONTRATO

"El Contratista" podrá ceder a terceras personas los derechos y obligaciones derivados del contrato, ya sean los correspondientes a una parte o a la totalidad de las obras objeto del mismo, siempre que se satisfagan los siguientes requisitos:

a) Conformidad expresa de "La Secretaría", la que sólo será otorgada cuando a juicio de ésta, el cesionario tenga la misma experiencia, capacidad técnica, económica y moral que el cedente.

b) Inscripción previa del cesionario en el Padrón de Contratistas del Gobierno Federal.

c) Conformidad expresa del fiador de "El Contratista" de responder por el cesionario en caso de incumplimiento, o bien, presentación de una nueva fianza por parte de éste para garantizar las obligaciones que contraiga con motivo de la cesión.

d) El Registro del convenio respectivo en las Secretaría del Patrimonio Nacional y de Hacienda y Crédito Público.

Una vez aprobada la cesión, "La Secretaría" reconocerá como Contratista, por cuanto a las obras objeto de la misma cesión, a la persona a la cual hayan sido cedidos los derechos y obligaciones correspondientes y pagará directamente a ella el importe de los trabajos ejecutados; la responsabilidad de la ejecución de las obras cedidas será a cargo del cesionario.

"El Contratista" no podrá ceder sus derechos de cobro sobre las estimaciones que por obra ejecutada le expida "La Secretaría", ni sobre los documentos que amparen la devolución del depósito de garantía, sin la aprobación expresa, previa y por escrito de "La Secretaría"; dicha aprobación podrá darse a condición de que se mantengan las garantías otorgadas por "El Contratista".

DECIMA SEPTIMA.- SUSPENSION DE LOS TRABAJOS

"La Secretaría" tiene la facultad de suspender temporal o definitivamente la construcción de las obras objeto del presente contrato, en cualquier estado en que éstas se encuentren, dando aviso por escrito a "El Contratista" con anticipación de 30 (treinta días)

Cuando la suspensión sea temporal, "La Secretaría" informará a "El Contratista" sobre su duración aproximada y concederá la ampliación del plazo que se justifique, en los términos de la cláusula DECIMA Cuando la suspensión sea total y definitiva, se dará por terminado el contrato.

Cuando "La Secretaría" ordene la suspensión por causa no imputable a "El Contratista", pagará a éste, a los precios unitarios fijados en este contrato, las cantidades de trabajo que hubiere ejecutado hasta la fecha de la suspensión. Por los trabajos ejecutados o servicios prestados que no hayan sido considerados o no puedan considerarse en los precios unitarios, se pagará a "El Contratista" el importe de ellos en la forma establecida en la cláusula SEXTA.

Además del importe de los trabajos ejecutados, cuando la suspensión exceda del 30% (treinta por ciento) del plazo total señalado para la ejecución de las obras se cubrirán a "El Contratista" exclusivamente los daños que se le causen con la suspensión o sean los gastos no recuperados que hubiere efectuado hasta la fecha de la misma, previo estudio que haga "La Secretaría" de la justificación de dichos gastos, según convenio que se celebre entre las partes con la intervención de las Secretarías del Patrimonio Nacional y de Hacienda y Crédito Público.

DECIMA OCTAVA.- SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA

A fin de verificar si "El Contratista" está ejecutando las obras objeto de este contrato, de acuerdo con el programa y montos mensuales de obra aprobados, "La Secretaría" comparará mensualmente el importe de los trabajos ejecutados con el de los que debieron realizarse, en los términos de dicho programa; en la inteligencia de que al efectuar la comparación, la obra mal ejecutada se tendrá por no realizada.

Si como consecuencia de la comparación a que se refiere el párrafo anterior, el importe de la obra realmente ejecutada es menor que el de la que debió realizarse. "La Secretaría" retendrá en total, el 1% (uno por ciento) de la diferencia de dichos importes, multiplicado por el número de meses transcurridos desde la fecha programada para la iniciación de la obra, hasta la de la revisión. Por lo tanto, mensualmente se hará la retención o devolución que corresponda a fin de que la retención total sea la indicada.

Si de acuerdo con lo estipulado anteriormente, al efectuarse la compa-ración correspondiente al último mes del programa, procede hacer alguna retención, su importe se aplicará en beneficio del Erario Federal, a título de pena convencional por el simple retardo en el incumplimiento de las obligaciones a cargo de "El Contratista".

Si "El Contratista" no concluye la obra en la fecha señalada en el programa, también como pena convencional deberá cubrir a "La Secretaría" mensualmente y hasta el momento de que las obras queden concluídas, una cantidad igual al 1% (uno por ciento) del importe de los trabajos que no se hayan realizado en la fecha de terminación señalada en el programa.

Para determinar las retenciones y, en su caso, la aplicación de las sanciones estipuladas, no se tomarán en cuenta las demoras, motivadas por caso fortuito o fuerza mayor o caulquier otra causa no imputable a "El Contratista", ya que tal evento, "La Secretaría" hará al programa las modificaciones que a su juicio procedan.

Independientemente del pago de las penas convencionales señaladas en los párrafos anteriores, "La Secretaría" podrá optar por la rescisión del contrato o exigir su cumplimiento.

Las cantidades que resulten de la aplicación de las penas efectivas con cargo a cantidades que le hayan sido retenidas en los términos de este contrato, o con cargo a las fianzas otorgadas y siguiendo precisamente el orden indicado.

En caso de que "La Secretaría", con base en lo establecido en la cláusula siguiente, opte por la rescisión del contrato, la sanción que por tal concepto se aplicará a "El Contratista" será aquélla a que se refiere la misma cláusula y se destinarán a liquidarla las cantidades que hasta el momento de la rescisión se hayan retenido a "El Contratista", además de aplicar, si ha lugar a ello, las fianzas otorgadas conforme a la cláusula DECIMA TERCERA, todo de acuerdo con lo estipulado en la cláusula DECIMA CUARTA.

DECIMA NOVENA.- RESCISION DEL CONTRATO

Las partes convienen en que el presente contrato podrá ser rescindido en caso de incumplimiento, y al respecto aceptan que cuando sea "La Secretaría" la que determine rescindirlo, dicha rescisión operará de pleno derecho y sin necesidad de declaración judicial, bastando para ello que se cumpla el procedimiento que se establece en la cláusula siguiente, en tanto que si es "El Contratista" quien decide rescindirlo, será necesario que acuda ante la autoridad judicial y obtenga la declaración correspondiente.

Las causas que pueden dar lugar a rescisión por parte de "La Secretaría", son las que a continuación se señalan:

1.- Si "El Contratista" no otorga alguna de las pólizas de las fianzas correspondientes a las revalidaciones, en los términos de la Cláusula DECIMA TERCERA.

2.- Si "El Contratista" no inicia las obras objeto de este contrato, en la fecha en que por escrito le señale "La Secretaría".

3.- Si suspende injustificadamente las obras o se niega a reparar o reponer alguna parte de ellas que hubiere sido rechazada como defectuosa por "La Secretaría".

4.- Si no ejecuta el trabajo de conformidad con lo estipulado o, sin motivo justificado, no acata las órdenes dadas por escrito, por "La Secretaría".

5.- Si no da cumplimiento al programa de trabajo y, a juicio de "La Secretaría", el atraso puede dificultar la terminación satisfactoria de las obras en el plazo estipulado. Se entenderá que tal cosa ocurre cuando, tomando en cuenta el importe de la obra que hasta el mes correspondiente debe haberse realizado, en los términos del programa de trabajo aprobado, "El Contratista" no alcance los siguientes porcentajes: primer mes, 10% (diez por ciento); segundo mes, 20% (veinte por ciento); tercer mes, 30% (treinta por ciento); cuarto mes, 40% (cuarenta por ciento); quinto mes, 50% (cincuenta por ciento); sexto mes, 60% (sesenta por ciento); séptimo mes y siguientes, 70% (setenta por ciento).

6.- Si no cubre oportunamente los salarios de sus trabajadores y demás prestaciones de carácter laboral y si con ello, a juicio de "La Secretaría",

crea o puede crear dificultades durante o después de la ejecución de las obras, en perjuicio de la propia "Secretaría"

7.- Si es declarado en quiebra o suspensión de pagos, o si hace cesión de bienes.

8 - Si cede la totalidad o parte de las obras objeto de este contrato, o los derechos derivados del mismo, sin sujetarse a lo dispuesto en la cláusula DECIMA SEXTA.

9.- Si "El Contratista" no da a "La Secretaría" y a las Dependencias que tengan facultad de intervenir, las facilidades y datos necesarios para la inspección, vigilancia y supervisión de los materiales, trabajos y obras.

10.- Si "El Contratista" cambia su nacionalidad por otra, en el caso de que haya sido establecido como requisito el tener esa nacionalidad.

11.- Si siendo extranjero, invoca la protección de su Gobierno en relación con el presente contrato.

12.- En general, por el incumplimiento por parte de "El Contratista" a cualquiera de las obligaciones derivadas del presente contrato y sus anexos, o las leyes y reglamentos aplicables, o a las órdenes de "La Secretaría".

En caso de incumplimiento o violación por parte de "El Contratista" a cualquiera de las estipulaciones del presente contrato, "La Secretaría" podrá optar entre exigir el cumplimiento del mismo, y el de las penas convenidas en su caso, o declarar la rescisión conforme al procedimiento que se señala en la Cláusula siguiente.

Si "La Secretaría" opta por la rescisión, "El Contratista" estará obligado a pagar por concepto de daños y perjuicios una pena convencional que podrá ser hasta por el monto de las garantías otorgadas a juicio de la misma "Secretaría"

VIGESIMA.- PROCEDIMIENTOS DE RESCISION.

Si "La Secretaría" considera que "El Contratista" ha incurrido en algu-

na de las causas de rescisión que se consignan en este contrato, lo comunicará "El Contratista" en forma fehaciente, a fin de que éste exponga al respecto lo que a su derecho convenga, en un plazo de días. Si transcurrido ese plazo, "El Contratista" no manifiesta nada en su defensa o si después de analizar las razones aducidas por éste, "La Secretaría" estima que las mismas no son satisfactorias, dictará la resolución que proceda conforme a lo establecido en los dos últimos párrafos de la Cláusula que antecede.

La rescisión del contrato por causas imputables a "El Contratista", faculta a "La Secretaría" a no volver a contratar con él, durante un lapso que podrá ser hasta de 3 (tres) años, contados a partir de la fecha de rescisión del presente; lo anterior, sin perjuicio de que la rescisión de este contrato se haga del conocimiento de la Secretaría del Patrimonio Nacional, para el efecto de que esta Dependencia, con vista a los antecedentes de que disponga respecto a "El Contratista", determine si es o no de cancelar su registro en el padrón de contratistas del Gobierno Federal.

Asimismo, la rescisión administrativa de este contrato, libera totalmente a "La Secretaría" de las obligaciones contraídas en virtud de la adjudicación efectuada a favor de "El Contratista" en el concurso número y consecuentemente "La Secretaría" quedará en libertad de encomendar a otro contratista la ejecución de la obra faltante, para completar el importe de la asignación fijada en este documento y la pendiente de contratar o de ejecutar de acuerdo con el "acta segunda" de dicho concurso.

VIGESIMA PRIMERA.- RELACIONES DEL CONTRATISTA CON SUS TRABAJADORES

"El Contratista", como empresario y patrón del personal que ocupa con motivo de las obras, materia de este contrato, será el único responsable de las obligaciones derivadas de las disposiciones legales y demás ordenamientos en materia de trabajo y de seguridad social. "El Contratista", conviene, por lo mismo, en responder de todas las reclamaciones que sus trabajadores presentaren en su contra o en contra de "La Secretaría" en relación con los trabajos objeto de este contrato.

VIGESIMA SEGUNDA.- DE LAS OBLIGACIONES DE BENEFICIO SOCIAL DE "EL CONTRATISTA"

I.- "El Contratista" se obliga a coadyuvar en la extinción de incendios en los bosques comprendidos en las zonas en que se ejecutan las obras objeto de este contrato, para lo cual deberá proveer al personal a sus órdenes del equipo propio para ese fin. Igualmente, "El Contratista" se obliga a dar aviso a la Oficina Forestal más cercana, de la existencia de incendios en los bosques, de su localización y magnitud.

II.- "El Contratista" tendrá asimismo la obligación de comunicar a la Secretaría de Salubridad y Asistencia, la aparición de cualquier brote epidémico en la zona de las obras objeto de este contrato y de coadyuvar de inmediato a combatirlo, con los medios de que disponga.

III.- "El Contratista" se obliga a entregar a "La Secretaría" el 1% (uno por ciento) del monto de los trabajos contratados, para el desarrollo de los programas que la propia Secretaría tiene establecidos, en materia de obras y servicios de beneficio regional o social. Para tal efecto, "El Contratista" acepta que de la estimación mediante la cual se rebase el 50% (cincuenta por ciento) de cada asignación anual, la Tesorería de la Federación haga la deducción de 1% (uno por ciento) mencionado.

VIGESIMA TERCERA.- INTERVENCION

Las Secretarías de la Presidencia, del Patrimonio Nacional y de Hacienda y Crédito Público, tendrán en este contrato la intervención que les señalan las Leyes de Secretarías y Departamentos de Estado, de Inspección de Contratos y Obras Públicas y Orgánica del Presupuesto de Egresos de la Federación, sus Reglamentos y demás disposiciones legales aplicables.

"El Contratista" se obliga expresamente a facilitar las intervenciones a que se refiere el párrafo anterior.

VIGESIMA CUARTA.- JURISDICCION

Para la interpretación y cumplimiento de este contrato, así como para -

FORMA P-10.11

SECRETARIA DE A.H. Y OBRAS PUBLICAS

todo aquello que no esté expresamente estipulado en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales de la Ciudad de México, por lo tanto, "El Contratista" renuncia al fuero que pudiere corresponderle por razón de su domicilio presente o futuro o por cualquiera otra causa.

DECLARACIONES FINALES.- Nacionalidad, Personalidad y Domicilio

"El Contratista" acredita su existencia legal y la personalidad y facultades de su representante mediante testimonio(s) de la(s) Escritura(s) Núm.(s)
otorgado(s) ante el(los) Notario(s) Público(s)

"El Contratista señala como su domicilio para los fines del presente contrato la casa Núm. de la calle
de la Ciudad de:

El presente contrato, que tiene por objeto:

se firma en ejemplares, en la Ciudad de México, a los días del mes de del año de:

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
EL SECRETARIO

ARQ. PEDRO RAMIREZ VAZQUEZ

EL CONTRATISTA

R E V I S A D O
DIREC.GRAL.DE ASUNTOS JURIDICOS
EL DIRECTOR GENERAL

LIC. MANUEL VELAZQUEZ G.

R E V I S A D O
DIREC.GRAL.DE AEROPUERTOS
EL DIRECTOR GENERAL

ARQ. EDUARDO LUNA TRAIL

SRIA. DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

CARRETERA POCHUTLA-SALINA CRUZ

TRAMO SANTA CRUZ HUATULCO-ASTATA-SALINA CRUZ

ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS
E. C.

E.C.1.- PROCEDIMIENTO QUE DEBE SEGUIRSE PARA FORMULAR LOS ANALISIS DETALLADOS DE PRECIOS UNITARIOS DE EXCAVACIONES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

En la preparación de los análisis detallados de precios unitarios correspondientes a excavaciones por unidad de obra terminada, el proponente deberá proceder conforme a los lineamientos que en términos generales se indican a continuación:

Conceptos

15-04.6 Excavaciones por unidad de obra terminada (inciso 9-06.4):

A) En cortes y adicionales abajo de la sub-rasante:

1) Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes.

Precio Unitario.- El precio unitario incluye lo que corresponda de lo señalado en el párrafo A) del inciso 9-06.4 de las Especificaciones Generales de Construcción.

Análisis del precio unitario.- El análisis detallado de este concepto deberá comprender:

a) Análisis detallado del costo del material con clasificación 100-0-0 (material A).

b) Análisis detallado del costo del material con clasificación 0-100-0 (material B)

c) Análisis detallado del costo del material con clasificación 0-0-100 (material C).

d) En cada uno de estos análisis debe incluirse: extracción, remoción y carga del material excavado; acarreo libre; descarga del material para la formación de terraplenes; afinamiento de los cortes; y los tiempos de los vehículos empleados en su transporte durante las cargas y las descargas.

e) Con los costos ya obtenidos para cada uno de los materiales A, B y C, se integrará el costo de este concepto de acuerdo con la clasificación promedio que considere el proponente para todo el tramo objeto del Concurso.

75-04.6 Excavaciones por unidad de obra terminada (inciso 9-06.4):

A) En cortes y adicionales abajo de la sub-rasante:

2) Cuando el material se desperdicie.

Precio Unitario.- El precio unitario incluye lo que corresponde de lo señalado en el párrafo B) del inciso 9-06.4 de las Especificaciones Generales de Construcción.

Análisis del precio unitario.- El análisis detallado de este concepto debe comprender:

a) Análisis detallado del costo del material con clasificación 100-0-0 (material A).

b) Análisis detallado del costo del material con clasificación 0-100-0 (material B).

c) Análisis detallado del costo del material con clasificación 0-0-100 (material C).

d) En cada uno de estos análisis debe incluirse: extracción, remoción y carga del material excavado; acarreo libre; descarga y depósito del material en los sitios que indique la Secretaría; afinamiento de los cortes; y los tiempos de los vehículos empleados en su transporte durante las cargas y las descargas.

e) Con los costos ya obtenidos para cada uno de los materiales A, B y C, se integrará el costo de este concepto de acuerdo con la clasificación promedio que considere el proponente para todo el tramo objeto del Concurso.

Se hace notar que el proponente al considerar la clasificación promedio para todo el tramo objeto del Concurso a que se refieren los párrafos (e) anteriores, deberá tomar en cuenta lo señalado en la fracción 7 del párrafo 4) del inciso 2-05.5 de las Especificaciones Generales de Construcción.

75
22
10
968
4

E.C.2.- FORMACION DE LA PARTE DE LOS TERRAPLENES Y DE SUS GUÍAS DE SOBRELANCHO, CON ENVIADAS CON MATERIAL NO COMPACTABLE.

MATERIALES.- Se considerarán como materiales no compactables a los señalados en el inciso 11-03.4 de las Especificaciones Generales de Construcción.

EJECUCION.- Cuando de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría se requiera formar parte de los terraplenes con material no compactable, se procederá en la siguiente forma:

a) La construcción del terraplén se efectuará por capas sensiblemente horizontales que abarquen todo el ancho de la sección; el espesor de cada capa será el mínimo que permita el tamaño mayor del material y la altura del terraplén. En cada capa se dará el acomodo del material mediante tres (3) pasadas por cada lugar "ronceando" con tractor D-8 ó similar en peso.

b) En la última capa subyacente a la capa subrasante, además de las tres (3) pasadas por cada lugar con tractor D-8 señaladas en el párrafo anterior, deberán darse tres (3) pasadas por cada lugar con rodillo Hyster de rejillas, o equivalente, con peso no menor de seis (6) toneladas.

c) Las secciones del terraplén con material no compactable, se verificarán de acuerdo con lo que corresponda de lo señalado en el inciso 11-04.19 de las Especificaciones Generales de Construcción.

MEDICION.- La medición de la parte de los terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho construídas con material no compactable, se hará determinando el volumen del material ya acomodado en el terraplén, por medio de seccionamientos usando el método del promedio de áreas extremas, y tomando como base la sección del proyecto para el material no compactable, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría. Se considerará como unidad el metro cúbico, redondeando el resultado a la unidad.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada de formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreancho construídas con material no compactable, se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico; este precio unitario incluye lo que corresponda por: formación del terraplén incluyendo el extendido del material en capas; operación de acomodo del material en las capas; distribución y acomodo del material fino para reducir vacíos; trabajo del equipo con movimiento ronceado; recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material al pie de los taludes, y afinamiento de los taludes.

Con el tratamiento señalado en los párrafos (a) y (b) anteriores, se considera que se logrará el acomodo necesario del material en cada capa. Si en alguna capa se hiciere necesario dar con el equipo mencionado un número distinto de pasadas a las antes especificadas, éstas se pagarán adicionalmente o se deducirán, según se ordene aumentar o disminuir el número de pasadas, a los precios unitarios que la Secretaría obtenga por pasada de tractor D-8 ó similar en peso o rodillo Hyster de rejilla, basándose en los análisis detallados de precios unitarios que presentó el Contratista, formando parte de su proposición en el Concurso.

E.C.3.- PRESTAMOS NO FIJADOS EN EL PROYECTO.

Para la construcción de las terracerías, la Secretaría podrá ordenar al Contratista la explotación de otros préstamos diferentes a los señalados en el proyecto; los precios unitarios respectivos se determinarán, en su caso, de acuerdo con lo indicado en la fracción I de la Cláusula Séptima del Contrato de Obras.

Una vez adjudicado el Contrato, el Contratista puede proponer que se exploten otros préstamos diferentes a los fijados en el proyecto; la Secretaría podrá rechazar esa proposición o aceptarla, si considera que le conviene, siempre y cuando el material que se proponga sea por lo menos de calidad igual a la del préstamo especificado. En caso de que se acepte el cambio de préstamo, el pago correspondiente se hará a elección de la Secretaría como si se hubiera explotado el préstamo especificado, o bien según la localización del que realmente sea explotado.

E.C.4.- POZOS DE VISITA PARA SUBDRENES

EJECUCION.- Los pozos de visita para subdrenes, cuya profundidad promedio será de uno punto sesenta (1.60) metros aproximadamente, deberán tener las dimensiones y características señaladas en el proyecto. En su construcción deberá procederse conforme a lo indicado en dicho proyecto y/o a lo ordenado por la Secretaría.

MEDICION.- La medición se hará considerando como unidad el pozo de visita terminado.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el pozo de visita construído conforme a lo señalado en el proyecto; este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de obtención o adquisición de todos los materiales necesarios, tabique, grava, arena, cemento, agua, acero de refuerzo, etc.; acarreos; almacenamiento; transportes; cargas y descargas; excavaciones; andamios; obras auxiliares; mano de obra y todas las operaciones necesarias para la construcción de las mamposterías, el concreto con las resistencias especificadas, morteros, aplanados, corte, doblado y colocación del acero y construcción del brocal y de la tapa; acabados; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas, y en general todo lo necesario para la correcta construcción conforme al proyecto.

E.C.5.- PROTECCION DE CONTRACUNETAS CON SUELO-CEMENTO.

EJECUCION.- Entre las estaciones señaladas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría, se protegerán las contracunetas mediante una capa de ocho (8) centímetros de espesor, empleando una mezcla de cemento y suelo en proporción de uno a diez (1:10) en volumen, pudiendo utilizarse para dicha mezcla todo tipo de suelos, excepto los orgánicos o aquellos de alta plasticidad cuyo límite líquido sea mayor de cuarenta (40) e índice plástico mayor de dieciocho (18). El afinamiento de la superficie de la contracuneta deberá efectuarse en tal forma que la capa de protección quede de ocho (8) centímetros de espesor, pudiendo aceptarse que excepcionalmente en algunos puntos alcance un espesor mínimo de siete (7) centímetros, pero en ningún caso la Secretaría pagará al Contratista volúmenes adicionales de suelo-cemento cuando el espesor de dicha capa de protección sea mayor de los ocho (8) centímetros especificados.

MEDICION.- La medición se hará cubicando la capa de protección de ocho (8) centímetros de espesor construída conforme al proyecto. Se tomará como unidad el metro cúbico, considerando el resultado con una (1) decimal.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada de protección de contracunetas se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico; este precio unitario incluye lo que corresponda por: excavación en su caso para alojar la capa de protección, cualquiera que sea la clasificación del material excavado; remoción, carga, acarreo y descarga del material excavado en los sitios que indique la Secretaría; rellenos: afinamiento y compactación de la superficie donde se construirá la capa de protección; desmonte y despalme de bancos; extracción, carga, descarga y acarreos del suelo y del agua necesarios; permisos de explotación de bancos; adquisición, transporte, almacenamiento, cargas y descargas del cemento; elaboración de la mezcla en la proporción especificada; equipo y formas; vaciado, acomodo y compactación de la mezcla; mermas y desperdicios; limpieza, acabados y en general todo lo necesario para la correcta ejecución de la obra.

E.C.6.- BANCOS DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE Y PUENTES.

El proponente deberá tener en cuenta en su Proposición que los bancos para obtener los materiales para los terraplenes de acceso, la piedra, la grava, la arena, el agua y otros materiales necesarios para la construcción de las obras de drenaje, puentes y trabajos diversos, deberán ser localizados y propuestos por el Contratista y aceptados por la Secretaría.

En el caso de que la Secretaría, por alguna razón no acepte los bancos que se le propongan y sea necesario extraer los materiales de alguno o algunos bancos distintos de los inicialmente considerados por el Contratista, este cambio no será motivo de modificación alguna a los precios unitarios anotados en la Relación (Forma E-9).

E.C.7.- BASE COMPACTADA AL CIEN POR CIENTO (100%).

EJECUCION.- La construcción de la base compactada al cien por ciento (100%), se efectuará conforme a lo señalado en la Cláusula 51-04 de las Especificaciones Generales de Construcción.

MEDICION.- La medición de la base se llevará a cabo de acuerdo con lo indicado en el inciso 51-05.4 de las Especificaciones Generales de Construcción. Se considerará como unidad el metro cúbico; redondeando el resultado a la unidad.

BASE DE PAGO.- La base por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico compacto, para cada banco en particular. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: desmonte y despalme de bancos; extracción del material aprovechable y del desperdicio, cualquiera que sea la clasificación; disgregado; separación, recolección, carga y descarga del desperdicio en el sitio señalado; instalaciones y desmantelamientos de la planta; alimentación de la planta; cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; cargas y descargas de los materiales; todos los acarreos locales necesarios para los tratamientos y de los desperdicios de ellos; formación de los almacenamientos; extracción, carga, acarreo, aplicación e incorporación del agua;

permisos de explotación de bancos de agua; operaciones de mezclado, tendido y compactación al grado fijado; reducción de volumen por compactación y, en su caso, por mezcla de dos (2) o más materiales; afinamiento para dar el acabado superficial, y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

E.C.8.- ACARREOS DE MATERIALES PETREOS PARA PAVIMENTACION.

Los acarreos por unidad de obra terminada de los materiales pétreos aprovechables para la construcción de la base y la carpeta de dos (2) riegos, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico-kilómetro; estos precios incluyen exclusivamente el transporte. Los volúmenes acarreados se determinarán en el caso de la sub-base y base, de acuerdo con lo establecido en el sub-párrafo 2 del párrafo D del inciso 61-05.3 de las Especificaciones Generales de Construcción, y en el caso de la carpeta de dos (2) riegos, de acuerdo con lo señalado en el párrafo C del mismo inciso 61-05.3.

La distancia de acarreo, en todos los casos, se medirá según lo estipulado en el sub-párrafo 5 del párrafo A del inciso 61-05.4 de las Especificaciones Generales de Construcción.

E.C.9.- FANTASMAS DE CONCRETO HIDRAULICO.

EJECUCION.- Los fantasmas se construirán de concreto hidráulico con resistencia a la ruptura (f'c) de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado a los veintiocho (28) días. Deberán cumplir con todos los requisitos señalados en el Proyecto Tipo de Fantasmas de Concreto anexo a estas Especificaciones Complementarias, y quedar pintados y totalmente terminados antes de ser llevados a los lugares de utilización. Los fantasmas se colocarán en la forma y con la distribución indicadas en dicho proyecto y en el párrafo M-24 del Capítulo III del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras de esta Secretaría (Edición 1970).

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el fantasma de concreto hidráulico ya colocado en el camino según lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato para el fantasma de concreto hidráulico ya colocado; este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de todos los materiales necesarios; acarreo de los mismos al lugar de elaboración; almacenamiento; armado; elaboración del concreto, con el cemento necesario; colado y curado; mermas y desperdicios; moldes; cargas y descargas; pintura y aplicación de la franja reflejante; maniobras requeridas; acarreo de los fantasmas al lugar de su colocación; excavación para su erección; colocación correspondiente y limpieza general de la obra.

E.C.10.- POSTES DE KILOMETRAJE Y NUMERO DE CARRETERA.

MATERIALES.- En la construcción de los postes de kilometraje y número de carretera, se emplearán los siguientes materiales:

a) Concreto: Concreto hidráulico con agregado de tamaño máximo de diecinueve (19) milímetros (3/4") y resistencia a la ruptura (f'c) de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado a los veintiocho (28) días.

b) Acero de refuerzo: Cuatro (4) varillas corrugadas de nueve punto cinco (9.5) milímetros (3/8") de diámetro para el refuerzo longitudinal y cinco (5) anillos de varilla lisa de seis punto tres (6.3) milímetros (1/4") de diámetro, espaciados a treinta (30) centímetros.

c) Moldes: Se utilizarán moldes metálicos formados por dos (2) secciones longitudinales, limpios y desprovistos de grasa u otros materiales que pudieran manchar o impedir la buena adherencia de las pinturas a la superficie del concreto.

d) Pinturas: Color blanco mate para el cuerpo del poste en su parte no empotrada; color negro mate para los números, los escudos y la franja de diez (10) centímetros de ancho alrededor del poste.

EJECUCION.- Los postes de kilometraje y número de carretera se construirán con las dimensiones y características señaladas en el párrafo SI-25 de la parte correspondiente a "Señales Informativas" incluída en el Capítulo I del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras de esta Secretaría (Edición 1970), y deberán colocarse alternados, a ambos lados de la carretera, a distancias de cinco (5) kilómetros.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el poste de kilometraje y número de carretera ya colocado según lo ordenado por la Secretaría.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el poste ya colocado; este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de todos los materiales necesarios; acarreos de los mismos al lugar de elaboración; almacenamiento; armado; elaboración del concreto con el cemento necesario; colado y curado; mermas y desperdicios; moldes; cargas y descargas; pintura; maniobras requeridas; acarreo de los postes al lugar de su colocación; excavación para su erección; colocación correspondiente y limpieza general de la obra.

75
22
IC
968
4

E.C.11.- EXCAVACIONES PREVIAS AL HINCADO DE CILINDROS

EJECUCION.- En los casos señalados en los proyectos, previamente al hincado de cilindros se efectuarán las excavaciones indicadas en los mismos proyectos. A partir del fondo de dichas excavaciones se medirá la longitud efectiva de hincado de los cilindros correspondientes. Posteriormente y cuando lo ordene la Secretaría, el material producto de estas excavaciones se utilizará en el relleno de las mismas compactado por capas al noventa por ciento (90%) conforme a lo señalado en los proyectos.

MEDICION.- La medición se hará considerando precisamente los volúmenes de excavación fijados en los proyectos, independientemente de los que en realidad ejecute el Contratista por convenir a sus intereses, por los procedimientos que haya adoptado o por cualquier otra circunstancia; únicamente se considerarán las variaciones en más o en menos motivadas por cam-

bios de proyecto que autorice la Secretaría. Se tomará como unidad el metro cúbico de excavación, redondeando el resultado a la unidad.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de material excavado, cualesquiera que sean su clasificación y profundidad; este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte; desviación de corrientes; remoción, en seco o en agua, a mano o con máquina; extracción; ademes y tablestacados; extracción de derrumbes y/o azolves; cargas, acarreos y descargas; depósito del material en el lugar y forma que fije la Secretaría; afinamiento, compactación y limpieza del fondo de la excavación; obras auxiliares; relleno con el material producto de la excavación, compactado por capas al noventa porciento (90%); maniobras y en general todo lo necesario para efectuar la excavación, y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

E.C.12.- TERRAPLENES DE ACCESO CONSTRUIDOS CON MATERIAL DE LOS BANCOS DE PRESTAMO QUE ELIJA EL CONTRATISTA.

EJECUCION.- Los terraplenes de acceso que se construyan utilizando el material de los bancos que elija el Contratista deberán compactarse al noventa por ciento (90%) y construirse de acuerdo con lo señalado en los proyectos respectivos. Este concepto comprende también la construcción de las cuñas inmediatas a los respaldos de los estribos, con el mismo grado de compactación antes citado.

MEDICION.- La medición se hará en el terraplén, tomando como base el volumen que indica el proyecto para el material ya compactado, haciendo las modificaciones que procedan por cambios autorizados por la Secretaría. Se tomará como unidad el metro cúbico, redondeando el resultado a la unidad.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico compacto; este precio unitario incluye lo que corresponda por: desmonte y despalme de los bancos; extracción del material de los bancos que proponga el Contratista y cuya calidad a juicio de la Secretaría sea adecuada para la construcción de los terraplenes y cuñas; los acarreos que sean necesarios; cargas y descargas; depósito, tendido y compactación del material por capas al grado indicado; extracción, carga y acarreo a cualquier distancia del agua necesaria para la compactación, así como su aplicación e incorporación; permisos de explotación de bancos de agua; afinamiento; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas y en general todo lo que sea necesario para la correcta construcción de estos terraplenes de acceso.

E.C.13.- DEFENSAS METALICAS

EJECUCION.- Las defensas metálicas deberán ser de las características señaladas en los proyectos y colocadas en la forma y lugares indicados en los planos respectivos.

MEDICION.- La medición de las defensas colocadas conforme a los proyectos y/o a lo ordenado por la Secretaría, se hará tomando como unidad el metro. La longitud se determinará midiendo el desarrollo total de la defensa metálica entre el borde de la losa de la superestructura y el del remate extremo de la defensa.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro de defensa colocada; este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: valor de fabricación o adquisición de las defensas y de todos los accesorios necesarios; cargas, descargas, transportes de los mismos hasta el lugar de la obra; almacenamiento; herrajes; mermas y desperdicios; colocación; montaje; limpieza y en general todo lo que sea necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

E.C.14.- NEOPRENO EN APOYOS.

EJECUCION.- El neopreno deberá ser de las características señaladas en los proyectos, habilitándose y colocándose las placas según lo indicado en los planos correspondientes.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el decímetro cúbico, basándose en los volúmenes anotados en los proyectos.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato para el decímetro cúbico; este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición del neopreno; transporte; cargas y descargas; cortes y en general el equipo, herramientas y mano de obra necesarios para su habilitación y colocación en su lugar definitivo, conforme a lo indicado en los proyectos.

E.C.15.- ACERO ESTRUCTURAL EN APOYOS.

EJECUCION.- Las características del acero estructural que se utilice en las placas para apoyos, así como la habilitación y colocación de éstas, deberán cumplir con todo lo especificado en los planos respectivos.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el kilogramo, basándose en el peso indicado en los proyectos.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato para el kilogramo; este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición del acero estructural para las placas de apoyo; transportes, cargas y descargas; cortes, cepillado, y en general todos los materiales, equipo, herramientas y mano de obra necesarios para su habilitación y colocación en su lugar definitivo conforme a lo indicado en los proyectos.

E.C.16.- DRENES DE PLASTICO DE 76 MILIMETROS DE DIAMETRO.

EJECUCION.- Se colocarán conforme a lo señalado en los proyectos y serán de las características indicadas en los mismos.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad la pieza colocada.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para la pieza colocada; este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición de los niples y adaptadores de plástico, pegamento, etc., transportes, cargas y descargas; almacenamientos; cortes, desperdicios y en general, todo lo que sea necesario para su habilitación y colocación conforme a lo indicado en los proyectos.

E.C.17.- PARAPETOS DE CONCRETO (T-9.22.1)

EJECUCION.- La construcción de los parapetos se hará de acuerdo con lo señalado en los proyectos.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el metro lineal de parapeto. La longitud que se considere será la correspondiente a la suma de las longitudes de sus dos parapetos (uno a cada lado) del puente, midiéndose el desarrollo de cada uno de ellos entre los bordes de los remates extremos.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato para el metro lineal de parapeto, medido como se indicó antes; este precio incluye lo que corresponda por: adquisición de todos los materiales necesarios; cemento, agregados, acero de refuerzo, etc.; la fabricación del concreto con la resistencia indicada en el proyecto; acarreos; almacenamientos; transportes; cargas y descargas; la parte proporcional de la obra falsa, moldes y todas las operaciones necesarias para que queden colocados según indica el proyecto; resanes de banquetas y de las guarniciones donde se anclen, incluyendo materiales, equipo y mano de obra, limpieza de la obra y en general todo lo que sea necesario para su construcción conforme a los planos.

E.C.18.-PARAPETOS DE ACERO (T-9.23.1)

EJECUCION.- La construcción de los parapetos se hará de acuerdo con lo señalado en los proyectos.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el metro lineal de parapeto. La longitud que se considere será la suma de las longitudes de sus dos parapetos (uno a cada lado), midiéndose el desarrollo de cada uno de ellos entre los bordes extremos.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato para el metro lineal de parapeto, medido como se indicó antes; este precio incluye lo que corresponda por: adquisición de todos los materiales necesarios: tubos, perfiles, placas, cemento blanco, agregados, acero de refuerzo, pintura, etc.; el concreto con la resistencia indicada en los proyectos; acarreo, almacenamientos, transportes, cargas y descargas; la parte proporcional de la obra falsa, moldes y todas las operaciones necesarias para que queden colocados según indica el Proyecto; una mano de pintura de Litoplastic marino y dos manos de Glasyl del color que indique la Secretaría; resanes de banquetas y de las guarniciones donde se anclen, incluyendo materiales, equipo y mano de obra, limpieza de la obra y en general todo lo que sea necesario para su construcción conforme a los planos.

E.C.19.- DATOS HIDRAULICOS.

Los datos hidráulicos relativos a niveles de aguas máximas que se consignan en los proyectos, se han estimado lo más aproximadamente posible, sin embargo, si el concursante considera que alguna variación en esos datos pudiera afectar su Proposición, deberá verificarlos por su cuenta.

E.C.20.- DISPOSITIVOS DE PROTECCION DURANTE LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS.

Durante la ejecución de las obras objeto del Concurso y hasta que éstas le sean recibidas, el Contratista estará obligado a sujetarse a las disposiciones de seguridad, contenidas en el Capítulo Cuarto del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras de esta Secretaría (Edición 1970), en la inteligencia de que no se le autorizará la iniciación de ninguna clase de trabajos hasta que haya colocado, a satisfacción de esta Secretaría, las señales y dispositivos de protección respectivos en la forma y condiciones indicadas en dicho Capítulo.

La elaboración, colocación y mantenimiento de las señales y dispositivos de protección serán a cargo del Contratista y por lo tanto su costo deberá considerarlo en los precios unitarios de los diversos conceptos de obra, conforme a lo estipulado en los incisos 7-07.3, 17-07.3 y 47-07.3 de las Especificaciones Generales de Construcción.

Además, el Contratista estará obligado a tomar todas las providencias que sean necesarias para mantener la continuidad y fluidez del tránsito, disponer los trabajos en tal forma que se reduzcan al mínimo las molestias que se ocasionen a los usuarios por la construcción de las obras, y a extremar las precauciones para prevenir y evitar el tránsito accidentes de cualquier naturaleza, ya sea con motivo de las obras o por los movimientos de su maquinaria, equipo, o abastecimiento de materiales.

E.C.21.- LETREROS INFORMATIVOS DE LA OBRA.

El Contratista queda obligado a colocar en cada uno de los dos (2) lugares que se le indiquen de la carretera Pochutla-Salina Cruz, un "letrero informativo de la obra" de tres (3) por seis (6) metros con la leyenda que oportunamente se le proporcione. Cada letrero se formará con un bastidor de madera de pino de cincuenta y un (51) milímetros (2") por ciento dos (102) milímetros (4"), reforzándolo en forma adecuada con madera de las mismas dimensiones. La madera se aceitará para intemperizarla con linaza o aceite quemado. Sobre el bastidor se colocará una lámina del número dieciocho (18), doblándola hacia atrás y clavándola en todo el perímetro. Para el fondo del letrero y la leyenda alusiva se usará pintura de aceite de colores amarillo "Caterpillar", negro y blanco.

La elaboración y colocación de estos dos (2) letreros será por cuenta del Contratista y su costo deberá considerarlo en los indirectos de la obra.

ZONA 1 ENE 1 1975

TERRACERIAS. 12

67

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS.

DIRECCION GENERAL DE

DEPARTAMENTO DE OBRAS.

RATO DE OBRAS NUV. IMPORTE: $

ATISTICA

Relación de precios unitarios según conceptos de las Especificaciones Generales de Construcción de la Secretaría, Edición 1973, para la parte SEGUNDA: TERRACERIAS.

CIO	C O N C E P T O	UNIDAD	PRECIO
	15-03 DESMONTE.		
03.2	Desmonte para densidad cien por ciento (100%) de vegetación tipo (inciso 8-06.1):		
	A) Manglar	Ha.	
	B) Selva o bosque	Ha.	7153.57
	C) Monte de regiones áridas o semi-áridas	Ha.	3377.22
	D) Monte de regiones desérticas, zonas cultivadas o de pastizales	Ha.	599.69
	15-04 CORTES.		
04.2	Cortes, desperdiciando el material (inciso 9-06.1):		
	A) De cortes, en Material A	m3.	2.84
	B) Para desplante de terraplenes, en Material A	m3.	2.84
04.3	Excavaciones (inciso 9-06.2)		
	A) En cortes y adicionales abajo de la sub-rasante:		
	1.- En Material A	m3.	5.81
	2.- En Material B	m3.	9.04
	3.- En Material C	m3.	37.40
	B) En ampliación de cortes:		
	1.- En Material A	m3.	6.33
	2.- En Material B	m3.	10.71
	3.- En Material C	m3.	43.03
	C) En abatimiento de taludes:		
	1.- En Material A	m3.	6.33
	2.- En Material B	m3.	10.11
	3.- En Material C	m3.	43.03
	D) En rebajes de la corona de cortes y/o de terraplenes:		
	1.- En Material A	m3.	5.51
	2.- En Material B	m3.	9.87
	3.- En Material C	m3.	41.01
	E) En escalones para ligar el terreno natural:		
	1.- En Material A	m3.	3.79
	2.- En Material B	m3.	6.79
	3.- En Material C	m3.	37.76
	F) En derrumbes:		
	1.- En Material A	m3.	5.51
	2.- En Material B	m3.	9.24
	3.- En Material C	m3.	37.40

INCISO	C O N C E P T O	UNIDAD	PRECIO
	15-05 PRESTAMOS.		
15-05.2	Despalme en Material A, desperdiciando el material (inciso 10-06.1)	m3.	2.84
15-05.3	Excavaciones de préstamos:		
	A) Laterales (inciso 10-06.2):		
	1.- Dentro de faja de veinte (20) metros de ancho:		
	a) En Material A	m3.	5.15
	b) En Material B	m3.	6.98
	c) En Material C	m3.	27.45
	2.- Dentro de faja de cuarenta (40) metros de ancho:		
	a) En Material A	m3.	5.42
	b) En Material B	m3.	7.60
	c) En Material C	m3.	27.64
	3.- Dentro de faja de sesenta (60) metros de ancho:		
	a) En Material A	m3.	6.00
	b) En Material B	m3.	7.43
	c) En Material C	m3.	27.88
	4.- Dentro de faja de ochenta (80) metros de ancho:		
	a) En Material A	m3.	[illegible]
	b) En Material B	m3.	7.[illegible]
	c) En Material C	m3.	28.12
	5.- Dentro de faja de cien (100) metros de ancho:		
	a) En Material A	m3.	[illegible]
	b) En Material B	m3.	8.[illegible]
	c) En Material C	m3.	28.[illegible]
	B) De banco (inciso 10-06.3)		
	1.- En Material A	m3.	7.62
	2.- En Material B	m3.	[illegible]
	3.- En Material C	m3.	35.01
	15-06 TERRAPLENES.		
15-06.2	Compactación:		
	A) Del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes (inciso 11-06.1):		

//

INCISO	C O N C E P T O	UNIDAD	PRECIO
	2.- En Material B	m3	46.90
	3.- En Material C	m3	57.91
	EC-1 EXCAVACIONES PARA CANALES, DE ACUERDO CON SU CLASIFICACION, A CUALQUIER PROFUNDIDAD, PARA DESPLANTE DE TERRAPLENES, ACARREO DE LA EXCAVACION.		
EC-1	A) Excavado a mano, en seco		
	1.- En Material A	m3	13.41
	2.- En Material B	m3	27.60
	3.- En Material C	m3	39.51
15-05.3	Excavación para canales con máquina, a cualquier profundidad (inciso 13-06.1):		
	A) Excavación en seco (subpárrafo 13-06.1 A.2):		
	1.- En Material A	m3	3.33
	2.- En Material B	m3	8.17
	3.- En Material C	m3	11.93
	B) Excavación que requiere bombeo, sin incluir éste (sub-párrafo 13-06.1 B.2)		
	1.- En Material A	m3	4.61
	2.- En Material B	m3	10.35
	3.- En Material C	m3	37.15
	D) Excavación dentro del agua (párrafo 13-06.1 D):		
	1.- En Material A	m3	5.31
	2.- En Material B	m3	11.82
15-06.4	Bonificación por profundidades mayores de dos punto cincuenta (2.50) metros (inciso 13-06.2), a máquina	m3-m	1.20
15-06.5	Bombeo (inciso 13-06.3):		
	A) Bomba de 2" con capacidad nominal de 27 m3/hr.	hr	15.40
	B) Bomba de 2" con capacidad nominal de 38 m3/hr.	hr	19.12
	C) Bomba de 3" con capacidad nominal de 57 m3/hr.	hr	19.34
	D) Bomba de 3" con capacidad nominal de 76 m3/hr.	hr	23.00
	E) Bomba de 4" con capacidad nominal de 114 m3/hr.	hr	34.56
	F) Bomba de 4" con capacidad nominal de 151 m3/hr.	hr	43.40
	G) Bomba de 6" con capacidad nominal de 341 m3/hr.	hr	69.08
	H) Bomba de 6" con capacidad nominal de 472 m3/hr.	hr	69.92

INCISO	C O N C E P T O	UNIDAD	PRECIO
	I) Bomba de 10" con capacidad nominal de 852 m3/hr.	hr	717
	15-09 ACARREOS PARA TERRACERIAS.		
15-09.2	Sobreacarreos de los materiales producto de las excavaciones de cortes, adicionales abajo de la subrasante, explanación y/o abatimiento de taludes, retiro de terraplenes existentes, escalones, despalmes, préstamos de banco, derrumbes y agua empleada en compactaciones.		
EC-2	Los acarreos con distancias medias de centro a centro de gravedad y con la aproximación fijada en el inciso 14-05.6, se pagarán a los siguientes precios:		
	A) En distancias hasta de cinco (5) estaciones	m3-Est.	0.42
	B) 1.- En distancia de cinco (5) estaciones	m3-Km	2.11
	2.- Incremento a 14.45 por cada hectómetro adicional en distancias mayores de cien (100) metros y hasta quinientos (500) metros	m3-Hm.	.66
	C) 1.- En distancia de quinientos (500) metros	m3	4.5
	2.- Incremento a 14.80 por cada hectómetro adicional en distancias de cinco de quinientos (500) metros y hasta tres (3) kilómetros	m3-Km.	0.30
	3.- Para distancias mayores de tres (3) kilómetros y considerando 1 distancia desde el origen	m3-Km.	2.60
	D) Para distancias intermedias se interpolarán los precios.		
	E) Agua empleada en compactaciones para cualquier distancia.	m3-Km.	295

México, D. F., a de 197

APROBADO:
SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS

ING. LUIS M. BRACAMONTES

REVISADO:
DIRECTOR DE ASUNTOS JURIDICOS

LIC. GUILLERMO MONTALVO LOPEZ

SECRETARIA DEL PATRIMONIO NACIONAL

EL CONTRATISTA:

REVISADO:

SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

INCISO	C O N C E P T O	UNIDAD	PRECIO
	1.- Para ochenta y cinco por ciento (85%)	m3	2.53
	2.- Para noventa por ciento (90%)	m3	3.07
	3.- Para noventa y cinco por ciento (95%)	m3	3.07
	4.- Para cien por ciento (100%)	m3	5.20
	B) De la cara de los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional (inciso 11-06.1):		
	1.- Para ochenta y cinco por ciento (85%)	m3	2.97
	2.- Para noventa por ciento (90%)	m3	3.79
	3.- Para noventa y cinco por ciento (95%)	m3	5.02
	4.- Para cien por ciento (100%)	m3	7.08
5-06.3	Formación y compactación:		
	A) De terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho (inciso 11-06.2)		
	1.- Para ochenta y cinco por ciento (85%)	m3	3.70
	2.- Para noventa por ciento (90%)	m3	4.23
	3.- Para noventa y cinco por ciento (95%)	m3	5.03
	4.- Para cien por ciento (100%)	m3	6.37
	B) De la cara superior de los terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho cuya parte inferior fué construída con material no compactable (inciso 11-06.2):		
	1.- Para ochenta y cinco por ciento (85%)	m3	3.70
	2.- Para noventa por ciento (90%)	m3	4.23
	3.- Para noventa y cinco por ciento (95%)	m3	5.03
	4.- Para cien por ciento (100%)	m3	6.37
	C) De terraplenes de relleno para formar la sub-rasante (inciso 11-06.2):		
	2.- Para noventa por ciento (90%)	m3	32.67
	3.- Para noventa y cinco por ciento (95%)	m3	33.87
	4.- Para cien por ciento (100%)	m3	36.87
5-06.	Formación y compactación:		
	A) De ampliación de la corona adicionada con sus cuñas de sobreancho, en terraplenes existentes (inciso 11-06.3):		

INCISO	C O N C E P T O	UNIDAD	PRECIO
	1.- Para ochenta y cinco por ciento (85%)	m3	5.01
	2.- Para noventa por ciento (90%)	m3	5.52
	3.- Para noventa y cinco por ciento (95%)	m3	6.33
	4.- Para cien por ciento (100%)	m3	7.68
	B) De elevación de sub-rasante adicionada con sus cuñas de sobreancho, en terraplenes existentes (inciso 11-06.3):		
	1.- Para ochenta y cinco por ciento (85%)	m3	5.01
	2.- Para noventa por ciento (90%)	m3	5.52
	3.- Para noventa y cinco por ciento (95%)	m3	6.33
	4.- Para cien por ciento (100%)	m3	7.68
	C) Del tendido de taludes adicionado con sus cuñas de sobreancho, en terraplenes existentes (inciso 11-06.3):		
	1.- Para ochenta y cinco por ciento (85%)	m3	5.01
	2.- Para noventa por ciento (90%)	m3	5.52
	3.- Para noventa y cinco por ciento (95%)	m3	6.33
	4.- Para cien por ciento (100%)	m3	7.68
15-06.5	Formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreancho, construídas con material a volteo (inciso 11-06.4)	m3	1.74
15-06.6	Formación de la parte de los terraplenes y de sus cuñas de sobreancho, construídas con material no compactable (inciso 11-06.5)	m3	5.62
15-06.7	Agua empleada para compactaciones (inciso 11-06.6)	m3	9.75
	15-07 REACONDICIONAMIENTO.		
15-07.2	Bonificación por reacondicionamiento (inciso 12-06.1)	Km.	1637.20
	15-08 CANALES.		
15-08.2	Excavación para canales a mano, a cualquier profundidad (inciso 13-06.1):		
	A) Excavación en seco (subrráfo 13-06.1 A.1):		
	1.- En Material A	m3	24.33
	2.- En Material B	m3	40.43
	3.- En Material C	m3	79.—
	B) Excavación que requiera bombeo, sin incluir éste (subrráfo 13-06.1 B.1):		
	1.- En Material A	m3	37.43

CIA. AMERICANA DE FIANZAS, S. A.

INSTITUCION AUTORIZADA POR LA SRIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO PARA EXPEDIR FIANZAS DE TODAS CLASES

CAPITAL SOCIAL $5.000.000.00

CAPITAL EXHIBIDO $4.900.000.00

MEXICO 1. D. F.

Margen de Operación $ 1.153,000.00

Fecha de Publicación en el Diario Oficial: 27 - 1973

a 12 de febrero de 19 74.

Fecha de Autorización: Febrero 1o. de 1947.

Fecha de publicación en el Diario Oficial: Febrero 27 de 1947.

Prima $ 16,000.00

Derechos " 800.00

Total $ 16,800.00

FIANZA No. 224257-111

LA CIA. AMERICANA DE FIANZAS, S. A., en uso de la autorización que le fue otorgada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, se constituye fiadora hasta por la suma de $ 800,000.00 (OCHOCIENTOS MIL PESOS, 00/100 M.N.) ----------

Ante LA TESORERIA DE LA FEDERACION.----------

para Garantizar por CONSTRUCCIONES PESADAS, S.A., ----------
el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones a su cargo derivadas del Convenio de Ampliación Núm. 72-1154-3(74) al Contrato número 72-1154, del 10 de mayo de 1972, según oficio número 11.-0271, de fecha 7 de febrero de 1974, ----------
que celebra, por una parte el Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Obras Públicas, Dirección General de Carreteras Federales, Departamento de Obras, representada por su Titular y, por la otra CONSTRUCCIONES PESADAS, S.A., para continuar las obras complementarias de terracerías, obras de drenaje y revestimiento de la carretera Nazas-El Rodeo)Edo. de Durango), siendo el importe total de la presente ampliación la cantidad de: -----
$ 8'000,000.00 (OCHO MILLONES DE PESOS, 00/100 MONEDA NACIONAL).
La presente fianza permanecerá en vigor durante UN AÑO más contado a partir de la fecha de recepción de las obras, para responder tanto de los desperfectos de construcción como de cualquier responsabilidad que resultare a cargo del Contratista, y sólo podrá ser cancelada hasta que la Tesorería de la Federación lo autorice por escrito.- En el caso de que la presente fianza se haga exigible, la CIA. AMERICANA DE FIANZAS, S.A., se somete expresamente al procedimiento de ejecución establecido en el Decreto del 26 de Diciembre de 1953, que reformó la Ley Federal de Instituciones de Fianzas, y está conforme en que se le aplique dicho procedimiento, con exclusión de cualquier otro. CIA. AMERICANA DE FIANZAS S.A., acepta expresamente continuar garantizando el crédito a que esta póliza se refiere, aún en el caso de que se otorguen prórrogas o esperas al deudor para el cumplimiento de las obligaciones que se afianzan, y al efecto, la CIA. AMERICANA DE FIANZAS, S.A., se constituye fiadora de CONSTRUCCIONES PESADAS, S.A., ----------
y se compromete a pagar hasta la cantidad importe de esta fianza en caso de que su fiado no cumpla con las obligaciones garantizadas.----------
---

LA CIA. AMERICANA DE FIANZAS, S. A., no disfruta de los beneficios de orden y excusión a que se refieren los Artículos 2814 y 2815 del Código Civil del Distrito y Territorios Federales; y para la interpretación y cumplimiento de la obligación que este póliza representa, se somete expresamente a la ...

I.- OBJETO:

Acta que se formula en la Residencia de Construcción "NAZAS" de la Dirección General de Carreteras Federales, dependiente de la Secretaría de Obras Públicas con objeto de recibir los trabajos ejecutados por la Empresa Contratista en el Tramo que ampara el contrato en mención.

II.- DE LA INFORMACION BASICA INICIAL:

2.1 Secretaría de Obras Públicas
2.2 Dirección General de Carreteras Federales
2.3 Carretera "Nazas-El Rodeo"
2.4 Durango.
2.5 72-1124-3 (74) 2 de Enero de 1974 por $ 8'000,000.00
2.6 12317-3 del 18 de Marzo de 1974
2.7 Construcciones Pesadas, S.A.
2.8 13924.
2.9 Nazas, Dgo., a las 9:00 Hrs. del 23 de Febrero de 1975

III.- DE LOS ANTECEDENTES:

3.2 72-22-IC-282-1, 28 de Abril de 1972 $ 25'015,679.10
3.3 27 de Julio de 1974
3.4 2 de Enero de 1974
3.5 31 de Diciembre de 1974
3.7 No hubo prórroga.
3.8 Por lo anterior no se tiene fecha del aviso
3.9 30 de Noviembre de 1974

IV.- DE LA PERSONALIDAD DE LOS QUE INTERVIENEN:

4.1 C. Ing. Jorge Rubén Félix Castro, Residente de la Obra.
4.2 C. Ing. Francisco Ricci Chacón, Superintendente de la Empresa Contratista.
4.3 No asistió persona alguna por parte de la Secretaría del Patrimonio Nacional.

V.- DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS:

Amparados con el contrato mencionado se ejecutaron:

Terracerías hasta	Km. 30+000	en un 90%
Obras de Drenaje hasta	Km. 32+000	en un 100%
Revestimiento hasta	Km. 13+400	en un 100%

VI.- DE LAS MODIFICACIONES:

No hubo modificación alguna al proyecto.

VII.- DE LAS GARANTIAS:

7.1 Fianza No. 224527-111 del 12 de Febrero de 1974 de Cía. Americana de Fianzas, S.A., por $ 800,000.00 (OCHOCIENTOS MIL PESOS 00/100).

A la hoja # 2. . .

VIII.- DE LAS ESTIMACIONES:

8.1

No.	Período que comprende	monto de las Estimaciones:	
17	2 - 31 Enero de 1974	$	245,267.87
18	1 - 28 Febrero de 1974	"	769,007.92
19	1 - 31 Marzo de 1974	"	1'278,205.99
20	1 - 30 Abril de 1974	"	459,801.52
21	1 - 31 Mayo de 1974	"	683,470.17
22	1 - 30 Junio de 1974	"	808,639.53
23	1 - 31 Julio de 1974	"	685,804.82
	Importe total contratado	"	8'000,000.00
	Importe de las Estimaciones	"	7'999,999.04
	Saldo por cancelar	$	0.96

IX.- DE LAS SANCIONES:

9.1 No hubo sanción alguna.

X.- DE LA LIQUIDACION:

10.1	Importe total de las Estimaciones	$	7'999,999.04
10.2	Cargos al Contratista	"	0,000.00
10.3	Saldo que se cancela	$	0.96

XI.- TERMINOS BAJO LOS CUALES EFECTUA LA RECEPCION:

11.1 La Secretaría de Obras Públicas dentro de los límites del contrato, recibe los trabajos descritos, reservándose el derecho de hacer posteriormente, las reclamaciones que estime conveniente, por obra faltante, mal ejecutada, mala calidad de los materiales empleados, pagos indebidos, o vicios ocultos.

11.2 Por su parte el Contratista manifiesta que no tiene reclamaciones.

XII.- O B S E R V A C I O N E S :

No se tiene alguna.

XIII.- DE LOS QUE INTERVIENEN:

POR LA SECRETARIA:
EL RESIDENTE.-

C. ING. JOSE RUBEN FELIX CASTRO.-

POR EL CONTRATISTA:
EL SUPERINTENDENTE.-

C. ING. FRANCISCO RICCI CHACON.-

JRFC'avr.

ANEXO 6

73

18

DIRECCION GENERAL
DE HOSPITALES
ADMINISTRATIVA
DEL PRESUPUESTO
2743/375 7038

Se envía Acta de Recepción para su trámite.

México, D. F., a 21 de agosto de 1975.

C. JEFE DEL DEPTO. DE OPERACION DEL PRESUPUESTO
de la Dirección General del Presupuesto
Centro S. C. O. P.
C i u d a d .

Remito a usted Acta de Recepción del Contrato 75-597 celebrado por esta Secretaría con CONSTRUCCIONES [illegible], S. A., a fin de que sea tramitada en su oportunidad la cancelación de la fianza de garantía del contrato mencionado, haciendo la aclaración de que no hubo representante oficial de la Secretaría del Patrimonio Nacional, a la Recepción de los trabajos entregados por el citado Contratista, según lo comunica en el oficio 3322/3105 de fecha 3 de julio del presente año.

Agradeceré a usted girar sus apreciables órdenes a quien corresponda, con el objeto de que sea solicitada la devolución del 5% retenido como Fondo de Garantía en las estimaciones correspondientes, haciendo constar que ha cubierto el importo de las Obras de Beneficio Social e Regional, según Recibo Oficial F/H por la cantidad de: - $ 4,2[illegible]0.00 (CUATRO MIL DOSCIENTOS VEINTI[illegible] PESOS 00/100 M. N.) - - - - - - - - - - comunicada a esta Dirección en oficio [illegible]-373 de fecha 3 de febrero del presente año.

A t e n t a m e n t e
EL JEFE DE LA OFICINA
ADMINISTRATIVA

C.P. [illegible] DE [illegible]

[illegible]

c.c.p. C. Jefe del Depto. de Obras.- D.G.A.- Pte.
c.c.p. [illegible], S. A.- Punto 26 Bis 1º y 2º piso, México 5, D. F.

[illegible]/lcc.

74 ANEXO 7

Hoja 0002

DIRECCION DE AGUA POTABLE RURAL 19

RESIDENCIA ZONA

C G I S ESTIMACION PARTIDA OBRA CIVIL

LOCALIDAD El Yonge

MUNICIPIO Ixtlán de Juárez

ESTADO Oaxaca, Oax.

CONTRATO Nº 24/72

Nº REGISTRO DEL CONTRATO SE.PA.NAL. 12208

FECHA DEL REGISTRO 5 OCT 1972

FOLIO

CONTRATISTA Construcciones Pos

FECHAS INIC. / / TER / /

SE. PA. NAL.

REG. FED. CAUS. 00-001

CED.

C.

REF. Nº	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

SUB-DIRECTOR AGUA POTABLE RURAL — CONTRALOR GENERAL — VOCAL EJECUTIVO

ING. [illegible] ZASUETA
CONTRATISTA.

C.P.C. ARNULFO JAIMES NAVA.
REVISO Y APROBO RESIDENTE ZONAL

ING. [illegible] MARTINEZ ESCORCIA.
DPTO. DE SUPERVISION Y CONTROL DE OBRAS

ING. [illegible] PESCADOR, ING. [illegible] MORALES MARTINEZ. ING. [illegible]

SECRETAR E OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AEROPUERTOS
DEPARTAMENTO DE OBRAS
RESIDENCIA

CONTRATO NUM.
DEL DE DE 19.
AEROPUERTO
TRAMO
CONTRATISTA

ESTRUCTURAS Y TRABAJOS DIVERSOS
Km. A Km. ORIGEN
ESTIMACION No. HOJA No. DE
DEL AL DE 19

OBRA (ESTACION Y DESCRIPCION)	CONCEPTO			CANTIDADES				PRECIO UNITARIO ($)	IMPORTE ($)
	INCISO	DESCRIPCION	UNIDAD	SEGUN PROYECTO	HASTA ESTA ESTIMACION	HASTA LA ESTIMACION ANTERIOR	DE ESTA ESTIMACION		

SUMA:

NOTAS:

IMPORTA ESTA HOJA

LUGAR
FECHA
ACEPTO CONTRATISTA

ESTIMO RESIDENTE
Vo. Bo. EL JEFE DEL DEPARTAMENTO

REVISO EL JEFE DE RESIDENTES

FORMA 18 C-20

20

INGENIOS
R.U. CONTRATO:
UNIDAD:
CONTROL DE CONCURSO:

CONSTRUCCIONES

CONTRATOS N°

CONTROL DEL KM	PERIODO	DE-KM	A-KM	ORIGEN	VOLUMEN		PRECIO	IMPORTE		NOVA
					DIAS	ACUMULADO	UNITARIO	MES	ACUMULADO	

forma

Hoja ____ de ____
Estimación Nº ____

CLIENTE: ____
OBRA: ____
CONTRATISTA: ____

FECHA ____ PERIODO CONSIDERADO; del ____ al ____ Nº ____

GENERADORES DE ESTIMACION

Nº	CLAVE Y CONCEPTO CROQUIS, LOCAL Y/O NOMBRE DEL ELEMENTO	LOCALIZACION EJE ENTRE EL EJE EJE	NUMEROS GENERADORES ANCHO	CONSTR. LONG.	TOTAL AREA	PERALTE	VOLUMEN	PZAS FAB.	LONGITUD POR DIAMETRO fy 2 VOL.	2.5 AB.	3 PARCIAL	4	5 TOTAL	6		
	ACUMULADO ANTERIOR															
	SUMA ESTA HOJA															
		LONG. TOTAL														
		PESO UNITARIO														
		PESO TOTAL														
	ACUMULADO															

REFERENCIA

CODIGO	CODIFICO

ELABORO ____ REVISO ____ APROBO ____ CONTABILIZO ____ VO.BO. SUPERVISION CLIENTE ____

22

71

Hoja Nº ______ de ______

CONTRATO DE ______________________________

EDIFICIO __________ ZONA __________ NIVEL __________

CLIENTE ______________________________

REFERENCIA: __________

OBRA ______________________________

FORMA ________

CONTRATISTA ______________________________

PERIODO CONSIDERADO; del ________ al ________ Nº ____ ESTIMACION Nº ____

FECHA ________

NOTA ______________________________

INFORME AVANCE Y CONTROL DE ESTIMACIONES

[illegible]	CUENTA O CLAVE	CONTRATO $ ________ CONCEPTO	DEL CONTRATO IMPORTE EN $	AVANCE % ANT.	ACT.	ACUM.	ESTIMADO ANT. IMPORTE EN $	PRESENTE EST. IMPORTE EN $	ACUMULADO IMPORTE EN $	POR ESTIMAR IMPORTE EN $
		ACUMULADO HOJA ANTERIOR								
		SUMA ESTA HOJA								
		IMPORTE ESTIMACION								
		FONDO DE GARANTIA								
		AMORTIZACION ANTICIPO								
		LIQUIDACION NETA								

CODIGO	CODIFICO

ELABORO

REVISO

AUTORIZO

CONTABILIZO

CONFORME EL CONTRATISTA

hoja ____ de ____
estimación Nº ____
periodo del ____ al ____

CLIENTE : ____
OBRA : ____
CONTRATISTA : ____
FECHA ____ PERIODO CONSIDERADO, del ____ al ____ Nº ____

RESUMEN DE ESTIMACIONES Y DE OBRA EJECUTADA DE CONTROL PRESUPUESTAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	F.C.	ESTIMACION P.U.	ESTIMACION IMPORTE	ESTIMACION COSTO	ESTIMACION IMPORTE	DE OBRA CANT.	DE OBRA COSTO	DE OBRA IMPORTE
1	2	3	4.	5	6	7	8	9	10	11	12
	ACUMULADO DE LA HOJA Nº										
	PARCIAL ESTA HOJA										
	ACUMULADO PASA A LA HOJA Nº										

REFERENCIA ____

CODIGO	CODIFICO

ELABORO ____ REVISO ____ APROBO ____ CONTABILIZO ____

79

29

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS FEDERALES
DEPARTAMENTO DE OBRAS
PROGRAMA DE TRABAJO PARA 1974

TRAMO: NAZAS-EL RODEO
R A M O: NAZAS-EL RODEO

CONTRATO No. 72-1154-3(74) $8'000,000.00
ANEXO No.
CONTRATISTA: CONSTRUCCIONES PESADAS, S.A.

C O N C E P T O	IMPORTE	1974 ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
[illegible] 20+000-30+000	85,000.00												
[illegible]													
[illegible] 30+000	$1'476,000.00												
[illegible] 30+000- 35+000	945,000.00												
[illegible] 35+000- 40+000	969,000.00												
[illegible] DE DESVIAJE													
[illegible] 23+000- 25+000	200,000.00												
[illegible] 25+000- 30+000	521,000.00												
[illegible] 30+000- 35+000	423,000.00												
[illegible] 35+000- 40+000	381,000.00												
[illegible]-RASANTE													
[illegible] 6+000- 15+000	297,000.00												
[illegible] 15+000- 20+000	243,000.00												
[illegible] 20+000- 25+000	201,000.00												
[illegible] 25+000- 30+000	196,000.00												
[illegible] 30+000- 35+000	197,000.00												
[illegible]													
[illegible] 0+000- 3+000	101,000.00												
[illegible] 8+000- 15+000	395,000.00												
[illegible] 15+000- 20+000	171,000.00												
[illegible]	190,000.00												
[illegible]	175,000.00												
[illegible]	103,000.00												
[illegible]													

CARRETERA: NAZAS-EL RODEO
T R A M O: NAZAS-EL RODEO

CONTRATO No. 72-1154-3(74) $ 8'000,000.00
ANEXO No.
CONTRATISTA: CONSTRUCCIONES PESADAS, S.A.

CONCEPTO	IMPORTE	1974 ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
n 0+000- 35+000	$ 644,000.00												
IMPORTA ESTE PROGRAMA:	$ 8'000,000.00	$ 675,000.00	650,000.00	690,000.00	695,000.00	690,000.00	670,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00	590,000.00

EL CONTRATISTA

CONSTRUCCIONES PESADAS, S.A.

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO

ING. BERNARDO NOGUEL SARMIENTO

EL DIRECTOR GENERAL

ING. FROYLAN VARGAS GOMEZ

Ciudad de México, 17 de enero de 1974

CHJO/mlc

26

81

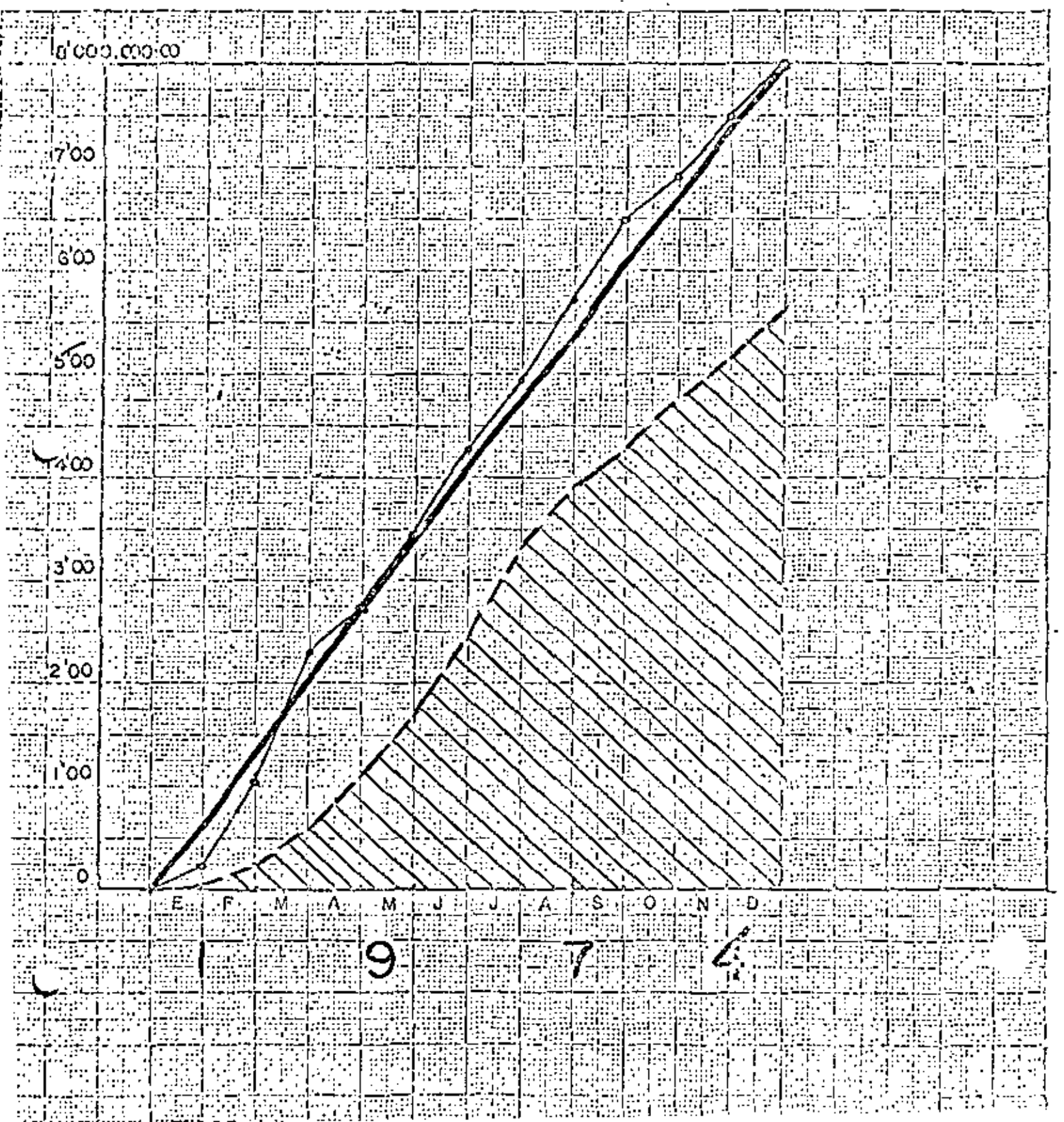
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS FEDERALES

22

CARRETERA: NAZAS-EL RODEO
TRAMO: NAZAS-EL RODEO
CONTRATISTA: CONSTRUCCIONES PESADAS, S.A.
CONTRATO: 72-1154-3(74) por $ 8'000,000.00
FECHA DEL PROGRAMA: 1º de enero de 1974
INICIACION REAL:

82

CLAVE
— CALENDARIO DE PAGOS
— PROGRAMA
— LIMITE DE RESCISION
— AVANCE



ADMINISTRACION DE LOS CONTRATOS DE OBRA

83

Modificaciones de las cláusulas del contrato vigentes a partir de 1976.

TERCERA. - Se adiciona:

A su voz, "La Secretaría" se obliga a tener oportunamente la disponibilidad legal de los lugares en que deberán ejecutarse las obras materia de este contrato.

SEXTA. - Se adiciona:

- CLAUSULA ESPECIAL.

Cuando los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato, hayan sufrido variaciones originados en incrementos en los precios de materiales, salarios, equipos y demas factores que integren dichos costos que impliquen un aumento superior al 5% del valor total de la obra aún no ejecutada y amparada por este contrato, "El Contratista" podrá solicitar por escrito a "La Secretaría" el ajuste de los precios unitarios proporcionando los elementos justificativos de su dicho.

Con base en la solicitud que presente "El Contratista", "La Secretaría" llevará a cabo los estudios necesarios para determinar la procedencia de la petición, en la inteligencia de que dicha solicitud sólo será considerada cuando los conceptos de obra que sean fundamentales estén realizándose conforme al programa de trabajo vigente en la fecha de la solicitud, es decir, que no exista en ellos demora imputable a "El Contratista".

De considerar procedente la petición de "El Contratista", después de haber evaluado los razonamientos y elementos probatorios que éste haya presentado, "La Secretaría" ajustará los precios unitarios, los aplicará a los conceptos de obra que conforme a programa se ejecuten a partir de la fecha de presentacion de la solicitud de "El Contratista" e informará a la Secretaría del Patrimonio Nacional y "El Organismo" los términos de dicho ajuste

Si los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato han sufrido variaciones originadas en disminucion de los precios de materiales salarios equipos y demas factores que integran dichos costos, que impliquen una reduccion superior al 5% del valor de la obra aún no ejecutada, "El Contratista" acepta que "La Secretaría" oyéndolo, para lo cual le concederá un plazo de 30 días a fin de que manifieste lo que a su derecho convenga ajuste los precios unitarios como corresponda Los nuevos precios se aplicarán a la obra que se ejecute a partir de la fecha de la notificacion. "La Secretaría" informará en su oportunidad a la Secretaría del Patrimonio Nacional y a "El Organismo" los términos del ajuste

La Secretaría del Patrimonio Nacional y "El Organismo en relacion con los ajustes tendrán la intervencion que las leyes les señalen.

Queda expresamente convenido que esta Clausula dejara de tener aplicacion cuando el Gobierno Federal determine otros criterios o condiciones que deban operar en este tipo de revisiones.

SEPTIMA.- Se modifican los párrafos:

d) Si no fuere posible determinar los nuevos precios unitarios en la forma establecida en los incisos a), b) y c), "El Contratista" a requerimiento de "La Secretaría y dentro del plazo que ésta señale, someterá a su consideracion los nuevos precios unitarios, acompañados de sus respectivos analisis, en la inteligencia de que, para la fijacion de estos precios, deberá aplicar el mismo criterio que hubiere seguido para la determinación de los precios unitarios establecidos en este contrato, debiendo resolver "La Secretaría" en un plazo no mayor de 60 días. Si ambas partes llegaron a un acuerdo respecto a los precios unitarios a que se refiere este inciso, "El Contratista" se obliga a ejecutar los trabajos extraordinarios conforme a dichos precios unitarios.

En todos estos casos, "La Secretaría" dará por escrito la orden de trabajo correspondiente. En tal evento, los conceptos, sus especificaciones y los precios unitarios respectivos quedarán incorporados al contrato para todos sus efectos, en los términos del documento que se suscriba.

NOVENA.- Se modifica el párrafo:

Por su parte, "El Contratista" se obliga a tener en el lugar de los trabajos por todo el tiempo que dure la ejecucion de los mismos a un tecnico capacitado en la materia, un Profesionista Titulado o un Profesionista con determinada especialidad, según el caso, que lo represente, el que deberá conocer el proyecto y las especificaciones y estar facultado para ejecutar los trabajos a que se refiere este contrato, así como para aceptar y objetar las estimaciones de obra que se formulen y en general para actuar a nombre y por cuenta de "El Contratista" en todo lo referente al

presente contrato. El representante de "El Contratista", previamente a su intervencion en las obras, deberá ser aceptado por "La Secretaría", la que calificará si reune los requisitos señalados. En cualquier momento, y por razones que a su juicio lo justifique, "La Secretaría" podra solicitar el cambio de representante de "El Contratista" y éste se obliga a designar a otra persona que reuna los requisitos señalados.

DECIMA: Se modifican los párrafos:

Durante la vigencia del presente contrato, "La Secretaría" podrá modificar el Proyecto, el Programa y Montos Mensuales de Obra, los planos y las especificaciones, dando aviso por escrito a "El Contratista" y éste se obliga a acatar las órdenes correspondientes.

En los casos en que por causas no imputables a "El Contratista", debidamente justificadas, éste se viere obligado a solicitar alguna variacion al Programa, "La Secretaría" resolverá sobre la justificación y establecerá la reforma que juzgue pertinente, haciendo del conocimiento de "El Contratista" las modificaciones que apruebe y éste último a su vez quedará obligado a aceptarlas.

Las modificaciones que se aprueben a los planos, a las especificaciones y al Programa, se considerarán incorporadas a este contrato y por lo tanto, obligatorias para las partes.

Si con motivo de las modificaciones así resultáre procedente, a juicio de "La Secretaría", ésta reembolsará a "El Contratista" los gastos que en su caso hubiere efectuado.

Si las modificaciones a que se refiere esta cláusula originan variaciones en los cálculos que sirvieron de base para fijar los precios unitarios, ambas partes, de común acuerdo, determinarán los ajustes que deberán hacerse a dichos precios, siguiendo un procedimiento analogo al establecido en la Cláusula Sexta. Igual procedimiento se seguirá en caso fortuito o de fuerza mayor.

Queda expresamente estipulado que las cantidades de trabajo consignadas en el presente contrato son aproximadas y, por lo tanto, sujetas a variaciones sin que por ese motivo los precios unitarios convenidos deban ser modificados.

Si a causa de las modificaciones a que se refiere esta clausula se excediere la cantidad estipulada en la Clausula Segunda, las partes celebrarán un convenio por la cantidad excedente.

DECIMA SEGUNDA.- Se modifican los párrafos:

Para tal efecto, "El Contratista" notificará por escrito la terminacion de las obras. Independientemente de lo anterior, "La Secretaría" podrá exigir la entrega de las mismas cuando verifique su terminacion.

Tanto en el caso de recepción total, como en aquéllos a que se refieren los incisos anteriores a), b), c) y d), se procederá a recibir las obras de que se trato, dentro de un plazo de 45 días, contados a partir de la fecha de notificación que de su terminacion total haga "El Contratista"; de la del requerimiento de entrega que haga "La Secretaría" o de la fecha en que se presente alguna de las situaciones previstas en los incisos anteriores; levantándose al efecto el acta respectiva, y se procederá a formular la liquidacion correspondiente.

VIGESIMA.- Se modifica el párrafo:

Las partes convienen en que el presente contrato podrá ser rescindido en caso de incumplimiento, y al respecto aceptan que cuando "La Secretaría" sea la que determine rescindirlo, dicha rescisión operará de pleno derecho y sin necesidad de declaración judicial, bastando para ello que se cumpla el procedimiento que se establece en la cláusula siguiente, en tanto que si es "El Contratista" quien decide rescindirlo, será necesario que acuda ante la autoridad judicial y obtenga la declaración correspondiente.

ing. manuel
salvoch oncins

EMPLEO DE LA ESTADISTICA EN LOS COSTOS Y ACTUALIZACION DE PRECIOS UNITARIOS.

INTRODUCCION

La realización de obras de ingeniería cada vez más importantes y la participación en el desarrollo de proyectos ambiciosos, dentro y fuera del país por empresas mexicanas, ha dado un impulso definitivo a la Industria de la Construcción en México.

En nuestro medio, son los contratos a base de precios unitarios los que con mayor frecuencia se aplican para el otorgamiento de las obras por ejecutar.

El precio unitario es el conducto por el cual las constructoras recuperan los gastos directos que han asignado para la ejecución de las obras encomendadas, así como los gastos propios de la empresa o indirectos y por medio del cual obtienen la utilidad que le corresponde como retribución por su trabajo.

De aquí se deriva la importancia vital que tiene el análisis adecuado de un precio unitario.

INDICES ESTADISTICOS

Para cualquier empresa el mantener un archivo de estadísticas, recopilando las experiencias de los trabajos ejecutados en el pasado y de las obras en proceso de realización, resulta sumamente útil para múltiples propósitos.

El analista de costos, ordena en forma racional esta información de manera que pueda ser usada comparativamente. Para tal efecto, genera una interpretación numérica de los cambios que han sido registrados para cada elemento del costo a través de un lapso de tiempo preseleccionado, es decir, establece un indicador que refleje las variaciones de los costos a lo largo del tiempo.

Los índices de costos son, por lo mismo, un medio para expresar un costo del presente en términos del pasado o viceversa.

Un índice es una medida estadística que se establece para mostrar cambios en una variable, o grupo de variables, respecto a determinada característica, tal como es el tiempo, el precio, la localización geográfica, etc.

Uno de los ejemplos más simples de índice es el del precio relativo que viene siendo la relación del precio de un bien o satisfactor en un periodo dado "Pn", a su precio en otro periodo de referencia llamado periodo base "Po", o sea:

$$I = \frac{Pn}{Po} \times 100$$

por lo general se multiplica por 100 para expresarlo como porcentaje. Por facilidad se supone que los precios o las cantidades son constantes durante cada periodo; pero si no lo son, puede considerarse un promedio adecuado.

El precio relativo para un periodo dado con respecto al mismo periodo es siempre 100, es decir, que el precio relativo correspondiente al periodo base será siempre 100.

Si se construye una gráfica que tenga como ordenadas los índices obtenidos y como abscisas los periodos o tiempos, se obtiene un diagrama de dispersión; de cuya observación se puede deducir si existe alguna relación entre las variables y si es este el caso, puede entonces ser representado por una ecuación matemática, que permita aplicar alguna técnica de predicción.

El analista de costos grafica los índices de varios periodos consecutivos hasta llegar al actual y extrapola hacia el futuro para aventurar una predicción.

En el cuadro No. 1 se enlistan los índices de precios relativos de algunos equipos usados en construcción pesada, que pueden considerarse como representativos, ellos son: dragas, tractores de oruga, camiones pesados, motoconformadoras, rodillos vibratorios, plantas de trituración y uno que involucra equipo de construcción en general. Los precios relativos o índices están expresados con relación a un tiempo base que es el mes de abril de 1971. La fuente consultada para obtener esta información es el US BUREAU OF LABOR STATISTICS, que los recopila de las listas de precios de los fabricantes.

Estos índices llevados a la gráfica "A", nos presentan con claridad objetiva las tendencias de variación en el precio de la maquinaria en los Estados Unidos.

En nuestro medio, a pesar de los esfuerzos que desde tiempo atrás se vienen haciendo en este sentido, no contamos con una fuente de información similar que en forma consistente y sistemática: recopile, seleccione, interprete, ordene, difunda y, posiblemente lo más importante, logre uniformar criterios al respecto.

Cuando requerimos de información recurrimos a nuestras propias experiencias; creamos índices comparables que, por lo general, incluyen solamente periodos cortos; los sobreponemos a los de la gráfica y evaluamos la posibilidad de aprovechar la información del Bureau, afectándola por algún factor de corrección que refleje las variaciones inducidas por las condiciones locales de mercado, como son: intermediarios, incrementos en las tasas impositivas, etc.

Para ilustrar esto último, a manera de ejemplo, sobreponemos en la gráfica A-1, a la curva de variación del índice de precios para los tractores de oruga dada por el Bureau, el dato obtenido del archivo de nuestras propias experiencias para este tipo de maquinaria en particular. Obsérvese que tenemos que enfrentarnos a un ritmo de incremento mayor que el existente en el vecino país durante el mismo periodo.

Nótese también que, en la práctica, es deseable que el periodo base elegido con propósitos de comparación y predicción sea un periodo de estabilidad económica.

En la gráfica "B" podemos apreciar la evolución y tendencia del salario mínimo en tres diferentes zonas económicas, de las ciento once en que se encuentra subdividido el territorio nacional.

Originalmente los salarios mínimos entraban oficialmente en vigor el día primero de cada año par, dando pie para que se generaran al mismo tiempo reconsideraciones en los salarios mínimos profesionales y en los restantes salarios por arriba del mínimo que formaban el tabulador de cada obra. Al agudizarse el fenómeno inflacionario en México, el alza bienal de salarios de enero de 1972 restableció en parte el poder de compra de los salarios de los trabajadores, pero la la carrera ascendente de los precios durante los ocho primeros meses de 1973, originó un ajuste extraordinario "de emergencia" de un 18 por ciento en los primeros días del mes de septiembre de ese año. De septiembre de 1973 a enero de 1974 los precios siguieron subiendo y los salarios tuvieron un nuevo salto recuperatorio considerable con oportunidad de la revisión y fijación de los nuevos salarios para el bienio 74-75. No obstante, el 8 de octubre de 1974 se hizo un nuevo ajuste, del orden del 22 por ciento, que sigue en vigencia hasta la fecha.

En la fijación de los salarios mínimos profesionales correspondientes al bienio 74-75, ver cuadro No. 2, se incluyeron nuevos oficios a la lista existente, 9 de los cuales son aplicables a obreros de la industria de la construcción y seguramente en 1976 se verá incrementada la lista con otros más. El conocimiento estadístico de las variaciones en este elemento fundamental del costo no representa ninguna dificultad ya que obedece a cambios oficiales y, aún considerando la mano de obra desde el punto de vista de costo real a empresa, incluyendo por tanto las prestaciones, resulta un concepto que se puede manejar con uniformidad de criterio, por la misma razón.

En el cuadro No. 3 se establecen índices estadísticos de los precios de algunos materiales de construcción, como son, el cemento tipo I, la madera para cimbra, el concreto premezclado, la varilla corrugada, los explosivos y, al mismo tiempo, quedan tabulados dos indicadores a los que acudimos ocasionalmente y que son: el índice general de precios al consumidor en la Ciudad de México, que cada mes publica la Gerencia de Investigación Económica del Banco de México, y el índice de costos de construcción, para el caso de los materiales, que en la misma forma es publicado por la Dirección Técnica de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción. En la gráfica "C" se aprecian objetivamente sus tendencias.

Cuando necesitamos conocer las variaciones a lo largo del tiempo de un grupo de bienes o satisfactores, como por ejemplo algunos de los materiales más representativos, o bien, todos los materiales que se requieren para un cierto concepto de obra, entonces es necesario determinar la importancia relativa o "peso" de cada uno de los diferentes satisfactores. Para ello requerimos de un índice que maneje los precios y cantidades consumidas durante un periodo base, por una parte, y los precios de ese mismo bien en un periodo dado y para cantidades iguales a las consumidas durante el periodo base.

Este tipo de índice recibe el nombre de Indice de Laspeyres y se expresa en la siguiente forma:

$$I = \frac{\sum P_n q_0}{\sum P_0 q_0} \times 100$$

o sea, la suma de los productos del precio de cada satisfactor en un periodo dado, multiplicado por la cantidad relativa correspondiente al periodo base, divididas entre la suma de los productos del precio de cada satisfactor en el periodo base, multiplicado por la misma cantidad relativa correspondiente al periodo base.

Este tipo de índice, por ejemplo, es el publicado por la Dirección Técnica de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción como "Indice de Materiales", ya que para obtenerlo seleccionaron un edificio, que fuera representativo de un volumen importante de construcción, del tipo de vivienda de interés social. Determinaron las cantidades relativas de cada una de los materiales usados en la construcción del inmueble, es decir, encontraron la importancia relativa o "peso" de cada material y calcularon el índice considerando

3

sentaban aumentos en los precios de adquisición de los equipos y materiales destinados a la construcción, así como en el costo de la obra de mano, estos eran leves, quedando dentro de porcentajes predecibles, por lo que al cotizar el importe de una obra de larga duración, se podía valorizar esta situación y hasta considerarla dentro de los precios unitarios.

Es por eso que los antecedentes que existían en México, sobre la actualización de los precios unitarios, eran escasos y generalmente derivados de la solicitud de los contratistas para que se les reconocieran las consecuencias en sus costos de los incrementos de los sueldos de su personal producidos por la revisión bienal y los salarios mínimos.

La aparición del fenómeno inflacionario en México sorprendió a muchos contratistas realizando obras, para las cuales se tenían establecidos los precios unitarios.

Esta inflación significó un aumento dramático en sus gastos de operación, provocando una situación precaria para ellos, ya que no contaban con un apoyo o cláusulas contractuales que les permitiera solicitar los ajustes adecuados a los precios unitarios, ni tampoco existían bases legales para que el cliente pudiera acotar esas modificaciones.

Afortunadamente se entendió el problema en todos los niveles y de común acuerdo, clientes y contratistas, estudiaron y aplicaron diversas soluciones rápidas, siendo las más usadas:

1a) Ya que una de las características de la construcción es la de fijar sus precios unitarios previamente a la realización de las obras, dando a conocer cómo han sido determinados, a través de análisis de costos, la alternativa más simple, consiste en substituir los nuevos valores de los costos de materiales, equipos y mano de obra en dichos análisis, obteniendo con ello precios unitarios actualizados. Este procedimiento resulta sumamente laborioso y tardado, sobre todo en aquellos contratos en los que se manejan gran cantidad de conceptos de obra.

2a) Se recurrió a la actualización de los precios unitarios mediante el uso de índices que reflejaran las variaciones de los costos de los diferentes elementos: mano de obra, equipo y materiales sobre el monto total de los trabajos, obteniendo su porcentaje de incidencia en los conceptos de obra para determinar un factor con el cual actualizar los precios unitarios y por tanto el importe del contrato.

Este procedimiento se puede simplificar notablemente si se selecciona de los conceptos de obra que en conjunto representan un porcentaje significativo del total y los resultados obtenidos se aplican a todos los conceptos restantes.

3a) Otra alternativa, consiste en la aplicación de diferentes formulas de ajustes las cuales se deben conciliar entre las partes considerando las características especiales de cada obra.

Paralelamente a las medidas tomadas para resolver los problemas de las obras en proceso, fue necesario planear soluciones para la contratación de nuevas obras.

De las posibles alternativas que resuelven este problema las más viables son las siguientes:

El cliente puede solicitar que los contratistas ponderen en los precios unitarios los posibles efectos de la inflación y por tanto que quede considerada dentro de la oferta, cualquier eventualidad, no aceptando posteriores reclamaciones o ajustes.

Esta alternativa es incierta y sumamente riesgosa para cualquiera de las partes, ya que se pueden calcular erróneamente los defectos de la inflación, en mayor o menor cuantía de lo que en realidad suceda, con el posible perjuicio que esto signifique para una de las partes.

Debido a esta situación, los contratistas llamados a licitar se presentan con la incertidumbre de haber ponderado adecuadamente las variaciones de los costos que les depare el futuro y con el afán legítimo de salvaguardar los intereses de sus empresas y tratar de evitar posibles desalabros de funestas consecuencias, aparecen las proposiciones a estas licitaciones con valores muy dispares y con un alto número de abstenciones.

Otra alternativa que, a mi modo de ver, es la forma más correcta de enfocar el problema, consiste en solicitar que el contratista cotice la obra presentando análisis basados en los salarios y precios vigentes en la fecha del concurso, y aceptar el uso de una fórmula para actualizar de los precios unitarios, o lo que es lo mismo del importante de las liquidaciones mensuales.

El mecanismo para lograr lo anterior se debe canalizar a través de una expresión matemática que con sencillez y objetividad refleje los factores que intervienen en el costo de las obras y que podría quedar implementada de la siguiente manera:

$$P = Po \left[A \times K \left(\frac{Sn}{So}\right) + B \left(\frac{En}{Eo}\right) + C \left(\frac{Mn}{Mo}\right) + D \left(\frac{Ln}{Lo}\right) \right]$$

Fórmula en la que:

Po = Monto de la estimación de los trabajos desarrollados durante el período que se pretende actualizar, con base en los precios unitarios fijados originalmente en el contrato.

A, B, C y D = Los "pesos" o importancias relativas de los diferentes elementos o grupos de insumos de la construcción, en el grado que éstos hayan intervenido durante el período que se pretende actualizar.

Se debe cumplir con la condición de que:

$A + B + C + D = 1$

los 20 materiales principales que representaban aproximadamente el 70% del costo total. Por otra parte y en forma semejante, se obtuvieron los índices considerando únicamente 5 materiales básicos, como son: cemento tipo I, arena, madera para cimbra, tabique recocido y acero de refuerzo, los cuales, por resultar equivalentes a los de 20 materiales, permitieron seguir operando ventajosamente con un número menor de datos.

En el cuadro No. 4 se transcriben los índices calculados a partir de las cifras publicadas por la C.N.I.C. como "Indice de Materiales" y sus variaciones han servido para complementar la gráfica "C", en la que habiendo sido ajustados los valores con base reconvertida, se incluyen para efecto de comparación.

Si recapacitamos un poco en la información que nos proporciona esta gráfica, notaremos la importancia que tiene el "peso" con que intervenga cada material en la obra específica que estemos analizando. Dada la complejidad y diversidad de trabajos que tenemos que desarrollar, pienso que debemos tender a la recopilación de índices para cada elemento por separado y realizar su integración con toda libertad cuando ésta sea requerida. Tiene más valor contar con un extenso archivo estadístico de los elementos básicos, que una serie de indicadores de tipo general.

Ahora bien, las ideas anteriores pueden aplicarse al nivel de las unidades de medida que se emplean en la construcción, a efecto de valorizar el trabajo ejecutado, es decir, en los precios unitarios.

Estos se basan en el análisis de costos de conceptos de obra sujetos a determinadas condiciones que, por lo general, son representativas únicamente del caso particular analizado en cuanto a rendimientos, dificultades de realización del trabajo, volúmenes del mismo, etc.

Del análisis del precio unitario de cada concepto de obra se debe determinar el por ciento de intervención del costo del equipo, de los combustibles y lubricantes, de los materiales y de la mano de obra, en el costo total de ese concepto en particular. Así por ejemplo:

Concepto	Equipo (Cargos Fijos)	Combustibles y Lubricantes	Materiales	Mano de Obra (Operación)
Hora efectiva de tractor de orugas	86.0	5.5	—	8.5
Excavación en roca fija.	34.09	6.15	32.36	22.4

A su vez, cada uno de los conceptos incluidos en el catálogo de una obra, tiene una importancia relativa dentro del costo total de la misma, por lo que se llega a establecer el "peso" de cada uno dentro del total. Por lo mismo, si se desea, se puede llegar a conocer el "peso" de cada uno de los factores básicos, pero a nivel de cada tipo de obra.

Esta es la clase de archivo estadístico que toda empresa debe recopilar, aprovechando las experiencias que va adquiriendo en las obras que desarrolla y que llega a ser una de sus más útiles herramientas de trabajo para fines de control, pronóstico, presupuesto, etc.

ACTUALIZACION DE PRECIOS.

Durante el año de 1973, se presentan en México y en casi todo el mundo fuertes incrementos en los precios de prácticamente todos los artículos y entre ellos, muy notablemente, el de aquéllos usados en la construcción.

También se dejó sentir en el mercado gran escasez de los equipos o maquinaria usados en la construcción, lo que lógicamente produjo un aumento en su precio de adquisición.

Asimismo se presentó una gran limitación de créditos por lo que las tasas de interés sufrieron espectacular incremento.

Esta situación provocó un fuerte aumento en los costos directos de la construcción de las obras.

Los economistas consideran que un aumento anual en los precios del 1.5% al 3% es natural e imprescindible para estimular el desarrollo; pero cuando se excede ese límite se produce la inflación, es decir, un aumento desusado de precios ocasionado por diversas y complejas razones de caracter económico.

La inflación en México produjo, entre otros, dos fenómenos de distinta naturaleza, que por facilidad interpretativa llegamos a fundir en uno solo.

Por una parte está "la pérdida del poder adquisitivo de la moneda". El valor real de la moneda se modifica conforme a la oferta y la demanda de los bienes o servicios, y se actualiza aplicando "coeficientes de corrección monetaria" que son índices que miden el fenómeno de las variaciones en las operaciones económicas efectuadas en el país durante un lapso determinado y ponderadas según los volúmenes de bienes y servicios consumidos o comprados en ese mismo lapso.

El otro fenómeno es "el incremento propiamente dicho de los precios" que se deriva del alza en los costos de los diferentes insumos y provoca reacciones en cadena, calificadas comúnmente como "espirales inflacionarias".

Si bien es cierto que, en los años anteriores a 1973, se pre-

S A L A R I O S .

SALARIOS MINIMOS PROFESIONALES PARA ALGUNAS ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCION

	Profesiones, oficios y trabajos especiales	Areas metropolitanas D.F. $/día	Monterrey $/día	Guadalajara $/día
9	Recepcionista en general	82.50	80.70	76.30
11	Encargado de bodega o almacén	83.30	81.60	77.10
20	Yesero en construcción de edificios y casa habitación	85.60	83.80	79.20
25	Carpintero de obra negra	86.10	84.30	79.70
36	Chofer operador de vehículos con grúa	88.00	86.10	81.40
38	Oficial pintor de casa y edificios	88.00	86.10	81.40
41	Oficial plomero en reparación de instalaciones sanitarias en edificios y casas habitación	88.80	86.90	82.20
43	Fierrero en construcción	88.80	86.90	82.20
45	Oficial de herrería en la fabricación y reparación de puertas, ventanas, rancios, barandales y escaleras	89.30	87.40	82.60
46	Operador de camión de carga y volteo	89.30	87.40	82.60
47	Oficial colocador de mosaicos y azulejos	90.10	88.20	83.40
49	Oficial electricista en reparación de instalaciones eléctricas en casas habitación y edificios en general	90.60	88.70	83.40
52	Soldador con soplete o con arco eléctrico	91.50	89.60	84.70
56	Oficial de albañilería	92.50	90.50	85.50

Fuente: Diario Oficial del 7 de octubre de 1974.

SALARIOS MINIMOS NOMINALES DE 1965 A 1974

Años	Areas metropolitanas D.F. $/día	Monterrey $/día	Guadalajara $/día
65	21.50	20.75	19.00
66	25.00	24.25	22.50
67	25.00	24.25	22.50
68	28.25	27.50	25.75
69	28.25	27.50	25.75
70	32.00	31.50	29.50
71	32.00	31.50	29.50
72	38.00	37.20	34.85
73 (1)	44.84	42.90	41.10
74 (2)	52.60	50.90	48.10
74 (3)	63.40	62.10	58.70

Fuente: Diario Oficial del 7 de octubre de 1974.

CUADRO COMPARATIVO DE SALARIOS MINIMOS EN DISTINTAS ZONAS ECONOMICAS

Zona No.	Lugar	Residencia	Salario mínimo general $/día
1	Baja California Norte	Mexicali	86.90
25	Monterrey (área metropolitana)	Monterrey	62.10
47	Guadalajara (área metropolitana)	Guadalajara	58.70
54	Guanajuato Centro	Cd. de Guanajuato	51.50
57	Querétaro-Querétaro	Cd. de Querétaro	47.[illegible]
70	Estado de México-Toluca	Toluca de Lerdo	56.[illegible]
74	D.F. (área metropolitana)	Cd. de México	63.40
76	Puebla (área metropolitana)	Heróica Puebla de Zaragoza	56.50
87	Guerrero Mixteca	Tlapa de Comonfort	29.00

Fuente: Diario Oficial del 7 de octubre de 1974.

CUADRO Nº 1

INDICE DE PRECIOS DE MAQUINARIA EN LOS E.U.A. OBTENIDO DEL U.S. BUREAU OF LABOR STATISTICS.

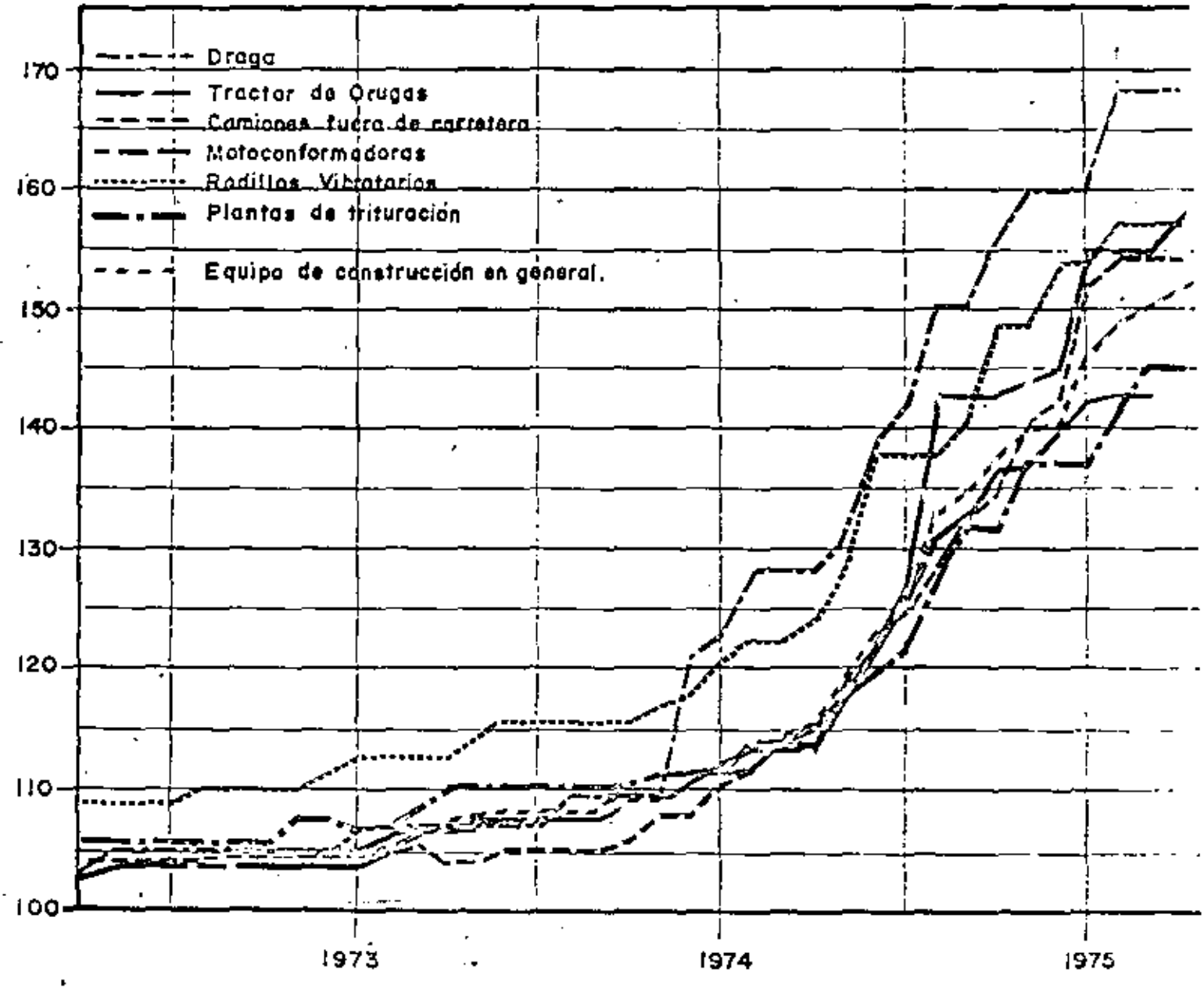
BASE 100% ABR/71

M E S	DRAGAS	TRACTORES DE ORUGA	CAMIONES PESADOS	MOTOCONFORMADORAS	RODILLOS VIBRATORIOS	PLANTAS DE TRITURACION	EQUIPO DE CONSTRUCCION EN GENERAL.
Abril	103.2	104.7	104.3	102.8	108.9	105.7	104.0
Mayo	104.9	104.7	104.3	103.5	108.9	105.7	103.9
Junio	104.9	104.7	104.3	103.8	108.9	105.7	104.1
Julio	104.9	104.9	104.3	103.8	108.9	105.7	104.1
Agosto	104.9	104.9	104.6	103.8	110.1	105.7	104.3
Sept.	104.9	104.9	104.6	103.8	110.1	105.7	104.3
Oct.	104.9	105.0	104.6	103.8	110.1	105.7	104.3
Nov.	104.9	105.0	104.6	103.8	110.1	107.9	104.5
Dic.	104.9	105.0	104.7	103.8	111.4	107.9	104.5
Enero	106.8	104.8	104.7	103.8	112.6	107.1	104.7
Febrero	107.4	106.4	104.7	104.5	112.6	107.1	105.4
Marzo	107.4	106.9	105.6	106.6	112.6	108.8	106.4
Abril	107.4	106.9	104.3	107.0	112.6	110.6	107.9
Mayo	107.4	107.9	104.3	108.3	114.6	110.6	108.3
Junio	107.4	107.9	105.3	108.3	115.7	110.6	108.6
Julio	107.4	107.9	105.3	108.4	115.7	110.6	108.6
Agosto	109.9	107.9	105.3	108.4	115.7	110.6	108.7
Sep.	109.9	107.9	105.3	108.4	115.7	110.6	108.7
Oct.	109.9	108.9	106.1	110.6	115.7	110.6	110.0
Nov.	109.9	109.7	108.2	111.2	117.0	111.2	110.0
Dic.	121.4	110.8	108.2	111.9	118.0	111.2	110.9
Enero	123.0	112.5	110.7	111.9	120.8	111.2	112.2
Febrero	128.3	113.8	111.6	111.9	122.4	114.1	113.3
Marzo	128.3	113.8	113.9	113.7	122.4	114.1	114.6
Abril	128.3	113.8	113.9	113.7	124.1	115.6	115.9
Mayo	131.2	119.4	119.3	117.9	128.7	117.9	120.0
Junio	139.1	122.2	122.4	122.3	138.0	119.6	123.2
Julio	141.9	127.6	125.1	125.6	138.0	122.0	125.2
Agosto	150.5	143.0	132.9	131.5	138.0	129.4	133.4
Sep.	150.5	143.0	135.2	133.2	140.7	132.2	135.2
Oct.	156.1	143.0	140.8	136.8	148.8	132.2	138.1
Nov.	160.2	144.2	142.7	137.1	148.8	137.5	140.0
Dic.	160.2	145.1	142.7	140.0	154.3	137.5	140.6
Enero	160.2	155.0	152.5	142.7	154.3	137.5	146.7
Febrero	168.4	155.0	154.7	143.1	157.3	142.4	149.2
Marzo	168.4	155.0	154.7	143.1	157.3	146.6	150.5
Abril	168.4	157.9	154.7	143.4	157.3	146.6	152.0

GRAFICA A

INDICES DE PRECIOS DE MAQUINARIA EN LOS E.U.A.

Fuente: U.S. Bureau of Labor Statistics.



BASE 100 = ABRIL 1971

DIVERSOS INDICES DE PRECIOS DE MATERIALES
EN LA CIUDAD DE MEXICO.

AÑO	M E S	CEMENTO TIPO I INDICE PRECIOS DEL MERCADO (CNIC)	MADERA P. CIMBRA - INDICE DE PRECIOS DEL MERCADO (CNIC)	CONCRETO PREMEZCLADO f'c 200 kg/cm² T. Max. = 20 mm. (ANPCPAC)	VARILLA CORRUGADA INDICE DE PRECIOS - DEL MERCADO (CNIC)	EXPLOSIVOS L. A. B. FABRICA (LISTAS -- OFICIALES DE PRECIOS)	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR EN CD. DE MEX. (BA.MEX.)	INDICE DE PRECIOS DE MATERIALES (CNIC)
1973	Enero	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
"	Feb.	100.0	125.0	100.0	100.0	100.8	100.6	103.0
"	Marzo	103.1	125.0	100.0	102.0	100.8	101.5	105.2
"	Abril	103.1	125.0	100.0	102.0	100.8	102.7	105.8
"	Mayo	134.4	122.5	100.0	108.2	100.8	103.8	118.3
"	Junio	146.9	110.0	100.0	108.2	100.8	105.0	
"	Julio	146.9	110.0	110.5	108.2	100.8	107.2	119.3
"	Agosto	150.0	110.0	100.5	108.2	100.8	108.0	120.3
"	Septiembre	150.0	110.0	110.5	112.2	100.8	110.5	121.7
"	Oct.	156.3	122.5	110.5	113.5	100.8	111.5	124.7
"	Nov.	153.1	126.3	110.5	113.5	100.8	112.7	131.7
"	Dic.	128.1	126.3	110.5	117.6	108.3	118.4	
1974	Enero	140.6	142.8	132.7	138.8	108.3	121.7	137.2
"	Feb.	142.2	155.0	132.7	163.3	119.4	123.7	145.0
"	Marzo	142.2	155.0	132.7	163.3	119.4	124.1	145.0
"	Abr.	153.1	150.0	132.7	163.3	119.4	126.0	147.9
"	May.			132.7		119.4	127.1	152.5
"	Jun			132.7		119.4	127.6	158.1
"	Jul.	156.3	165.0	132.7	244.9	125.6	130.8	178.6
"	Agos.	160.9	180.0	144.6	244.9	144.4	132.2	182.1
"	Sep'	167.2	175.0	144.6	244.9	144.4	134.0	183.9
"	Oct.	167.2	180.0	144.6	244.9	144.4	137.7	184.7
"	Nov.	170.3	190.0	144.6	244.9	144.4	141.7	187.7
"	Dic.			144.6		158.9	143.0	184.0
1975	Enero	165.6	195.0	144.6	230.6	158.9	145.3	181.3
"	Feb.	150.0	196.3	[illegible]	231.2	158.9	145.8	178.6
	Mar.	156.3	193.5	[illegible]	230.2	158.9	146.2	180.0

CUADRO No. 4

INDICE DE PRECIOS DE MATERIALES *
EN LA CIUDAD DE MEXICO.

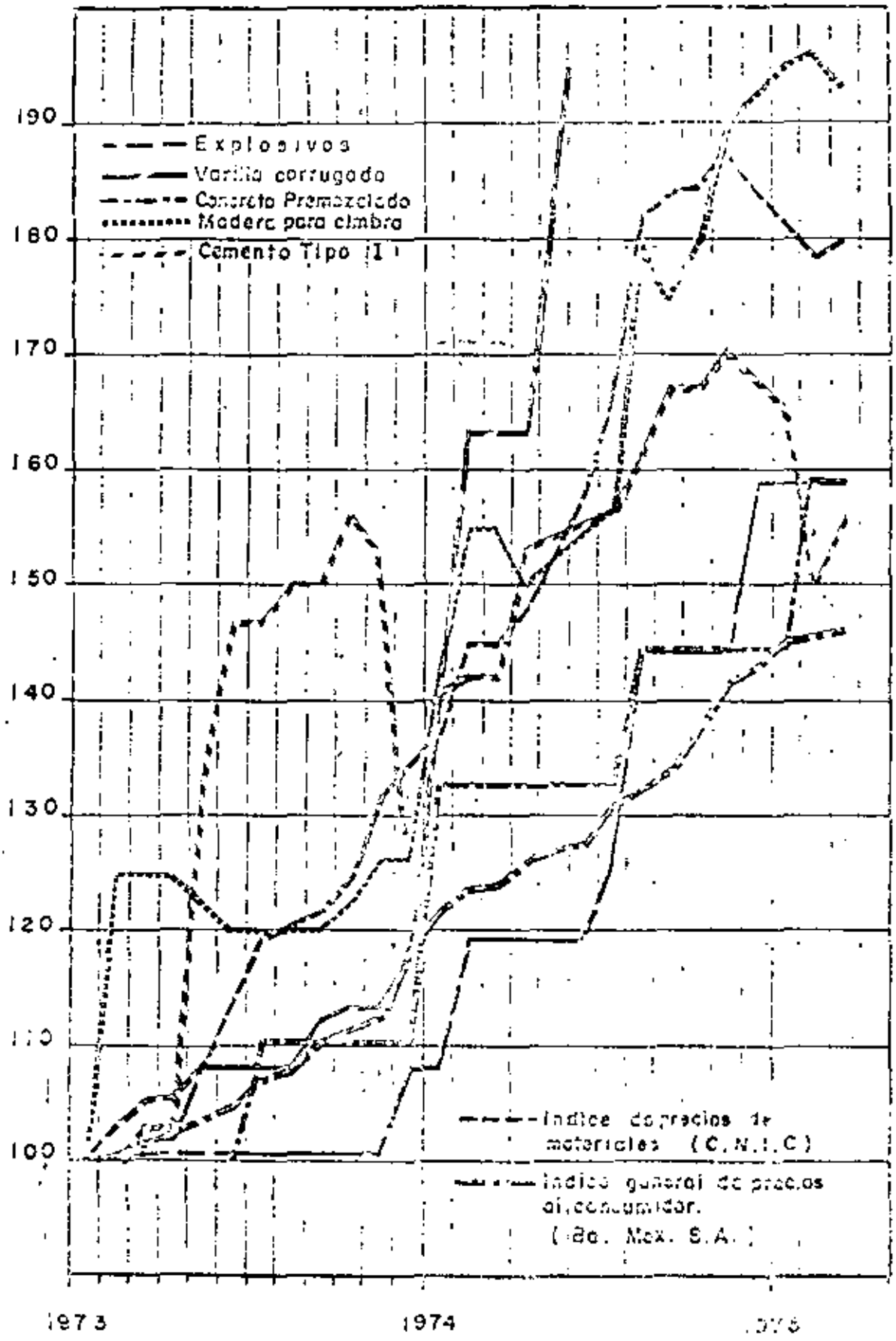
AÑO	M E S	INDICE MENSUAL	INDICE SEMESTRAL	INDICE ANUAL
1960				100.0
1961				102.3
1962				105.8
1963				104.4
1964				113.8
1965				117.6
1966				118.0
1967				123.5
1968				128.5
1969				
1970				
1971				
1972			127.1	
1973	Enero	137.2		
"	Febrero	141.3		
"	Marzo	144.4		
"	Abril	145.2		
"	Mayo	162.3		
"	Junio		149.0	
"	Julio	163.7		
"	Agosto	165.1		
"	Sep.	167.0		
"	Octubre	171.1		
"	Nov.	180.7		
"	Dic.		161.1	159.1
1974	Enero	188.2		
"	Feb.	198.9		
"	Marzo	198.9		
"	Abril	202.9		
"	Mayo	209.2		
"	Junio	216.9	202.5	
"	Julio	245.0		
"	Agosto	249.8		
"	Septiembre	252.3		
"	Oct.	253.4		
"	Noviembre	257.5		
"	Diciembre	252.5	251.8	227.3
1975	Enero	248.7		
"	Febrero	245.1		
"	Mar.	246.9		

BASE = 1960

FUENTE: CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

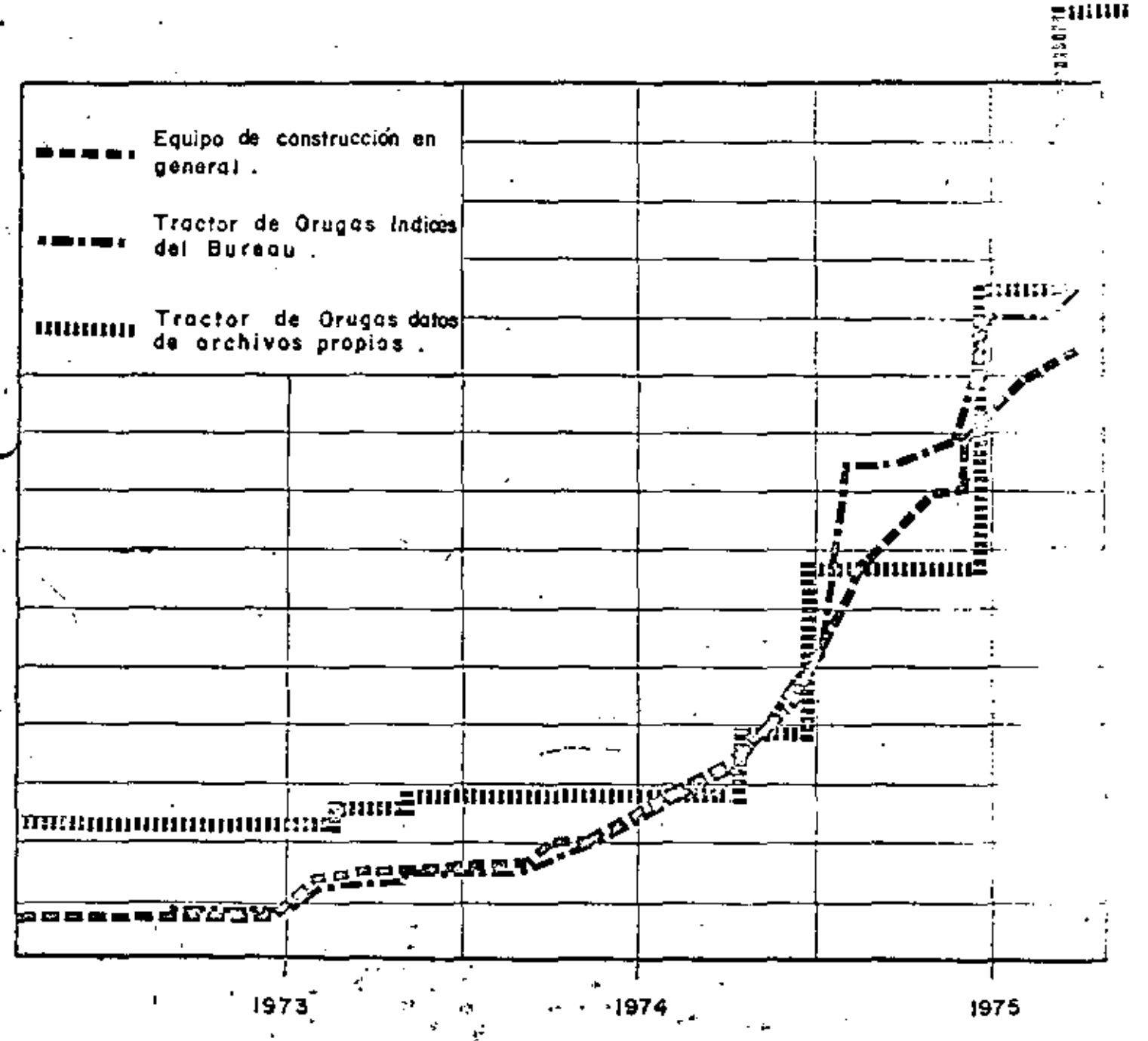
(*) CONSIDERANDO 5 MATERIALES BASICOS: CEMENTO TIPO 1, ARENA, MADERA PARA CIMBRA, TABIQUE RECOCIDO Y ACERO PARA REFUERZO.

GRAFICA COMPARATIVA DE PRECIOS DE MATERIALES



GRAFICA A-I

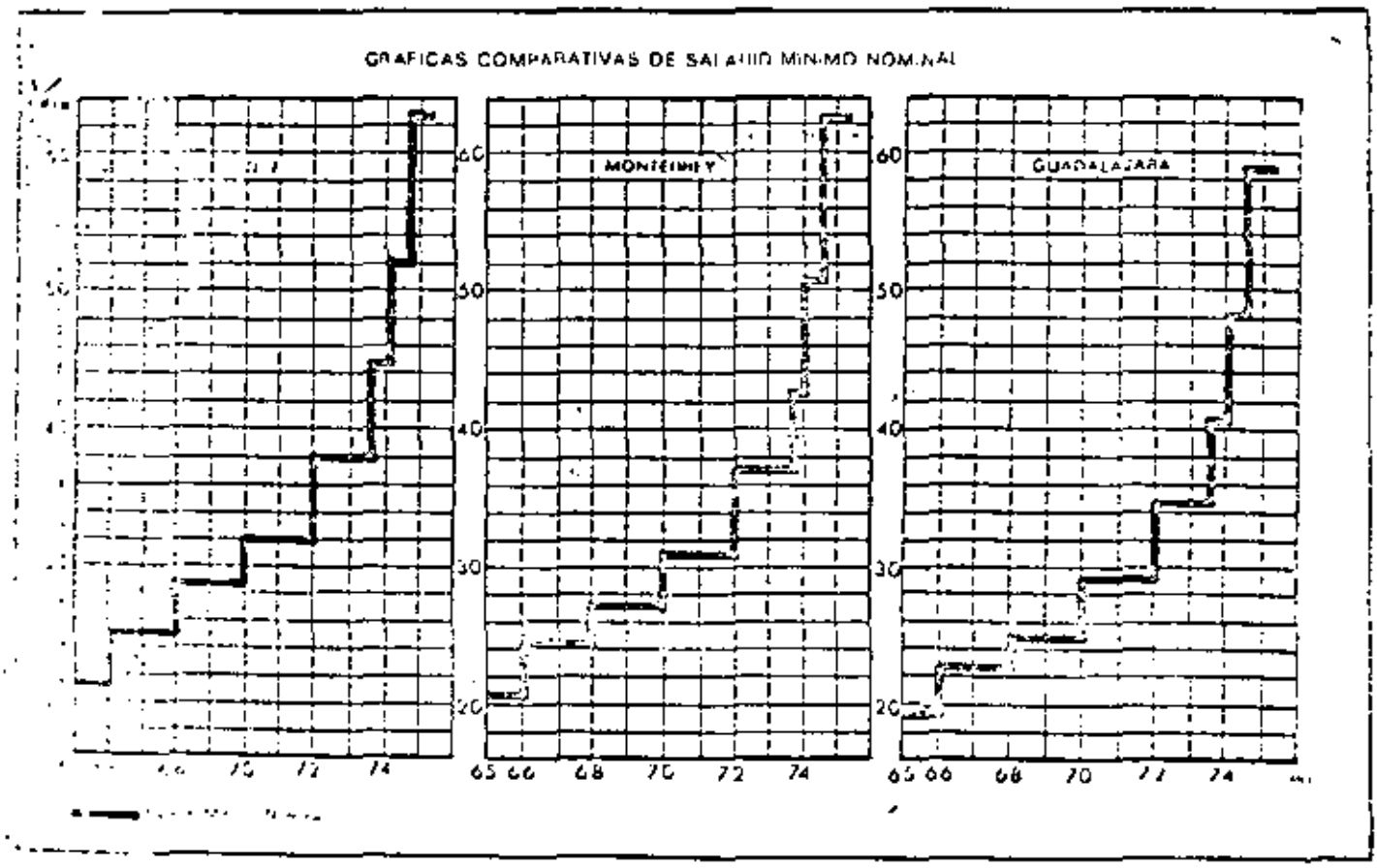
INDICE DE PRECIOS DE MAQUINARIA



BASE 100 = ABRIL 73

GRAFICA B

SALARIOS MINIMOS PARA TRES ZONAS ECONOMICAS DEL PAIS.



Esto trae consigo una complicación, ya que se requiere conocer la importancia relativa de cada factor del costo para cada concepto de obra, pero resulta más correcto hacerlo así, ya que por lo general durante los diferentes periodos de la obra se desarrollan volúmenes de trabajo de diferente magnitud correspondientes a cada concepto de obra, así por ejemplo: habrá periodos en los que la estimación consista prácticamente en volúmenes de material excavado y otros en los que desaparezca este concepto y se presente el de fabricación y colocación de concreto.

Se puede evitar este inconveniente si se solicita que queden fijados en la oferta paralelamente con los precios unitarios de cada concepto el "peso" o importancia relativa que tienen cada uno de los elementos básicos que los integran.

K $\frac{Sn}{So}$: es la expresión que refleja la influencia que pueden tener en el costo de los trabajos, las variaciones en los salarios pagados para cubrir la mano de obra y en donde:

Sn = Salario mínimo vigente en la fecha de la revisión para la actualización, correspondiente a la zona económica en donde se encuentre ubicada la obra, obtenido de la resolución que publique en el Diario Oficial el H. Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

So = Salario mínimo vigente en la fecha de la contratación con similares características al anterior.

K = Factor que refleje adecuadamente el incremento en los salarios de todo el personal de la obra, ya que el porcentaje de incremento en el salario para los obreros calificados que el porcentaje de incremento en los obreros que devengan el mínimo. Ejemplo:

No.	Puesto	Salario Original	Integración	Nuevo Salario	Nueva Integ.	Incremento
1	Sobrestante	118.35	118.35	118.35	118.35	1.0
2	Cabo	80.40	160.80	80.40	160.80	1.0
10	Albañil	62.40	624.00	75.80	758.00	1.2147
20	Peón	44.84	896.80	52.00	1,040.00	1.1596
			1,799.95		2,077.15	1.154

$$K = \frac{1.154}{1.1596} = 0.9951$$

En = Indices de los precios de la maquinaria y del equipo en la fecha de la revisión para su actualización. La fuente consultada puede ser U. S. Bureau of Labor Statistics, afectando los datos con factores de corrección acordes con las variaciones existentes por condiciones locales del mercado nacional. Creemos que es factible la creación de una Comisión integrada por representantes de los sectores involucrados en la construcción que produzca cifras oficiales de aplicación nacional.

Eo = Indices del precio de la maquinaria y equipo en la fecha de la contratación.

Mn = Indice de precios de los materiales en la fecha de la revisión para su actualización. Consideramos que las cifras publicadas por el Banco de México pueden usarse, siempre y cuando se encuentre la forma de adecuarlas al tipo de materiales que se usan en la Industria de la Construcción.

Mo = Indice de precios de los materiales en la fecha de la contratación.

Ln = Indice de precios de combustibles y lubricantes en la fecha de la revisión para su actualización. Existe en nuestro medio precios oficiales para las diferentes localidades en el país y por lo mismo su obtención no tiene el menor problema.

Lo = Indice de precios de combustibles y lubricantes en la fecha de la contratación.

P = Monto de la estimación actualización de los trabajos desarrollados durante el periodo analizado.

CONCLUSIONES:

Estamos aquí reunidos con el objeto de intercambiar experiencias y crear inquietudes sobre el tema de precios unitarios que sirvan como elementos rectores de discusión a manera de traer nuevas luces en este tema de vibrante actualidad.

Yo los invito a participar en la mesa redonda que sigue a continuación para que entre todos lleguemos a conclusiones útiles y positivas sobre el particular.

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

TOMA DE DECISIONES

INGENIERIA ECONOMICA Y DE COSTOS

ING. JOSE CASTRO ORVAÑANOS

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

INGENIERIA ECONOMICA.

Existen ciertos conceptos básicos que habrá que tener presentes cuando se hagan estudios de Ingeniería Económica, algunos de los cuales se enlistan a continuación:

- En la búsqueda de la solución de cualquier problema específico, será necesario plantear las más soluciones posibles, para que después de analizarlas y valuarlas, se seleccione la más conveniente.
- Los planteamientos de solución deberán hacerse exclusivamente con miras al futuro. La información de los hechos pasados deberá servir únicamente para aprovechar la experiencia obtenida en la predicción de las situaciones venideras y no como limitante de selección de alternativas de solución a problemas concretos.
- Será necesario tomar en cuenta conceptos como riezgo, factores de juicio, etc., en el análisis y valuación de las alternativas que se consideren para su estudio.

Se recomienda para el correcto planteamiento y análisis de cualquier problema, que se identifique éste con toda claridad y se describa en forma sistemática, que se involucren los juicios y las preferencias de cada posibilidad de acción y que se integre la información que pueda recabarse. Será conveniente además:

- Enlistar las diversas opciones disponibles
- Arreglar cronológicamente la información que se consiga
- Enlistar los sucesos que posiblemente puedan ocurrir según las acciones que se vayan tomando
- Evaluar las probabilidades de que sucedan diversos hechos inciertos.
- Evaluar las consecuencias resultantes de las diversas alternativas consideradas.

ARBOL DE DECISIONES

Con objeto de sistematizar el análisis de diversas alternativas y de ahorrar recursos necesarios para obtener información, que en algún momento puede resultar irrelevante, se cuenta con la técnica conocida comunmente como "Arbol de Decisiones".

Con ella se analizan las posibles alternativas, desde un nivel muy general hasta uno muy particular, al ir optando por soluciones definidas cada vez que se plantean "ramas de decisión o de oportunidad haciendo posible la integración de información referente a objetivos, riezgos, beneficios monetarios, necesidades de información específica, consecuencias de las decisiones parciales que se vayan tomando, etc.

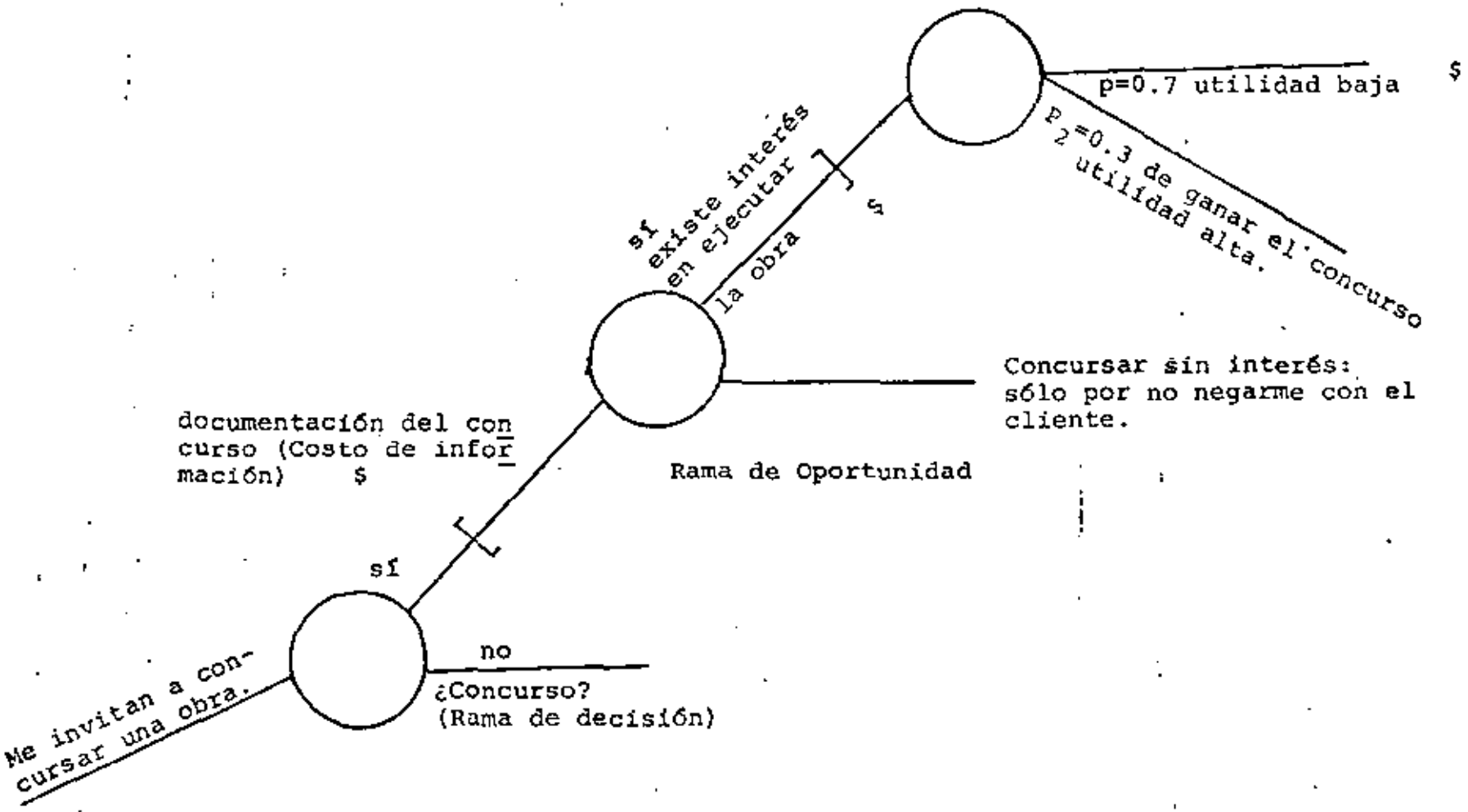
Después de cada selección, existirá un costo para la obtención de la información específica, que se requiera para poder escoger entre las nuevas disyuntivas que se presenten.

En general, el "árbol de decisiones" se compone de una serie de intersecciones y ramas, las cuales representan las alternativas de acción, decisión, sucesión o resultados de la acción, que pueden ser afectados por el azar u otras circunstancias incontrolables. Al final de cada rama se encuentra otra intersección y así sucesivamente.

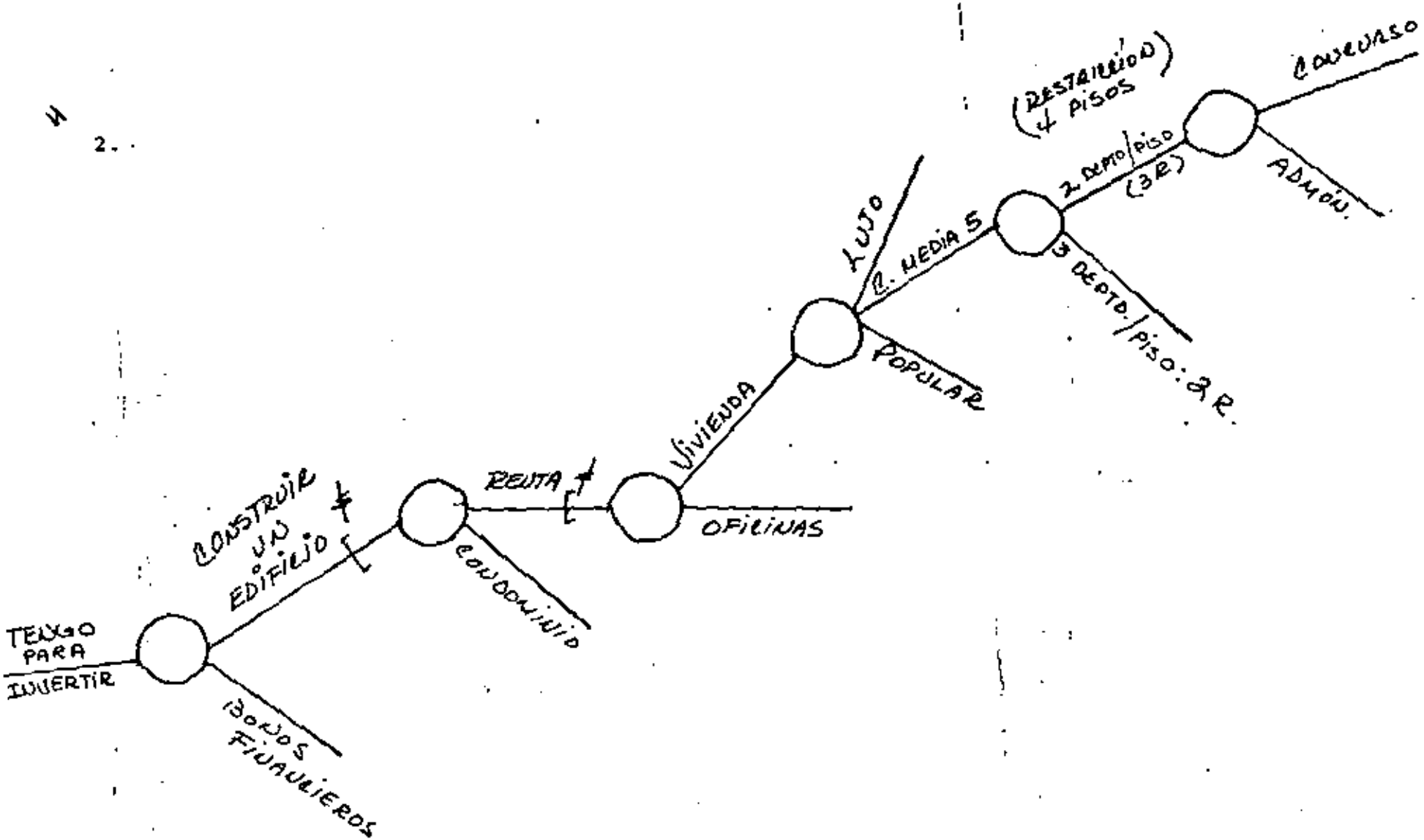
EJEMPLOS:

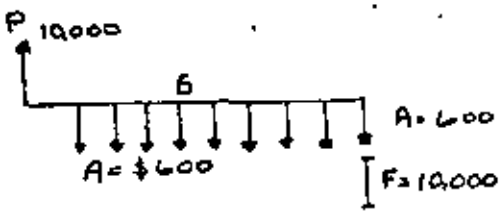
Considerar probabilidades o esperanzas y definir valores esperados.

1.



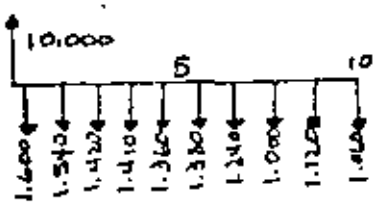
2.


TENGO PARA INVERTIR
CONSTRUIR UN EDIFICIO
BONOS FINANCIEROS
RENTA
CONDOMINIO
VIVIENDA
OFICINAS
LUJO
R. MEDIA S
POPULAR
2. DEPTO/PISO (3R)
3 DEPTO/PISO: 3R
(RESTAURADO 4 PISOS)
CONVENTO
ADMIN.



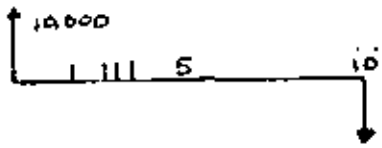
Plan A:
Σ\$=16,000

Pago: interés anual y devolución al final del 10° año.



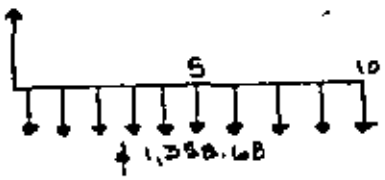
Plan B:
Σ\$13,300

Pago: Amortización constante e interés anual sobre saldos insolutos.



Plan C:
Σ\$=17,908.49

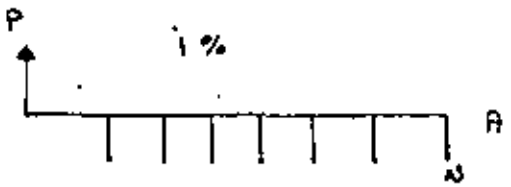
Pago único con intereses al final del 10° año

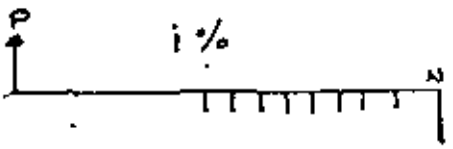


Plan D:
Σ\$=13,586.80

Pago: anualidad constante (amortización variable ascendente).

De 5 datos: P, S, R, i, n, siempre deben conocerse 3 para conocer los otros 2.





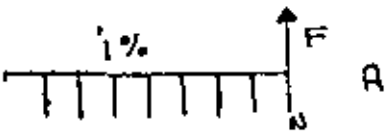


Fig. 1

EQUIVALENCIA

Para poder evaluar correctamente diversas alternativas, es indispensable hacer comparaciones entre ellas, pero solo cuando estén expresadas en los mismos términos.

Como estas comparaciones se deben hacer en términos de dinero y teniendo presente el parámetro tiempo, es fundamental el uso del principio de "equivalencia".

Si definimos "interés" (i) como el dinero pagado por un préstamo otorgado durante un período definido de tiempo (t), o en forma más amplia, como el producto obtenido debido a una inversión de capital, puede decirse que los valores que aparecen en la siguiente tabla, representados en los esquemas de la fig. 1, corresponden a posibles planes de recuperación de una única inversión de $ 100,000.00 al 6% de interés anual, durante un período de 10 años.

Se dice entonces que los planes A, B, C y D son EQUIVALENTES entre sí y todos ellos serían también equivalentes a disponer ahora de $10,000.00 generalizando "todas las series de liquidaciones que pudieran elaborarse para pagar un préstamo actual de una misma suma de dinero a un interés determinado son "equivalentes" entre sí.

EJEMPLOS

1. Transporte México-Acapulco-México de tres personas

A-Viaje en automóvil del amigo:

A-1 Convenio "tradicional" con "amigos" dueños de automóviles

"Costo" :	gasolina	$ 800.00
	aceite	100.00
	servicio	300.00
		1,200.00

A-2 Costo real

gasolina	$ 800.00	
aceite	100.00	
depreciación	2,000.00	$\left(\$\ \frac{220{,}000 - \$\ 20{,}000}{100{,}000\ \text{Km.}} \times 1{,}000\ \text{km}\right)$
mantenimiento	1,000.00	(50% depreciación)
llantas	150.00	$\left(\$\ \frac{1{,}500 \times 5}{50{,}000\ \text{km.}} \times 1{,}000\ \text{km}\right)$
intereses, seguro tenencia	1,000.00	$\left(\frac{20\% \times \$\ 220{,}000}{365\ \text{días}} \times 6\ \text{días}\right.$
	$ 5,050.00	

B. Viaje en camión y alquiler del automóvil en Acapulco

Pasaje:	500.00 x 3	$ 1,500.00
Alquiler automóvil:	700.00 x 8días.	5,600.00
Gasolina:	$ 2.800x 100 km.	280.00
		7,380.00

c. Alquiler automóvil desde México

alquiler:	$700 X 8 días	$ 5,600.00
gasolina:	$2.80/km X 1,000 km	2,800.00
		$ 8,400.00

2. CALCULADORAS

Se compró una calculadora Friden hace dos años en $17,500.00

Valor en libros actual = 17,500 - 2 X $1,750 = 14,000

Valor actual en el mercado = $2,500.00

Valor de una HP modelo X = $7,500.00 que da mucho más servicios que la Friden

¿Se debe comprar o no?

Erogación que es necesario realizar: $7,500-2,500 = $5,000.00

Pérdida en libros: $14,000-2,500 = $11,500.00 ¿Esto debe limitar la compra de la HP-X ?

La decisión debe tomarse viendo hacia el futuro, hacia adelante.

No debe depender de si se hizo una mala adquisición, de la aparición inesparada de un nuevo producto, etc.

3. Línea de conducción de petróleo crudo.

DIAMETRO DEL TUBO	Millones de pesos 8"	10"	12"	14"
1. Inversión de la línea	9,600	12,000	14,300	16,900
2. # estaciones de bombas	10	7	4	2
3. Costo por cada estación de bombas	360	350	340	350
4. Inversión por estaciones de bombas	3,600	2,450	1,360	700
Total inversión	13,200	14,450	15,660	17,600
Factor para conversión a costo anual (i=15% n=15)	.171	.171	.171	.171
Costo anual inversión	2,257	2,471	2,678	3010
Mantenimiento anual de la línea	294	325	364	390
Mantenimiento y operación estaciones de bombeo (anual)	320	225	108	70
Costo anual combustible	780	450	290	140
TOTAL COSTO ANUAL EQUIVALENTE	3,651	3,471	3,440	3,610

se revisarán más a fondo estas alternativas.

4. Diseño de la ampliación de un vertedor

Datos para avenidas por 50 años

i = 10 % ; Vertedor existente para Q = 42.5 m^3/seg

De no poder manejar el gasto de la avenida, se tendrán unos daños que se valúan en $200,000,000.00

DATOS PARA LA SIGUIENTE TABLA EN MILES DE PESOS

Gasto de las avenidas: m^3/seg	Probabilidades de que ocurran avenidas	Costo de ampliación de vertedor existente	Costo anual de la inversión	Costo anual de posibles daños	Suma de costo anual
42.5	0.1			20,000	20,000
48.1	0.05	24,000	2,421	10,000	12,421
53.8	0.02	34,000	3,429	4,000	7,429
59.5	0.01	46,000	4,640	2,000	6,640
65.1	0.005	62,000	6,253	1,000	7,253
70.8	0.002	81,000	8,170	400	8,570
76.5	0.001	104,000	10,489	200	10,689
87.7	0.0005	130,000	13,112	100	13,212

③ (A/P 10-50) ② 200,000

Lo más aconsejable sería ampliar el vertedor para controlar un gasto de 59.5 m^3/seg, con un costo anual de $6,640,000.00

5. Riesgo imponderables, factores de juicio.

Caso: "En 1975 se presentó la oportunidad de contratar una obra importante de un amigo. Tengo una posición estable en mi empresa y condiciones económicas regulares. Antiguedad: 15 años".

Decisión sobre: Aprovecho o desprecio la oportunidad.

Hay que valuar: ¿Cuánto tengo que invertir?,¿puedo?,

- ¿cómo me organizo?, ¿qué haré después?: ¿concursaré?. ¿palancas en lugares diferentes?.

Considerar: a) Situación familiar con respecto al trabajo actual: mi esposa no soporta el ambiente, compañeros de trabajo, quiere que yo sea cabeza de ratón,...

b) Me voy a realizar.

/2

E

Compound Interest Tables

FORMULAS FOR CALCULATING COMPOUND INTEREST FACTORS

Single Payment–Compound Amount Factor $(F/P, i, n)$	$(1+i)^n$
Single Payment–Present Worth Factor $(P/F, i, n)$	$\frac{1}{(1+i)^n}$
Sinking Fund Factor $(A/F, i, n)$	$\frac{i}{(1+i)^n-1}$
Capital Recovery Factor $(A/P, i, n)$	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n-1}$
Uniform Series–Compound Amount Factor $(F/A, i, n)$	$\frac{(1+i)^n-1}{i}$
Uniform Series–Present Worth Factor $(P/A, i, n)$	$\frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n}$

TABLE E–1

1% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0100	0.9901	1.000 00	1.010 00	1.000	0.990	1
2	1.0201	0.9803	0.497 51	0.507 51	2.010	1.970	2
3	1.0303	0.9706	0.330 02	0.340 02	3.030	2.941	3
4	1.0406	0.9610	0.246 28	0.256 28	4.060	3.902	4
5	1.0510	0.9515	0.196 04	0.206 04	5.101	4.853	5
6	1.0615	0.9420	0.162 55	0.172 55	6.152	5.795	6
7	1.0721	0.9327	0.138 63	0.148 63	7.214	6.728	7
8	1.0829	0.9235	0.120 69	0.130 69	8.286	7.652	8
9	1.0937	0.9143	0.106 74	0.116 74	9.369	8.566	9
10	1.1046	0.9053	0.095 58	0.105 58	10.462	9.471	10
11	1.1157	0.8963	0.086 45	0.096 45	11.567	10.368	11
12	1.1268	0.8874	0.078 85	0.088 85	12.683	11.255	12
13	1.1381	0.8787	0.072 41	0.082 41	13.809	12.134	13
14	1.1495	0.8700	0.066 90	0.076 90	14.947	13.004	14
15	1.1610	0.8613	0.062 12	0.072 12	16.097	13.865	15
16	1.1726	0.8528	0.057 94	0.067 94	17.258	14.718	16
17	1.1843	0.8444	0.054 26	0.064 26	18.430	15.562	17
18	1.1961	0.8360	0.050 98	0.060 98	19.615	16.398	18
19	1.2081	0.8277	0.048 05	0.058 05	20.811	17.226	19
20	1.2202	0.8195	0.045 42	0.055 42	22.019	18.046	20
21	1.2324	0.8114	0.043 03	0.053 03	23.239	18.857	21
22	1.2447	0.8034	0.040 86	0.050 86	24.472	19.660	22
23	1.2572	0.7954	0.038 89	0.048 89	25.716	20.456	23
24	1.2697	0.7876	0.037 07	0.047 07	26.973	21.243	24
25	1.2824	0.7798	0.035 41	0.045 41	28.243	22.023	25
26	1.2953	0.7720	0.033 87	0.043 87	29.526	22.795	26
27	1.3082	0.7644	0.032 45	0.042 45	30.821	23.560	27
28	1.3213	0.7568	0.031 12	0.041 12	32.129	24.316	28
29	1.3345	0.7493	0.029 90	0.039 90	33.450	25.066	29
30	1.3478	0.7419	0.028 75	0.038 75	34.785	25.808	30
31	1.3613	0.7346	0.027 68	0.037 68	36.133	26.542	31
32	1.3749	0.7273	0.026 67	0.036 67	37.494	27.270	32
33	1.3887	0.7201	0.025 73	0.035 73	38.869	27.990	33
34	1.4026	0.7130	0.024 84	0.034 84	40.258	28.703	34
35	1.4166	0.7059	0.024 00	0.034 00	41.660	29.409	35
40	1.4889	0.6717	0.020 46	0.030 46	48.886	32.835	40
45	1.5648	0.6391	0.017 71	0.027 71	56.481	36.095	45
50	1.6446	0.6080	0.015 51	0.025 51	64.463	39.196	50
55	1.7285	0.5785	0.013 73	0.023 73	72.852	42.147	55
60	1.8167	0.5504	0.012 24	0.022 24	81.670	44.955	60
65	1.9094	0.5237	0.011 00	0.021 00	90.937	47.627	65
70	2.0068	0.4983	0.009 93	0.019 93	100.676	50.169	70
75	2.1091	0.4741	0.009 02	0.019 02	110.913	52.587	75
80	2.2167	0.4511	0.008 22	0.018 22	121.672	54.888	80
85	2.3298	0.4292	0.007 52	0.017 52	132.979	57.078	85
90	2.4486	0.4084	0.006 90	0.016 90	144.863	59.161	90
95	2.5735	0.3886	0.006 36	0.016 36	157.354	61.143	95
100	2.7048	0.3697	0.005 87	0.015 87	170.481	63.029	100

14

TABLE E-12

5½% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
	Compound Amount Factor	Present Worth Factor	Sinking Fund Factor	Capital Recovery Factor	Compound Amount Factor	Present Worth Factor	
n	F/P	P/F	A/F	A/P	F/A	P/A	n
1	1.0550	0.9479	1.000 00	1.055 00	1.000	0.948	1
2	1.1130	0.8985	0.486 62	0.541 62	2.055	1.846	2
3	1.1742	0.8516	0.315 65	0.370 65	3.168	2.698	3
4	1.2388	0.8072	0.230 29	0.285 29	4.342	3.505	4
5	1.3070	0.7651	0.179 18	0.234 18	5.581	4.270	5
6	1.3788	0.7252	0.145 18	0.200 18	6.888	4.996	6
7	1.4547	0.6874	0.120 96	0.175 96	8.267	5.683	7
8	1.5347	0.6516	0.102 86	0.157 86	9.722	6.335	8
9	1.6191	0.6176	0.088 84	0.143 84	11.256	6.952	9
10	1.7081	0.5854	0.077 67	0.132 67	12.875	7.538	10
11	1.8021	0.5549	0.068 57	0.123 57	14.583	8.093	11
12	1.9012	0.5260	0.061 03	0.116 03	16.386	8.619	12
13	2.0058	0.4986	0.054 68	0.109 68	18.287	9.117	13
14	2.1161	0.4726	0.049 28	0.104 28	20.293	9.590	14
15	2.2325	0.4479	0.044 63	0.099 63	22.409	10.038	15
16	2.3553	0.4246	0.040 58	0.095 58	24.641	10.462	16
17	2.4848	0.4024	0.037 04	0.092 04	26.996	10.865	17
18	2.6215	0.3815	0.033 92	0.088 92	29.481	11.246	18
19	2.7656	0.3616	0.031 15	0.086 15	32.103	11.608	19
20	2.9178	0.3427	0.028 68	0.083 68	34.868	11.950	20
21	3.0782	0.3249	0.026 46	0.081 46	37.786	12.275	21
22	3.2475	0.3079	0.024 47	0.079 47	40.864	12.583	22
23	3.4262	0.2919	0.022 67	0.077 67	44.112	12.875	23
24	3.6146	0.2767	0.021 04	0.076 04	47.538	13.152	24
25	3.8134	0.2622	0.019 55	0.074 55	51.153	13.414	25
26	4.0231	0.2486	0.018 19	0.073 19	54.966	13.662	26
27	4.2444	0.2356	0.016 95	0.071 95	58.989	13.898	27
28	4.4778	0.2233	0.015 81	0.070 81	63.234	14.121	28
29	4.7241	0.2117	0.014 77	0.069 77	67.711	14.333	29
30	4.9840	0.2006	0.013 81	0.068 81	72.435	14.534	30
31	5.2581	0.1902	0.012 92	0.067 92	77.419	14.724	31
32	5.5473	0.1803	0.012 10	0.067 10	82.677	14.904	32
33	5.8524	0.1709	0.011 33	0.066 33	88.225	15.075	33
34	6.1742	0.1620	0.010 63	0.065 63	94.077	15.237	34
35	6.5138	0.1535	0.009 97	0.064 97	100.251	15.391	35
40	8.5133	0.1175	0.007 32	0.062 32	136.606	16.046	40
45	11.1266	0.0899	0.005 43	0.060 43	184.119	16.548	45
50	14.5420	0.0688	0.004 06	0.059 06	246.217	16.932	50
55	19.0058	0.0526	0.003 05	0.058 05	327.377	17.225	55
60	24.8398	0.0403	0.002 31	0.057 31	433.450	17.450	60
65	32.4646	0.0308	0.001 75	0.056 75	572.083	17.622	65
70	42.4299	0.0236	0.001 33	0.056 33	753.271	17.753	70
75	55.4542	0.0180	0.001 01	0.056 01	990.076	17.854	75
80	72.4764	0.0138	0.000 77	0.055 77	1 299.571	17.931	80
85	94.7238	0.0106	0.000 59	0.055 59	1 704.069	17.990	85
90	123.8002	0.0081	0.000 45	0.055 45	2 232.731	18.035	90
95	161.8019	0.0062	0.000 34	0.055 34	2 923.671	18.069	95
100	211.4686	0.0047	0.000 26	0.055 26	3 826.702	18.096	100

15

TABLE E-13

6% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0600	0.9434	1.000 00	1.060 00	1.000	0.943	1
2	1.1236	0.8900	0.485 44	0.545 44	2.060	1.833	2
3	1.1910	0.8396	0.314 11	0.374 11	3.184	2.673	3
4	1.2625	0.7921	0.228 59	0.288 59	4.375	3.465	4
5	1.3382	0.7473	0.177 40	0.237 40	5.637	4.212	5
6	1.4185	0.7050	0.143 36	0.201 36	6.975	4.917	6
7	1.5036	0.6651	0.119 14	0.179 14	8.394	5.582	7
8	1.5938	0.6274	0.101 04	0.161 04	9.897	6.210	8
9	1.6895	0.5919	0.087 02	0.147 02	11.491	6.802	9
10	1.7908	0.5584	0.075 87	0.135 87	13.181	7.360	10
11	1.8983	0.5268	0.066 79	0.126 79	14.972	7.887	11
12	2.0122	0.4970	0.059 26	0.119 28	16.870	8.384	12
13	2.1329	0.4688	0.052 96	0.112 96	18.882	8.853	13
14	2.2609	0.4423	0.047 58	0.107 58	21.015	9.295	14
15	2.3966	0.4173	0.042 96	0.102 96	23.276	9.712	15
16	2.5404	0.3936	0.038 95	0.098 95	25.673	10.106	16
17	2.6928	0.3714	0.035 44	0.095 44	28.213	10.477	17
18	2.8543	0.3503	0.032 36	0.092 36	30.906	10.828	18
19	3.0256	0.3305	0.029 62	0.089 62	33.760	11.158	19
20	3.2071	0.3118	0.027 18	0.087 18	36.786	11.470	20
21	3.3996	0.2942	0.025 00	0.085 00	39.993	11.764	21
22	3.6035	0.2775	0.023 05	0.083 05	43.392	12.042	22
23	3.8197	0.2618	0.021 28	0.081 28	46.996	12.303	23
24	4.0489	0.2470	0.019 68	0.079 68	50.816	12.550	24
25	4.2919	0.2330	0.018 23	0.078 23	54.865	12.783	25
26	4.5494	0.2198	0.016 90	0.076 90	59.156	13.003	26
27	4.8223	0.2074	0.015 70	0.075 70	63.706	13.211	27
28	5.1117	0.1956	0.014 59	0.074 59	68.528	13.406	28
29	5.4184	0.1846	0.013 58	0.073 58	73.640	13.591	29
30	5.7435	0.1741	0.012 65	0.072 65	79.058	13.765	30
31	6.0881	0.1643	0.011 79	0.071 79	84.802	13.929	31
32	6.4534	0.1550	0.011 00	0.071 00	90.890	14.084	32
33	6.8406	0.1462	0.010 27	0.070 27	97.343	14.230	33
34	7.2510	0.1379	0.009 60	0.069 60	104.184	14.368	34
35	7.6861	0.1301	0.008 97	0.068 97	111.435	14.498	35
40	10.2857	0.0972	0.006 46	0.066 46	154.762	15.046	40
45	13.7646	0.0727	0.004 70	0.064 70	212.744	15.456	45
50	18.4202	0.0543	0.003 44	0.063 44	290.336	15.762	50
55	24.6503	0.0406	0.002 54	0.062 54	394.172	15.991	55
60	32.9877	0.0303	0.001 88	0.061 88	533.128	16.161	60
65	44.1450	0.0227	0.001 39	0.061 39	719.083	16.289	65
70	59.0759	0.0169	0.001 03	0.061 03	967.932	16.385	70
75	79.0569	0.0126	0.000 77	0.060 77	1 300.949	16.456	75
80	105.7960	0.0095	0.000 57	0.060 57	1 746.600	16.509	80
85	141.5789	0.0071	0.000 43	0.060 43	2 342.982	16.549	85
90	189.4645	0.0053	0.000 32	0.060 32	3 141.075	16.579	90
95	253.5463	0.0039	0.000 24	0.060 24	4 209.104	16.601	95
100	339.3021	0.0029	0.000 18	0.060 18	5 638.368	16.618	100

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

ADMINISTRACION DE SUMINISTROS

ING. JOSE HARTASANCHEZ GARAÑA

NOVIEMBRE, 1980 .

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

V. ADMINISTRACION DE SUMINISTROS

TEMARIO

1. LAS COMPRAS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION
2. ORGANIZACION INTEGRADA DE COMPRAS
3. PLANEACION DE COMPRAS

   A). RESPONSABILIDAD ECONOMICA
   B). DETERMINACION DE LAS AREAS DE ACTIVIDAD MAS RENTABLES, METODOS.
   C). RELACIONES INTERORGANIZACIONALES

      1. COMPRAS - PRODUCCION
      2. COMPRAS - PLANEACION
      3. COMPRAS - FINANZAS
      4. COMPRAS - LEGAL
      5. COMPRAS - DIRECCION

4. PERSONAL DE COMPRAS

   A). LEYES Y PRINCIPIOS
   B). DECISIONES
   C). RELACIONES CON JEFES
   D). RELACIONES CON COLABORADORES

5. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

   OBJETIVOS DE COMPAÑIA
   OBJETIVOS DE DEPARTAMENTO

1.- LAS COMPRAS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA DE LA CONTRUCCION.

- VENTA ANTICIPADA A LA PRODUCCION.
- PRODUCTOS SIEMPRE DIFERENTES, GRAN VARIEDAD DE TIPOS.
- CONDICIONES Y LOCALIZACION SIEMPRE DIFERENTE.

EL SUMINISTRO SE ENFRENTA A MUCHOS PROBLEMAS, MENCIONAREMOS ALGUNOS :

- GRAN CANTIDAD DE ARTICULOS Y DE PROVEEDORES.
- LA PREVISION DE NECESIDADES VARIA CONFORME SE REALIZA LA OBRA.
- LA INFORMACION PUEDE MEJORARSE SIEMPRE Y CUANDO SU COSTO DE OBTENCION NO SEA MAYOR DE LOS BENEFICIOS QUE SIGNIFICA.
- GENERALMENTE LOS ARTICULOS NO SON ENTREGADOS EN OBRA, NO SON DE ENTREGA INMEDIATA Y A MENUDO SON DE IMPORTACION.
- LA MAQUINARIA DEBE SEGUIR UN PROCESO DE SELECCION, QUE TOME EN CUENTA RENDIMIENTO DE LA INVERSION, COSTO TOTAL Y VALOR COMERCIAL DE RESCATE.
- EL APOYO EN SERVICIO Y REFACCIONES SE DEBE CONSIDERAR PARA LA SELECCION DE MAQUINARIA.
- LA NEGOCIACION DEBE CUBRIR ASPECTOS TECNICOS, DE SERVICIO Y FINANCIEROS.

2.- ORGANIZACION INTEGRADA DE COMPRAS.

TRANSPORTACION DE MATERIALES Y REFACCIONES.

ENTREGA DE ARTICULOS EN OBRA.

REVISION EFECTIVA Y OPORTUNA DE PRECIOS Y CONDICIONES.

CONTROL DE ARTICULOS SURTIDOS Y PENDIENTES.

ECONOMIA Y EFICIENCIA DEL TRANSPORTE.

NECESIDAD DE ARTICULOS DE IMPORTACION.

ALMACENES.

ENTREGA MAS OPORTUNA DE ARTICULOS DE CONSUMO.

POSIBILIDAD DE CONSIGNACIONES CENTRALIZADAS.

TANQUE REGULADOR DE ALMACENES DE OBRA.

DISMINUCION DE LAS EXISTENCIAS GLOBALES.

APLICACION DE MAXIMOS Y MINIMOS PARA ARTICULOS DE DEMANDA CALCULABLE.

COMPRAS TRANSPORTACION DE MATERIALES Y REFACCIONES ALMACENES	SUMINISTROS (ADMINISTRACION DE MATERIALES) * 1 * 2

* 1 IT DOESN'T HAVE TO BE OFFICIAL.

* 2 WHEN PURCHASING AND M/M ARE DIVORCED.

2.- ORGANIZACION INTEGRADA DE COMPRAS.

ADMINISTRACION DE MAQUINARIA.

LA NECESIDAD DE CONOCER Y CONTROLAR LOS PROGRAMAS DE UTILIZACION.

LA COORDINACION DE LAS FECHAS DE DISPONIBILIDAD CON LAS DE UTILIZACION EN NUEVAS OBRAS.

LAS ALTERNATIVAS DE CUBRIR NECESIDADES EN LAPSOS - PEQUEÑOS CON MAQUINARIA RENTADA.

LA CALIFICACION DE MAQUINARIA PROPIA Y RENTADA PARA FUTURAS ADQUISICIONES.

TRANSPORTACION DE MAQUINARIA.

LA NECESIDAD DE CUMPLIR CON FECHAS Y CONTROLAR - CAMBIOS DE MAQUINARIA ENTRE OBRAS, ENVIOS Y RECEP- CIONES.

EL CUMPLIMIENTO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y ECONO MIA.

MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA. * 3

EL CONTROL SOBRE EL COSTO DE MANTENIMIENTO MAYOR (REPARACIONES) Y MANTENIMIENTO MENOR Y LA ESTANDA- RIZACION DE MAQUINARIA.

LA IMPORTANCIA DE LA UTILIZACION DE LA MAQUINA DURAN TE SU VIDA.

LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO Y SU INFLUENCIA EN LOS DE UTILIZACION Y DISPONIBILIDAD.

LA EXISTENCIA DE REFACCIONES, ESTANDARIZACION, CON- JUNTOS.

* 3 MAKE LUBRICATION PAY ITS WAY.

2.- ORGANIZACION INTEGRADA DE COMPRAS.

TRANSPORTACION
DE MAQUINARIA.

ADMINISTRACION
DE MAQUINARIA.

COMPRAS

ALMACENES

MANTENIMIENTO
DE
MAQUINARIA

TRANSPORTACION
DE MATERIALES
Y REFACCIONES.

MAQUINARIA Y SUMINISTROS

3.- PLANEACION DE COMPRAS.

a) RESPONSABILIDAD ECONOMICA.

INSUMOS Y SUS PORCENTAJES PROMEDIOS PARA LA EJECUCION DE UNA OBRA DE CONSTRUCCION PESADA.

MANO DE OBRA	30 %
MATERIALES	30 %
MAQUINARIA	25 %
REFACCIONES	15 %
	100 %

3.- PLANEACION DE COMPRAS.

b) DETERMINACION DE LAS AREAS DE ACTIVIDAD MAS RENTABLES.

- PROGRAMACION.

DURANTE LA ELABORACION DEL CONCURSO Y LA REALIZACION DE LA OBRA.

IDENTIFICACION DE MATERIALES, CUANTIFICACION DE CANTIDADES REQUERIDAS Y COTIZACION.

ANALISIS DEL MERCADO DE OFERTA EXISTENTE.

- CLASIFICACION DE PROVEEDORES.

POR IMPORTANCIA DE PRODUCTOS EN OBRA.

POR ESTRUCTURA DE MERCADO (MONOPOLISTAS, IMPORTACION, ETC.)

POR VOLUMEN DE COMPRA.

CATALOGO DE PROVEEDORES

DOCUMENTOS NECESARIO EN CADA EMPRESA.

CONSISTE EN TENER RELACIONADOS TODOS Y CADA UNO DE LOS PROVEEDORES IMPORTANTES PARA LA EMPRESA, CONTENIENDO EN ESTE CATALOGO LA INFORMACION DE:

NOMBRE DE LA EMPRESA.
DOMICILIO, TELEFONO.
NOMBRE DE LOS PRINCIPALES EJECUTIVOS.
PERSONA QUE ATIENDE A LA EMPRESA.
LINEA DE CREDITO DESTINADA.

CATALOGO CRUZADO DE ACUERDO A PRODUCTOS Y PROVEEDORES; PARA UN MEJOR CONTROL DE PRECIOS Y SERVICIOS.

CATALOGO DE PRECIOS

ESTA ESTRECHAMENTE RELACIONADO CON EL CATALOGO DE PROVEEDORES, NOS PERMITE TENER UN CONOCIMIENTO GENERAL DE LOS PRECIOS A LOS QUE COMPRAREMOS.

ES CONVENIENTE TENER ARCHIVOS DE TODAS LAS LISTAS DE PRECIOS Y ESTAR ACTUALIZANDOLAS PARA UN MEJOR CONTROL DEL FLUJO DE RECEPCION Y AUTORIZACION DE FACTURAS.

- PROBLEMAS DE PRECIOS CON FLUCTUACION.
- REVISION DE PRECIOS SELECTIVA.
- ACTUALIZACION DE LISTAS DE PRECIOS.
- QUIEN TIENE INGERENCIA Y ACCESO A LISTAS DE PRECIOS.
- CONFIDENCIALIDAD.

RELACION ENTRE LA UTILIDAD POR VENTAS Y LA UTILIDAD

POR COMPRAS.

EJEMPLO:

UNA EMPRESA CONSTRUCTORA EJECUTA 10,000.000 AL AÑO CON UN MARGEN DE UTILIDAD NETA DESPUES DE IMPUESTOS DEL 4%, NOS DA 400,000 DE UTILIDAD.

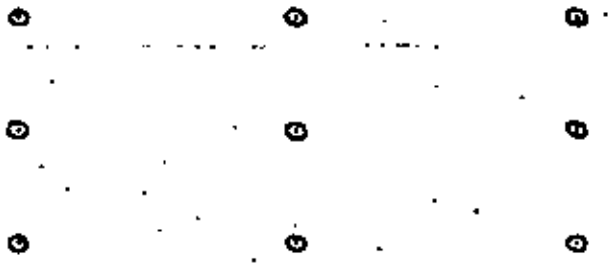
SUPONGAMOS QUE EN EL CURSO DEL AÑO ESTA MISMA EMPRESA COMPRA:

MATERIALES	2,000.000
MAQUINARIA	2,000.000
REFACCIONES	1,000.000
COMPRAS ANUALES TOTALES	5,000.000

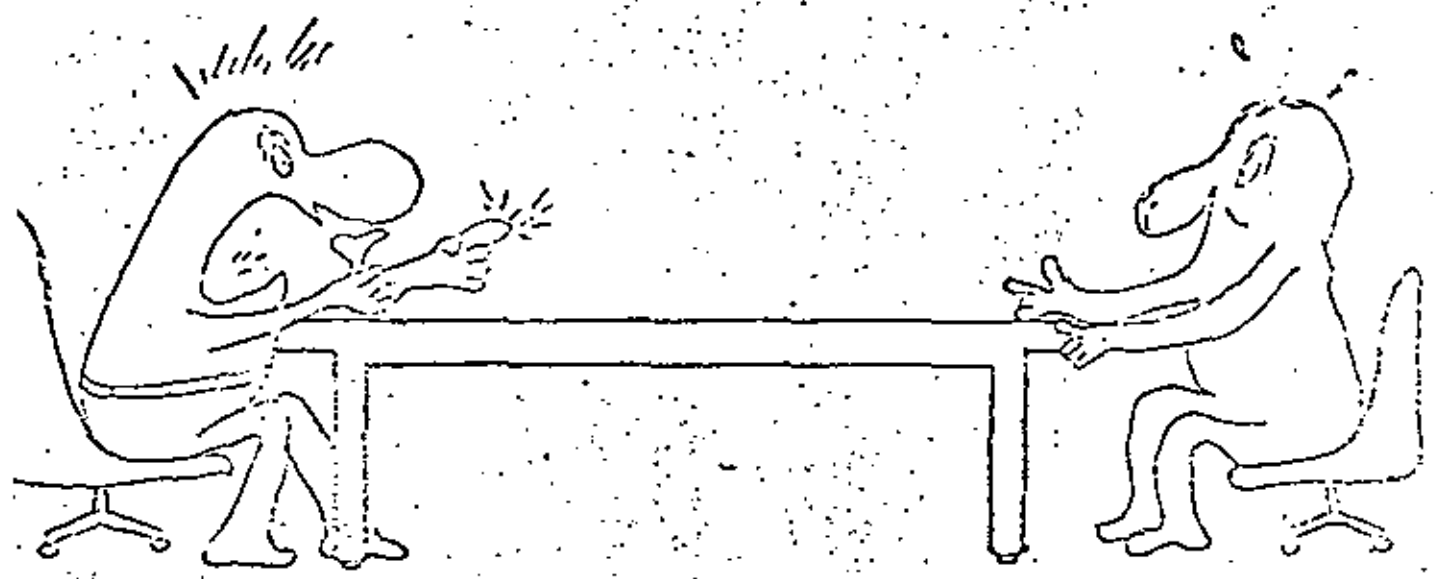
SI CONSIDERAMOS QUE LOS AHORROS OBTENIDOS EN LAS COMPRAS SE REFLEJAN DIRECTAMENTE EN UTILIDADES, PODEMOS VER QUE:

EL ESFUERZO DE AHORAR 8% EN COMPRAS DARIA LOS MISMOS RESULTADOS QUE EL DUPLICAR EL VOLUMEN DE OBRA EJECUTADA (SUPONIENDO QUE LOS MARGENES SE MANTIENEN).

OBJETIVO.- A TRAVES DE LOS 9 PUNTOS HACER PASAR 4 LINEAS RECTAS CONECTADAS, SIN SEPARAR EL LAPIZ DEL PAPEL. SE PERMITE CRUZAR LINEAS PERO NO HACER DOS VECES EL MISMO TRAZO.



ESTOY LISTO PARA EMPEZAR A NEGOCIAR, TAN PRONTO COMO USTED ESTE LISTO PARA CAPITULAR.



$$N_p - V_p = N_c - V_c$$

3.- PLANEACION DE COMPRAS.

b) METODOS.

- DENTRO DE TECNICAS DE LA NEGOCIACION SE ESTUDIAN LOS FACTORES PARA LA SELECCION DEL PROVEEDOR Y LA CONVENIENCIA DE INCLUIRLOS EN CONTRATOS. * 4

1) MENOR PRECIO. * 5
2) EXISTENCIA GARANTIZADA.
3) EMPACADO.
4) TIEMPO DE ENTREGA.
5) FLETE Y COSTO DE EMPACADO INCLUIDO.
6) SEGURO INCLUIDO.
7) DESCUENTO POR PAGO DE CONTADO.
8) CONDICIONES DE CREDITO.
   CORTO PLAZO: DESCUENTO, DOCUMENTADO?
   LARGO PLAZO: TIEMPO, VENCIMIENTO, TASA DE INTERESES, CUOTA DE REASEGURO.
9) GARANTIA DEL PRODUCTO.
10) GARANTIA DE RECOMPRA.
11) ASISTENCIA TECNICA.
12) SERVICIO DE ENTREGA.
13) ENTREGAS MAS FRECUENTES Y ENTREGAS DE EMERGENCIA.
14) PROTECCION DEL PRECIO.
15) DESCUENTOS POR VOLUMEN.
16) MANUALES.
17) FACTURACION SIMPLIFICADA (MENSUAL).
18) PLANES DE RENTA CON OPCION DE COMPRA.
19) PUBLICIDAD PAGADA.
20) EXCLUSIVIDAD.
    E T C.

* 4 CONTRACT BUYING ELIMINATES EXCESS ORDERS.

* 5 BUY QUALITY, NOT JUST PRICE.

PREPARACION PARA LA NEGOCIACION

1) ANALIZAR LA SITUACION PROPIA.

2) ANALIZAR LA SITUACION DEL PROVEEDOR.

3) DECISION DEL CAMINO A SEGUIR

4) ESTABLECER LOS OBJETIVOS DE LA NEGOCIACION.

5) ESTABLECER UN PROGRAMA.

6) IDENTIFICAR A LOS NEGOCIADORES DEL PROVEEDOR.

7) SELECCIONAR EL LUGAR Y A NUESTRO NEGOCIADOR.

TECNICAS DE LA NEGOCIACION.

CONDUCCION DE LA NEGOCIACION

1) ANUNCIAR LAS REGLAS.
2) TOMAR LA INICIATIVA.
3) REVISAR TODA LA INFORMACION.
4) USAR EL ANALISIS DE COSTO/PRECIO.
5) DETENER O DESVIAR LA NEGOCIACION EN ALGUN PUNTO DIFICIL.
6) ESCUCHAR ATENTAMENTE.
7) ASEGURARSE DE QUE UN CAMBIO DE ESTRATEGIA HA SIDO ENTENDIDO.
8) NO RESPONDER SIEMPRE COMO SE SUPONE.
9) TENER PRESENTE LA IDEA DE CONCESION.

SOPORTADOR

ASPECTOS PRODUCTIVOS

* MUY ALTOS ESTANDARES PARA EL Y PARA OTROS.
* MUY IDEALISTA.
* ADMIRADOR DE LOS TRIUNFOS DE OTROS.
* HUMILDAD.
* GRAN CONFIANZA EN OTRAS GENTES.
* SU LEMA: "SI CUMPLO CON MI DEBER CONSCIENTEMENTE, SERE RECOMPENSADO SIN PEDIRLO."

ASPECTOS NO PRODUCTIVOS

* RESULTA MUY CONFIADO EN OTROS.
* SU TRATO LLEGA A DEFERENCIAL, OBSEQUIOSO.
* VULNERABLE CUANDO EL OBJETIVO ES DIFICIL DE ALCANZAR.
* SE DESILUSIONA FACILMENTE.

ASPECTOS NEGATIVOS

* AUTO-AGRESION CUANDO ENTRA EN CONFLICTO.
* SE VUELVE INSEGURO, MUY DEPENDIENTE.
* PUEDE DARSE POR VENCIDO EN LUGAR DE LUCHAR POR LO QUE CREE ES CORRECTO.

CONSERVADOR

ASPECTOS PRODUCTIVOS

- ES MUY RACIONAL, TIENE GRAN CONFIANZA EN HECHOS. ES LOGICO.
- PREFIERE SISTEMAS, ORDEN, DIRECCION DE OTROS.
- A MENUDO PESA TODAS LAS ALTERNATIVAS.
- PREVIENE Y ESQUIVA PROBLEMAS RIESGOSOS.
- REQUIERE PRONOSTICOS.
- MAXIMIZA EL USO DE SISTEMA, PROCEDIMIENTO.
- PARA CONVENCERLO DE CAMBIOS SE REQUIERE PROBAR AMPLIAMENTE LA CONVENIENCIA.
- LEMA: "DEBES PRESERVAR LO QUE TIENES A CUALQUIER PRECIO"

ASPECTOS NO PRODUCTIVOS

- DESARROLLA LA PARALISIS DEL ANALISIS.
- PERSISTE CON METODOS ANTICUADOS.

ASPECTOS NEGATIVOS

- ALMACENA GRAN CANTIDAD DE INFORMACION.
- RESULTA FRIO E INDIFERENTE A OTROS.

ADAPTABLE

ASPECTOS PRODUCTIVOS

- UTILIZA SU HABILIDAD SOCIAL PARA NEGOCIAR.
- HACE ENFASIS EN SU IDENTIFICACION CON LA EPOCA.
- JOVIAL, ALEGRE, BROMISTA.
- SENSIBLE A NECESIDADES DE OTROS.

ASPECTOS NO PRODUCTIVOS

- DEMASIADO SOLICITO.
- RESULTA AÑIÑADO, LE GUSTA BROMEAR DEMASIADO.
- TIENDE A PARECER ALOCADO A VECES.
- PUEDE PERDER SENTIDO DE SU PROPIA IDENTIDAD.
- RESULTA AMBIVALENTE, DEMASIADO FLEXIBLE.

ASPECTOS NEGATIVOS

- SE COMPROMETE EXCESIVAMENTE.
- APARECE COMO QUE ESTA SIEMPRE DE ACUERDO AUNQUE SEA LO CONTRARIO.

CONTROLADOR

ASPECTOS PRODUCTIVOS

* GUSTA DE HACERSE CARGO, CONTROLAR LAS SITUACIONES.
* ACTUA RAPIDO, APROVECHA LAS OPORTUNIDADES.
* GUSTA DE PROBLEMAS, PREFIERE MANEJAR ASUNTOS QUE SON DIFICILES DE DOMINAR.
* NOVEDAD Y VARIEDAD SON ASPECTOS IMPORTANTES.
* PREFIERE DIRIGIR Y COORDINAR EL TRABAJO DE OTROS.
* SU LEMA: "SI QUIERES QUE LAS COSAS SUCEDAN TU DEBES SER QUIEN LAS HAGA SUCEDER.".

ASPECTOS NO PRODUCTIVOS

* SE CONVIERTE EN MANIPULADOR, RESULTA IMPULSIVO.
* BUSCA NUEVAS COSAS POR LA NOVEDAD, ABANDONA ESTILOS ANTERIORES AUN UTILES.
* QUITA AUTONOMIA Y OPORTUNIDAD A OTROS.

ASPECTOS NEGATIVOS

* TIENDE ABIERTAMENTE A DEMANDAR SUS IDEAS.
* ES RAPIDO PARA DEFENDER SU POSICION.
* LISTO PARA EL COMBATE.
* RESULTA COERCITIVO, LES DICE A OTROS COMO DEBE HACERSE.

3.- PLANEACION DE COMPRAS.

c) RELACIONES INTERORGANIZACIONALES.

SUMINISTROS	PRODUCCION * 6
ASESORA CON NUEVOS PRODUCTOS Y EQUIPOS.	ESTABLECE Y PROGRAMA SUS NECESIDADES A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.

SELECCION Y UTILIZACION MAS ADECUADA.

SUMINISTROS	PLANEACION * 7
COTIZA, ORIENTA, EN LA DETERMINACION DE PRECIOS DE CONCURSO. SE COMPROMETE EN CALIDAD Y PRECIOS.	PRONOSTICA TIPO DE OBRAS CON MAQUINARIA Y ARTICULOS REQUERIDOS.

ESTRATEGIA EN LICITACIONES DETERMINAN MARGENES DE UTILIDAD, TOMANDO EN CUENTA EL RIESGO.

SUMINISTROS	FINANZAS
NEGOCIA LAS CONDICIONES QUE CUMPLEN CON REQUISITOS DE FINANZAS.	ESTABLECE POLITICAS, CAPACIDAD DE ENDEUDAMIENTO.

ESTABLECE UNA ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO DE PROVEEDORES.

* 6. PRODUCT IMPROVEMENT NEVER ENDS.
* 7 BUYING FOR PRODUCTION.

3.- PLANEACION DE COMPRAS.

c) RELACIONES INTERORGANIZACIONALES.

SUMINISTROS

REQUIERE DE TRAMITACION LICENCIAS, PERMISOS Y ASESORIA EN CONTRATOS.

LEGAL

ORIENTA A COMPRAS EN LA REALIZACION DE CONVENIOS, CONTRATOS Y EN SUS RESPONSABILIDADES LEGALES.

COORDINAN EL FUNCIONAMIENTO CON ESTRICTO APEGO A NORMAS LEGALES.

SUMINISTROS

INFORMA DE LAS ADQUISICIONES, CONDICIONES, PRECIO Y LOGROS COMPLEMENTARIOS.

DIRECCION * 3

ESTABLECE POLITICAS GENERALES DE EMPRESA APLICABLES DESDE SUMINISTROS.

EVALUAN EL FUNCIONAMIENTO DE SUMINISTROS CON RESPECTO A LAS POLITICAS GENERALES.

* 8 TASK TEAM.

PERSONAL DE COMPRAS

LA LEY DE PARKISON.

" EL TRABAJO EXISTENTE, INDEPENDIENTEMENTE DE SU CANTIDAD, SE REALIZA DE MANERA TAL QUE OCUPA LA TOTALIDAD DEL TIEMPO DISPONIBLE"

COROLARIO:

"EL NUMERO DE EMPLEADOS Y FUNCIONES SE INCREMENTA EN FORMA CONTINUA INDEPENDIENTEMENTE DEL TRABAJO A REALIZAR"

"LOS GASTOS SE ELEVAN HASTA EQUILIBRARSE CON LOS INGRESOS"

EJEMPLOS DE OFICINAS QUE SE LLENAN DE TRABAJO INTERNO.

"EL TIEMPO QUE SE USA EN TOMAR UNA DECISION ES INVERSAMENTE PROPORCIONAL AL MONTO QUE EL ASUNTO INVOLUCRA"

EL PRINCIPIO DE PETER.

"EN TODA JERARQUIA CADA EMPLEADO TIENDE A LLEGAR A SU NIVEL DE INCOMPETENCIA".

DECISIONES

TODAS LAS DECISIONES DEBEN TOMARSE EN UNA ORGANIZACION EN LA FORMA MAS SENCILLA POSIBLE.

HAY DOS CLASES DE DECISIONES: AQUELLAS QUE REVOCARLAS CUESTA CARO Y AQUELLAS QUE NO CUESTA NADA REVOCARLAS. LA DECISION DE SI SE CONSTRUYE UN EDSEL O UN MUSTANG -- (O DETERMINAR SI SE ESTABLECE NUESTRA NUEVA PLANTA EN ORLANDO O EN YAKIMA) NO DEBEN TOMARSE APRESURADAMENTE; NI TAMPOCO SIN TOMAR EN CUENTA LAS OPINIONES DE LOS QUE VAN A TRABAJAR EN ELLA Y DE LOS ESPECIALISTAS.

PERO LAS DECISIONES COMUN Y CORRIENTES - COMO POR EJEMPLO A QUE HORA PONER EN SERVICIO LA CAFETERIA PARA EL -- LUNCH O QUE MARCA DE LAPICES COMPRAR - DEBEN TOMARSE - RAPIDO. NO HAY CASO EN UTILIZAR 3 SEMANAS PARA TOMAR - UNA DECISION QUE SE PUEDA TOMAR EN 3 SEGUNDOS - Y CORREGIRSE SIN GASTO ALGUNO POSTERIORMENTE SI NO ESTUVO CO-- RRECTA. TODA LA ORGANIZACION PUEDE PERMANECER INACTIVA MIENTRAS USTED OSCILA ENTRE EL COLOR CAFE O EL AZUL CLARO PARA LAS TAZAS DE CAFE.

UP THE ORGANIZATION ROBERT TOWSEND

RELACIONES CON JEFES.

DESOBEDIENCIA

UN COMANDANTE EN JEFE (EJECUTIVO) NO PUEDE -- JUSTIFICAR SUS ERRORES EN BATALLA, (LA OPERACION DE LA EMPRESA), POR SEGUIR UNA ORDEN DADA POR SU SUPERIOR (JEFE) O POR SU SOBERANO (JEFE DEL JEFE) CUANDO LA PERSONA QUE DA LA ORDEN -- ESTA AUSENTE DEL CAMPO DE OPERACIONES Y NO ESTA CONSCIENTE DE LOS ACONTECIMIENTOS. POR LO CUAL CUALQUIER COMANDANTE EN JEFE (EJECUTIVO) QUE RECIBE INSTRUCCIONES DE EJECUTAR UN PLAN QUE CONSIDERA DEFECTUOSO AL LLEVARLO A CABO, ESTA EN FALTA; EL DEBE MOSTRAR SUS RAZONES, INSISTIR EN QUE EL PLAN SEA CAMBIADO, Y FINALMENTE PRESENTAR SU RENUNCIA ANTES DE SER INSTRUMENTO DE LA DERROTA DE SU EJERCITO (EMPRESA).

NAPOLEON, PENSAMIENTOS Y MAXIMAS MILITARES.

(VI) EL ELEMENTO HUMANO.

CALIFIQUE A SU JEFE COMO DIRECTOR

EN CADA CARACTERISTICA PONGA DEL 0 AL 10.

EL ES:

1..... DISPONIBLE, SI TENGO UN PROBLEMA QUE NO PUEDO RESOLVER, EL ESTA ALLI. PERO ES CAPAZ DE HACER QUE YO MEJORE MI NIVEL LO MAS POSIBLE PARA TRAERLE SOLUCIONES, NO PROBLEMAS.

_____

2..... ESTIMULANTE. RAPIDO PARA DARME A CONOCER LA INFORMACION, O PARA PONERME EN CONTACTO CON LA GENTE QUE ME PUEDE SER UTIL, O ME PUEDE SERVIR A MI DESARROLLO PROFESIONAL..

_____

3..... CON BUEN HUMOR. TIENE UNA AMPLIA MEDIDA DEL SENTIDO DEL HUMOR. SE RIE AUN MAS CUANDO EL CHISTE ES SOBRE EL MISMO.

_____

4..... JUSTO. SE PREOCUPA DE MI Y DE COMO ME VA. ME CREE CUANDO DEBE CREERME, PERO ME LIGA A MI PROMESA.

_____

5..... DECISIVO. DECIDIDO A LLEGAR A ESAS PEQUEÑAS Y NO IMPORTANTES (COMO SE DECIDEN) DECISIONES QUE PUEDEN ENTRETENER DURANTE DIAS A LAS ORGANIZACIONES.

_____

6..... HUMILDE. ADMITE SUS ERRORES ABIERTAMENTE. APRENDE DE SUS ERRORES Y ESPERA QUE SU GENTE HAGA LO MISMO.

_____

7..... OBJETIVO. DISTINGUE LO APARENTEMENTE IMPORTANTE (COMO LA VISITA DE UN DIRECTOR) DE LO VERDADERAMENTE IMPORTANTE (UNA REUNION CON SU GENTE) YA VA DONDE LO NECESITAN.

_____

8..... DURO. NO PERMITIRIA A LA GENTE DE MAS ARRIBA (GERENTES) O PERSONAS IMPORTANTES DE FUERA QUE DESPERDICIARAN SU TIEMPO O EL TIEMPO DE SU GENTE. ES MAS CELOSO DEL TIEMPO DE SU GENTE QUE DEL SUYO.

_____

9..... EFECTIVO. ME ENSEÑA QUE LE DIGA MIS ERRORES CON LOS CUALES HE APRENDIDO. Y SI HE HECHO ALGO PARA CORREGIRLOS. ME DICE QUE NO LO INTERRUMPA CON POSIBLES BUENAS NOTICIAS PARA LAS CUALES NO HAY NECESIDAD DE QUE EL HAGA NADA.

10..... PACIENTE. SABE CUANDO MORDER EL ANZUELO -- HASTA QUE YO RESUELVA MI PROPIO PROBLEMA.

UP THE ORGANIZATION ROBERT TOWSEND

RELACIONES CON COLABORADORES

LIDERAZGO

PARA DIRIGIR LA GENTE, HAY QUE CAMINAR TRAS - ELLA. LAO - TZE.

UN VERDADERO LIDER SE RECONOCE CUANDO SU - GENTE SE SUPERA CONTINUAMENTE.

DELEGACION DE AUTORIDAD

MUCHOS PERMITEN HACER A SUS COLABORADORES COSAS SIN TRASCENDENCIA, POCOS DELEGAN - ASUNTOS IMPORTANTES.

CLAVE: DELEGAR ASUNTOS IMPORTANTES TANTO COMO SEA POSIBLE CREA UN CLIMA APROPIADO PA RA EL DESARROLLO DE LA GENTE.

PROMOCION INTERNA

ALGUNOS EJECUTIVOS SE QUEJAN POR FALTA DE PERSONAL Y LO BUSCAN FUERA DE LA EMPRESA.

EN CONGRUENCIA CON LOS PUNTOS ANTERIORES, - SE DEBE BUSCAR DENTRO DE LA EMPRESA A AL-- GUIEN CON REPUTACION DE GANADOR.

DELEGACION DE AUTORIDAD

MUCHOS HABLAN DE DELEGACION PERO POCOS DELEGAN AUTORIDAD EN ASUNTOS DE IMPORTANCIA.

LA AUTORIDAD SE DELEGA, LA RESPONSABILIDAD SE COMPARTE.

AL DELEGAR LO MAS POSIBLE ASUNTOS IMPORTANTES, SE CREA UNA ATMOSFERA EN LA CUAL LA GENTE PROSPERA.

EJEMPLO: SE PRESENTA A RENOVACION UN CONTRATO IMPORTANTE CON UN PROVEEDOR. ES SU PROVEEDOR MAS IMPORTANTE. ¿CUANTOS GERENTES DELEGARIAN ESA DECISION? TIENE USTED RAZON: NINGUNO. PERO DEBE USTED HACERLO. HE AQUI UNA FORMA:

1.- LOCALICE AL HOMBRE EN SU ORGANIZACION PARA QUIEN UN BUEN CONTRATO SIGNIFICARIA LO MAXIMO (PUEDE ENCONTRARSE MAS DE DOS NIVELES ABAJO DE USTED - Y AQUI EMPIEZA A FUNCIONAR ESTE PLAN VITAL DE TRABAJO).

2.- TOMESE EL TRABAJO DE ESCRIBIR EN UNA HOJA DE PAPEL LO MAXIMO Y LO MINIMO QUE USTED ESPERA DE CADA ASPECTO DEL CONTRATO.

3.- DE A SU ORGANIZACION (INCLUYENDO A JUAN - EL HOMBRE QUE USTED HA ESCOGIDO PARA NEGOCIAR) UN PAR DE DIAS PARA DISCUTIR LO QUE HA ESCRITO, PARA QUE PROPONGA, DISMINUYA, SUPRIMA, AÑADA Y MODIFIQUE. DESPUES VUELVALO A ESCRIBIR, MANDE LLAMAR A JUAN A SU OFICINA (CON SU JEFE,

SI HAY ALGUNO ENTRE EL Y USTED - SUPONGO QUE EL ESTA EN FAVOR DE ESTO O IGNORELO).

4.- TENIENDO A JUAN EN OTRA EXTENSION, USTED LLAMA TELEFONICAMENTE A LA PERSONA QUE VA A TOMAR LA DECISION DEL PROVEEDOR, Y DESPUES DE LOS SALUDOS Y COMENTARIOS DE RIGOR, USTED DICE: LE PRESENTO A JUAN LE HE PEDIDO QUE SEA EL QUIEN NEGOCIE ESTE CONTRATO CON USTED. TODO LO QUE EL DECIDA ES CORRECTO. QUIERO UN CONTRATO FIRMADO EN 30 DIAS.

AHORA BIEN, YO SE QUE NOVENTA Y NUEVE DE CIEN GERENTES NO TOMARIAN ESTE RIESGO. PERO, ES UN RIESGO? JUAN ESTA MAS CERCA DEL PUNTO DE LA PRACTICA. EL ESTARIA MUY AFECTADO POR UN MAL CONTRATO. EL SABE CUANTO GANA O PIERDE LA COMPAÑIA POR CADA CONCESION OTORGADA (Y ELLOS SABEN LO QUE SABE). Y EL EMPLEARA TODO SU TIEMPO EN ELLO DURANTE LOS SIGUIENTES 30 DIAS. LO HARIA USTED? YO SOSTENGO QUE LA COMPAÑIA CONSEGUIRA UN CONTRATO MAS FAVORABLE CADA VEZ.

TOME NOTA DE QUE LE HA DADO AUTORIDAD MAXIMA Y RESPONSABILIDAD A JUAN. Y HA SIDO ATENTO CON SUS PROVEEDORES (Y HAGO GRAN ENFASIS EN ELLO) DICIENDOLES POR ANTICIPADO LAS REGLAS.

4.- ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS.

OBJETIVOS DE COMPAÑIA.

1.- SUPERVIVENCIA.

2.- UTILIDAD.

3.- CRECIMIENTO.

OBJETIVOS DE DEPARTAMENTO.

CENTRO DE UTILIDAD. * 9

REDUCCION DE COSTO. * 10

CONTRIBUCION EN OTRAS AREAS. * 11

MAKE PURCHASING A PROFIT CENTER

WHAT IS A VALID COST REDUCTION?

WHAT PURCHASING CONTRIBUTES TO MANAGEMENT.

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

SISTEMAS DE CONTROL DE OBRAS

ING. GUSTAVO FERNANDEZ DIAZ DE LEON

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

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

ES Y HA SIDO SIEMPRE PREOCUPACION DE LAS ORGANIZACIONES GRANDES Y PEQUEÑAS, EL OBTENER EN FORMA CONSTANTE Y OPORTUNA, INFORMACION VERAZ QUE LES PERMITA TOMAR DECISIONES DE OPERACION. UNA CONSTRUCTORA, AL CONSTITUIRSE COMO UNA ORGANIZACION DINAMICA, REQUERIRA INFORMACION QUE LE PERMITA JUZGAR EL DESARROLLO DE CADA UNA DE SUS OBRAS, PREVEER SU CAPITALIZACION, PREVEER SU CRECIMIENTO Y ESTABLECER SU PLANEACION A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.

EL OBJETIVO DE ESTA PRESENTACION ES DAR A CONOCER ALGUNOS CONTROLES INTERNOS, QUE HAN PERMITIDO EL CONOCIMIENTO, A VELOCIDAD DE AVANCE, DEL ESTADO QUE GUARDAN LAS OBRAS, Y QUE CONSIDERAMOS -- SERAN DE GRAN UTILIDAD PARA LAS CONSTRUCTORAS. LA INFORMACION ORDENADA EN LA FORMA QUE AQUI SE PRESENTA, PERMITE CONOCER EL ESTADO DEL AVANCE, DEL COSTO, DE LAS ESTIMACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES, EN CUALQUIER FECHA DEL MES, SIN NECESIDAD DE -- ESPERAR EL RESULTADO CONTABLE PROPORCIONADO POR LOS ESTADOS FINANCIEROS. EL SISTEMA FUE DISEÑADO PARA EL MANEJO DE UNA CONSTRUCTORA CON LOS PROBLEMAS PROPIOS DE UN CRECIMIENTO EXTRAORDINARIO Y

QUE EN SU MOMENTO, DICHO CRECIMIENTO, DESBORDO LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS Y DE CONTROL.

POSTERIORMENTE, EL MISMO SISTEMA SE ADECUO AL MANEJO DE UN GRUPO DE CONSTRUCTORAS MANTENIENDO EN FORMA PERMANENTE UN ESTADO COMPARATIVO DE OBRA, CON LOS RESULTADOS PROPORCIONADOS POR LA CONTABILIDAD.

1.- CONTROLES INTERNOS

SE DEFINEN LOS CONTROLES INTERNOS COMO LOS DOCUMENTOS QUE APOYAN LA TOMA DE DECISIONES, EN TODOS LOS NIVELES DE LA ORGANIZACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, EN FORMA CONJUNTA CON LOS ESTADOS DE RESULTADOS DE CADA UNA DE LAS OBRAS. GENERALMENTE LA INFORMACION PROPORCIONADA POR LOS CONTROLES INTERNOS NO TENDRA LA PRECISION DE LA INFORMACION CONTABLE, SIN EMBARGO, LA PREDICE Y COMPLEMENTA EN MUCHAS OCASIONES.

1) INFORME SEMANAL DE AVANCE

DICHO DOCUMENTO SE MUESTRA EN LA FIG. 1, Y EN ELLA HEMOS SEÑALADO 8 PUNTOS BASICOS QUE EXPLICAREMOS A CONTINUACION:

EN EL PUNTO SEÑALADO 1; APARECERA EL LOGOTIPO O IDENTIFICACION DE LA CONSTRUCTORA.

EN EL PUNTO 2, SE ANOTARA EL MONTO DEL AVANCE CORRESPONDIENTE A LA ULTIMA SEMANA Y EL MONTO DEL AVANCE ACUMULADO A LA -- FECHA DEL CORTE, ENTENDIENDO COMO AVANCE EL VOLUMEN DE OBRA QUE PUEDE CERTIFICARSE PARA SU PAGO EN CUALQUIER MOMENTO. ESTE DATO PODRA SER APROXIMADO EN LOS INFORMES SEMANALES, PERO DEFINITIVAMENTE DEBERA CUANTIFICARSE CON TODA PRECISION PARA --- ELABORAR AL FINAL DE UN PERIODO DE TIEMPO QUE NO EXCEDERA A --- 30 DIAS CALENDARIO.

EN LA FORMA SE MUESTRAN SOLO 3 RENGLONES PARA DAR LUGAR A LOS DIVERSOS FRENTES DE TRABAJO, SIN EMBARGO SE PODRA ESTABLECER EL NUMERO DE RENGLONES QUE SEA CONVENIENTE PARA LOS DISTINTOS - TIPOS DE OBRA. P. EJ.: EN LA URBANIZACION DE UN PREDIO, PUDIERAN ESTABLECERSE 5 FRENTES DISTINTOS: ALCANTARILLADO, AGUA POTABLE, TERRACERIAS, GUARNICIONES Y BANQUETAS, PAVIMENTOS. EN ESTE - CASO LA FORMA SE ARMARIA CON CINCO RENGLONES. CON EL NUMERO 3, APARECEN LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LAS ESTIMACIONES DE LAS OBRAS, EN LA COLUMNA SE DARA EL DATO PARCIAL Y ACUMU_

LADO DE ESTE CONCEPTO A LA FECHA DEL INFORME. EN LOS RENGLONES DE ESTIMACION SE ASENTARAN LOS DATOS CORRESPONDIENTES AL VALOR DE LAS ESTIMACIONES QUE SE CERTIFICARON EN LA SEMANA Y SERA OBLIGACION DE LAS OBRAS ACOMPAÑAR UNA COPIA DE DICHA - ESTIMACION AL INFORME SEMANAL DE AVANCE. SI POR CUALQUIER -- RAZON INVOLUNTARIA DEL RESIDENTE, NO SE PUDIERA ENVIAR COPIA DE LA ESTIMACION CERTIFICADA, NO DEBERAN LLENARSE LA COLUMNA Y RENGLONES CORRESPONDIENTES. QUEDA ESTABLECIDO QUE LA ESTIMACION CERTIFICADA DEBERA CUMPLIR CON TODOS LOS REQUISITOS LEGALES (FIRMAS, SELLOS, REGISTROS, ETC.) DE UN DOCUMENTO QUE PUEDE SER NEGOCIADO CON EL CLIENTE O CON UNA INSTITUCION DE CREDITO. SERA VALIDA LA PRE-ESTIMACION, SIEMPRE Y CUANDO ESTO SIGNIFIQUE UN INGRESO SANO PARA LA CONSTRUCTORA.

EN LA PARTE INFERIOR DE LA FIG. I, APARECE EL CONCEPTO DE ESTIMACION COMPAÑIA. DICHA ESTIMACION ES EL COMPROMISO MINIMO - DE LA OBRA CON LA EMPRESA CUANDO SE PRESENTAN PROBLEMAS DE PRECIOS UNITARIOS, CONTRATOS, FIRMAS, ETC. Y ES IMPOSIBLE OBTENER UNA ESTIMACION FORMAL. SIN EMBARGO, LOS VOLUMENES -- QUE EN ELLA APAREZCAN SERAN INVARIABLES PUESTO QUE CORRESPONDERAN AL AVANCE DE OBRA.

EL NUMERO 4 SE REFIERE AL INGRESO Y PARA FINES PRACTICOS SON VALIDOS LOS CONCEPTOS QUE SE HAN EXPUESTO PARA LAS ESTIMACIONES, ES DECIR, CUALQUIER PROMESA O SUPOSICION DE PAGO, DEBERA DESCARTARSE DEL INFORME SEMANAL DE AVANCE Y SERA NECESARIO ANEXAR COPIA DEL DOCUMENTO DEL INGRESO.

PARA FINES DE FINANCIAMIENTO SE CONSIDERAN COMO INGRESO LOS ANTICIPOS POR UNA PARTE Y, POR OTRA, EL VALOR DE LAS ESTIMACIONES MENOS LA AMORTIZACION DE LOS ANTICIPOS, IMPUESTOS, Y FONDOS DE GARANTIA.

DEBERA INDICARSE EN LOS RENGLONES DE LA PARTE INFERIOR A QUE ESTIMACION O CONCEPTO CORRESPONDE EL INGRESO, CON OBJETO DE UBICAR CLARAMENTE EL ORIGEN DEL MISMO.

TANTO EN CASO DE LAS ESTIMACIONES COMO EN EL DE LOS INGRESOS, SE UTILIZARA LA PARTE TRASERA DE LA FORMA SI EL ESPACIO ES INSUFICIENTE PARA INFORMAR SOBRE ESTOS CONCEPTOS.

CON EL NUMERO 5 SE IDENTIFICA EL DATO DEL COSTO DE OBRA, MISMO QUE SERA PROPORCIONADO EN LA FORMA MAS PRECISA POSIBLE Y DEBE-

RA SER CONGRUENTE TANTO CON LOS RECURSOS (REMESAS, MATERIALES, EQUIPO, ETC.) QUE LA EMPRESA CONSTRUCTORA LE HA PROPORCIONADO A LA OBRA, COMO CON LOS SALDOS DE ESTOS RECURSOS EN BANCOS, - ALMACENES, PASIVOS (DATOS QUE APARECEN SEÑALADOS CON EL NUMERO 6). ES NECESARIO POR TANTO QUE LOS COSTOS DE OBRA, SALDOS - EN BANCOS, ALMACENES Y PASIVOS, SE CONOZCAN AL DIA, PUESTO - QUE SON VALORES INDISPENSABLES PARA EL CONTROL DE LAS OBRAS .- DEBE SER MOTIVO DE UNA LLAMADA DE ATENCION O INCLUSO DE UNA SEPARACION DEFINITIVA, EL HECHO DE QUE UN ALMACENISTA O DE -- QUE UN ADMINISTRADOR NO CONOZCA ESTOS DATOS CON PRECISION.

LOS RENGLONES INDICADOS CON EL NUMERO 7 SE REFIEREN AL CONTRATO. ESTOS RENGLONES DEBERAN SER LLENADOS CON LOS DATOS QUE SE TENGAN AL PRINCIPIO DE LA OBRA Y POSTERIORMENTE MODIFICARSE AL FIRMARSE NUEVAS AMPLIACIONES, ORDENES DE TRABAJO, O CONVENIOS. DEBERAN SER LLENADOS SIEMPRE CON EL RESPALDO DE UNA COPIA DE LA ULTIMA AMPLIACION O DEL ULTIMO CONTRATO.

CON EL NUMERO 8, APARECE LA SOLICITUD DE REMESA SEMANAL, FORMANDO PARTE DEL INFORME EN UN ANEXO QUE PUEDE DESPRENDERSE FACILMENTE DEL MISMO. SE ESTIMA QUE SI EL GERENTE DE LA ---

CONSTRUCTORA CONOCE COMO SE ENCUENTRA EL AVANCE, COMO - SE ENCUENTRA EL COSTO DE OBRA, COMO SE ENCUENTRAN LOS SALDOS EN BANCOS, LOS SALDOS DE ALMACEN Y LOS PASIVOS DE OBRA, PODRA TENER ELEMENTOS SUFICIENTES PARA APROBAR O RECHAZAR LA SOLICITUD DE REMESA EN DICHA SEMANA, DE AHI QUE CONSIDEREMOS IMPORTANTE QUE ESTE ANEXO SE MANTENGA DENTRO DEL INFORME SEMANAL DE AVANCE. UNA VEZ APROBADO EL MONTO DE LA REMESA, DICHO --- ANEXO PODRA DESPRENDERSE, TURNANDOSE AL DEPARTAMENTO CORRESPONDIENTE PARA EL ENVIO A LA OBRA DEL EFECTIVO O DE LA ORDEN DE. PAGO CORRESPONDIENTE.

2) OBJETIVOS.

DADO QUE TODAS LAS OBRAS INICIAN CON UNA PROGRAMACION BASICA, SE HA VISTO QUE RESULTA VENTAJOSO PARA LA CONSTRUCTORA EL CONTAR CON LOS OBJETIVOS DE OPERACION DE CADA UNA DE SUS OBRAS (FIG. 2). EL CONJUNTO PERMITE ESTABLECER NO SOLO LAS NECESIDADES ECONOMICAS Y MATERIALES DE CADA UNA DE LAS OBRAS, SINO TAMBIEN, LAS NECESIDADES ECONOMICAS DE LA CONSTRUCTORA, PUESTO QUE PERMITEN CONSOLIDAR DE TODAS LAS OBRAS VOLUMENES, CASH FLOW Y UTILIDADES A CORTO Y MEDIANO PLAZO.

SE CONSIDERAN OBJETIVOS DE OBRA LOS SIGUIENTES:

.) EL AVANCE

.) LA ESTIMACION

.) EL INGRESO

.) EL COSTO DE OBRA

.) EL FINANCIAMIENTO

.) LAS REMESAS (EN EFECTIVO, MATERIALES, MAQUINARIA O PAGO A SUBCONTRATISTAS).

.) LA UTILIDAD

CONSIDERAMOS QUE SERAN BASICOS SOLO TRES: EL DE AVANCE, EL DE INGRESO Y EL DE COSTO DE OBRA, PUESTO QUE LOS DEMAS SERAN CONSECUENCIA DE LOS MISMOS.

3) INFORME DE CONTRATOS.

DICHO INFORME SE PRESENTA EN LA FIG. 3, EN DONDE SE HAN SEÑALADO 4 COLUMNAS QUE SE CONSIDERAN BASICAS:

1.- CONTRATO POR EJERCER. VOLUMEN DE OBRA CONTRATADO QUE NO SE HA EJECUTADO A LA FECHA.

2.- VELOCIDAD DE AVANCE. VOLUMEN DE OBRA PROMEDIO EJECUTADO EN LAS ULTIMAS 8 SEMANAS.

3.- EJECUTADO POR CONTRATAR. VOLUMEN DE OBRA YA EJECUTADO - QUE NO HA SIDO CONTRATADO.

4.- POR EJECUTAR SIN CONTRATO. VOLUMEN DE OBRA CONOCIDO QUE SE TIENE QUE EJECUTAR POR COMPROMISO CON EL CLIENTE, PERO - DEL CUAL NO SE TIENE CONTRATO.

ESTE INFORME DEL CONTRATO SE PROPONE QUINCENAL O MENSUAL, -- DEPENDIENDO DE LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA.

4) INFORME DE ESTIMACIONES:

EN LA FIG. 4, SE SEÑALAN 3 COLUMNAS QUE SE CONSIDERAN IMPORTANTES:

1.- AVANCE ACUMULADO. VOLUMEN DE OBRA EJECUTADO POR LA - CONSTRUCTORA Y QUE PUEDE NO ESTAR CERTIFICADO POR EL CLIENTE POR MEDIO DE LA ESTIMACION.

2.- AVANCE NO ESTIMADO. VOLUMEN DE OBRA AUN NO ACEPTADO - POR EL CLIENTE AL MOMENTO DEL INFORME, DEBIDO A CONCEPTOS NO TERMINADOS O A PROBLEMAS DE PRECIOS UNITARIOS, DE CON_

TRATO, U OTROS.

3.- AVANCE POR COBRAR. VOLUMEN DE OBRA ESTIMADO O NO, - CUYO VALOR DA UNA IDEA APROXIMADA DE LA RESERVA ECONOMICA DE LA CONSTRUCTORA, QUE SE ENCUENTRA EN MANOS DEL CLIENTE Y QUE DEBE RESCATARSE A LA MENOR BREVEDAD.

AL IGUAL QUE EL INFORME DE CONTRATOS SE SUGIERE QUE EL INFORME DE ESTIMACIONES SE LLEVE QUINCENAL O MENSUALMENTE, DEPENDIENDO DE LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA.

5) PROFORMA DE RESULTADOS

ESTA FORMA APARECE EN LA FIG. 5, Y SUSTITUYE TEMPORALMENTE A LAS CARATULAS DE OBRAS QUE SE DEBEN PROCESAR EN LA MISMA OBRA O EN LA OFICINA CENTRAL. SE BASA EN QUE LA OFICINA -- CENTRAL CONOCE DE ANTEMANO LOS RECURSOS DESTINADOS A LA OBRA Y PUEDE CUANTIFICAR EN FORMA MUY APROXIMADA EL COSTO DE ESTA, MAS Y CUANDO EN EL INFORME SEMANAL DE AVANCE PUEDE CONOCER LOS SALDOS DE BANCOS, ALMACENES Y PASIVOS RE-- PORTADOS POR LA OBRA.

EN DICHO PROFORMA APARECEN ADEMAS LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LAS ESTIMACIONES, LOS INGRESOS Y EL AVANCE, LO CUAL UNA VEZ ESTIMADO EL COSTO INCLUYENDO OFICINA CENTRAL, PERMITE -- ESTIMAR LA DIFERENCIA REAL (ESTIMACION-COSTO), EL FINANCIAMIENTO (COSTO-INGRESOS) Y EL RESULTADO PROBABLE HASTA ESE MOMENTO (AVANCE-COSTO).

EN EL RENGLON CARATULA SE VAN ASENTANDO LOS DATOS REALES -- UNA VEZ QUE ESTOS SEAN OBTENIDOS POR OFICINA CENTRAL, O POR LA OBRA (O AMBAS), Y SE PUEDE, CON EL DATO DE CONTABILIDAD -- CENTRAL, REVISAR EL COSTO DE OBRA DE QUINCENAS O MESES POSTERIORES A LA FECHA DEL ULTIMO CIERRE CONTABLE.

EL CARGO DE OFICINA CENTRAL DEPENDERA DE CADA EMPRESA, EL INDIRECTO CON EL QUE OPERA, EL FINANCIAMIENTO ESPECIFICO DE LA OBRA, IMPUESTOS, ETC.

6) INFORME DEL FINANCIAMIENTO

DICHO INFORME SE PRESENTA EN LA FIG. 6, SIENDO LAS COLUMNAS MAS IMPORTANTES LAS SIGUIENTES:

1.- FINANCIAMIENTO. QUE RESULTA DE SACAR LA DIFERENCIA ENTRE EL INGRESO ACUMULADO DE LA OBRA Y EL COSTO ESTIMADO DE LA MISMA (CONTABLE O DE PROFORMA CARATULA, EL PRIMERO QUE SE TENGA).

2.- AVANCE DEL MES. POR OBRA, QUE PERMITE HACER UNA COMPARACION DEL FINANCIAMIENTO AL AVANCE DEL MES QUE PUEDE PROVOCAR UNA REDUCCION EN LA VELOCIDAD DE OBRA O UNA ACELERACION EN LA PRESENTACION Y COBRO DE LAS ESTIMACIONES.

7) PROGRAMA MENSUAL DE EROGACIONES

EN LA FIG. 7, APARECE EL CONCENTRADO DE LOS PROGRAMAS DE EROGACIONES POR CADA UNA DE LAS OBRAS. SE OBSERVA QUE EXISTEN DOS COLUMNAS POR CONCEPTO, LO QUE PERMITE TAMBIEN OBTENER EL CONCENTRADO DE LOS RECURSOS APROBADOS. SE TIENEN OTRAS COLUMNAS COMO SON LAS DE AVANCE PROGRAMADO, INGRESOS (PROBABLES) Y ESTIMACIONES (PROBABLES), LO QUE AYUDA A OBTENER EL POSIBLE FLUJO DE CADA DEL MES. REUNIDOS LOS DATOS DE TODAS LAS OBRAS, SERA POSIBLE ESTABLECER LAS NECESIDADES REALES DE FINANCIAMIENTO DE LA CONSTRUCTÓRA. ES OBVIO

QUE ESTA INFORMACION ESTARA INTIMAMENTE LIGADA CON LA QUE - SE PRESENTO EN OBJETIVOS.

II.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1.- LOS CONTROLES INTERNOS SE PRESENTAN A CONSIDERACION DE US-- DES COMO UNA HERRAMIENTA QUE LES PERMITIRA MAYOR CONTROL - DE SUS OBRAS.

2.- AUN Y CUANDO SUS RESULTADOS HAN SIDO MUY SATISFACTORIOS, - ESTAN SUJETAS A PERFECCIONAMIENTO. ES DE HACER NOTAR QUE - SI LA INFORMACION QUE PROPORCIONAN LAS OBRAS NO ES DEL --- TODO CONFIABLE, LA INFORMACION INTERNA SERA UN PODEROSO - INDICADOR DEL ESTADO QUE GUARDA LA OBRA; SIN EMBARGO, HASTA ESTE MOMENTO NO SE TIENE UNA FORMA (APARTE DE LA AUDITORIA INTERNA) DE DETECTAR LOS PASIVOS DE OBRA, SALVO LA HONRADEZ DEL ADMINISTRADOR. DEBERAN ESTUDIARSE EN LO FUTURO PROXIMO, SISTEMAS QUE PERMITAN DETECTAR LAS VARIANTES QUE SE PRESENTEN ENTRE LOS RECURSOS NECESARIOS, LOS RECURSOS UTILIZADOS Y LOS RECURSOS FACILITADOS A LA OBRA, COMO UN PASO ADICIONAL PA- RA VISUALIZAR POSIBLES PASIVOS NO REGISTRADOS.

3.- LA INFORMACION QUE SE OBTENGA DE ESTAS FORMAS REPRESENTA LA PARTE INFORMAL DE LA CONTABILIDAD DE LA CONSTRUCTORA Y ES UN REFLEJO A VELOCIDAD DE OBRA DE LOS ESTADOS FINANCIEROS.

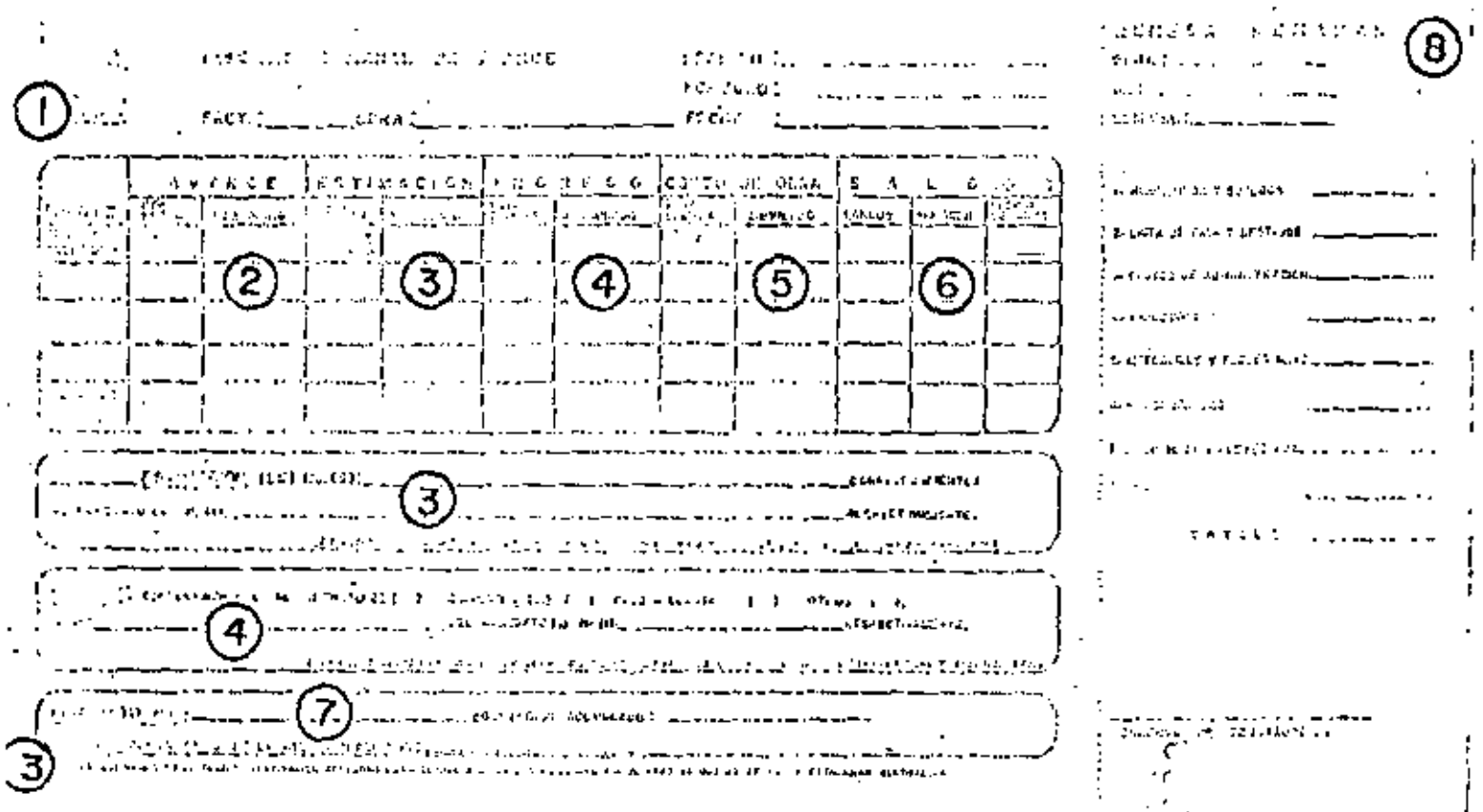


FIG. 1

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

GERENCIA _____

OBRA _____

PARA EL AÑO _____

	Antes Ener.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Acumulado ANUAL	Acumulado TOTAL
	Pr R A														
	A														
		Pr A													
			P A												
				P A											
					P A										
						P A									
							P A								
								P A							
									P A						
										P A					
											P A				
												P A			
													P A		

Pr — Programa
R — Real

P — Parcial
A — Acumulado

FIG. 2

[illegible] DE CONTRATOS

GERENCIA: _____ FECHA AL: _____ 19 7.

	OBRA	MONTO CONTRATADO	FECHA ULTIMA AMPLIACION O CONTRATO	AVANCE ACUMULADO	CONTRATADO POR EJERCER	VELOCIDAD DE AVANCE	EJECUTADO POR CONTRATAR	POR EJECUT SIN CONTRATO
					1	2	3	4
	TOTAL							

FIG. 3

INFORME DE ESTIMACIONES

CONTRATO: _____ FECHA AL: _____ 19 7

OBRA	AVANCE ACUMULADO AL			ESTIMADO ACUM. AL	FECHA ULTIMA ESTIMACION	AVANCE NO ESTIMADO	AVANCE SOBRE ESTIM.	INGRESO ACUMULADO	SALDO POR COBRAR
			1			2			3
AVANCE DEL MES:				TOTAL:					

FIG. 4

PROFORMA DE RESULTADOS

PROY.: _____ OBRA: _____ CONTRATO ACUM.: _____

GERENCIA: _____ JEFE DE PROYECTO: _____

CONCEPTO	DATO MES ANTERIOR	MES DE: 1º Q.	MES DE: 2º Q.	MES DE: 1º Q.	MES DE: 2º Q.	MES DE: 1º Q.	MES DE: 2º Q.
ESTIMACION ACUMULADA							
[illegible] ACUMULADO							
[illegible] ACUMULADO							
[illegible]							
MATERIALES							
SUBCONTRATOS							
[illegible]							
COSTO BRUTO							
[illegible] OFICINA CENTRAL 10%							
COSTO ESTIMADO							
CARATULA CONTRAMURO / GALA							
ANEXOS [illegible]							
[illegible] REAL (ESTIM. - COSTO)							
[illegible] (COSTO - [illegible])							
[illegible] (ANTIMO - [illegible])							

FIG. 5

INFORME DEL FINANCIAMIENTO

20

GERENCIA: _____ FECHA AL: _____

...GY.	O B R A	AVANCE ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO	COSTO ESTIMADO	FINANCIA-MIENTO.	AVANCE DEL MES	FONDO DE GARANTIA
					1	2	3
	TOTAL :						

FIG. 6

PROGRAMA MENSUAL DE EROGACIONES

GERENCIA: ______________________________ FECHA: ______________

		MES DE:													
NUM.	OBRA	AVANCE	REMESA		MATS.		SUBCONT.		EQUIPO		EGRESO	INGRESOS		ESTIMACIONES	
		PROGR.	SOL.	APR.	SOL.	APR.	SOL.	APR.	SOL.	APR.		PROGRAMADOS	FECHA APROXIMADA	PROGRAMADAS	FECHA APROXI
TOTALES:															

F.G.7

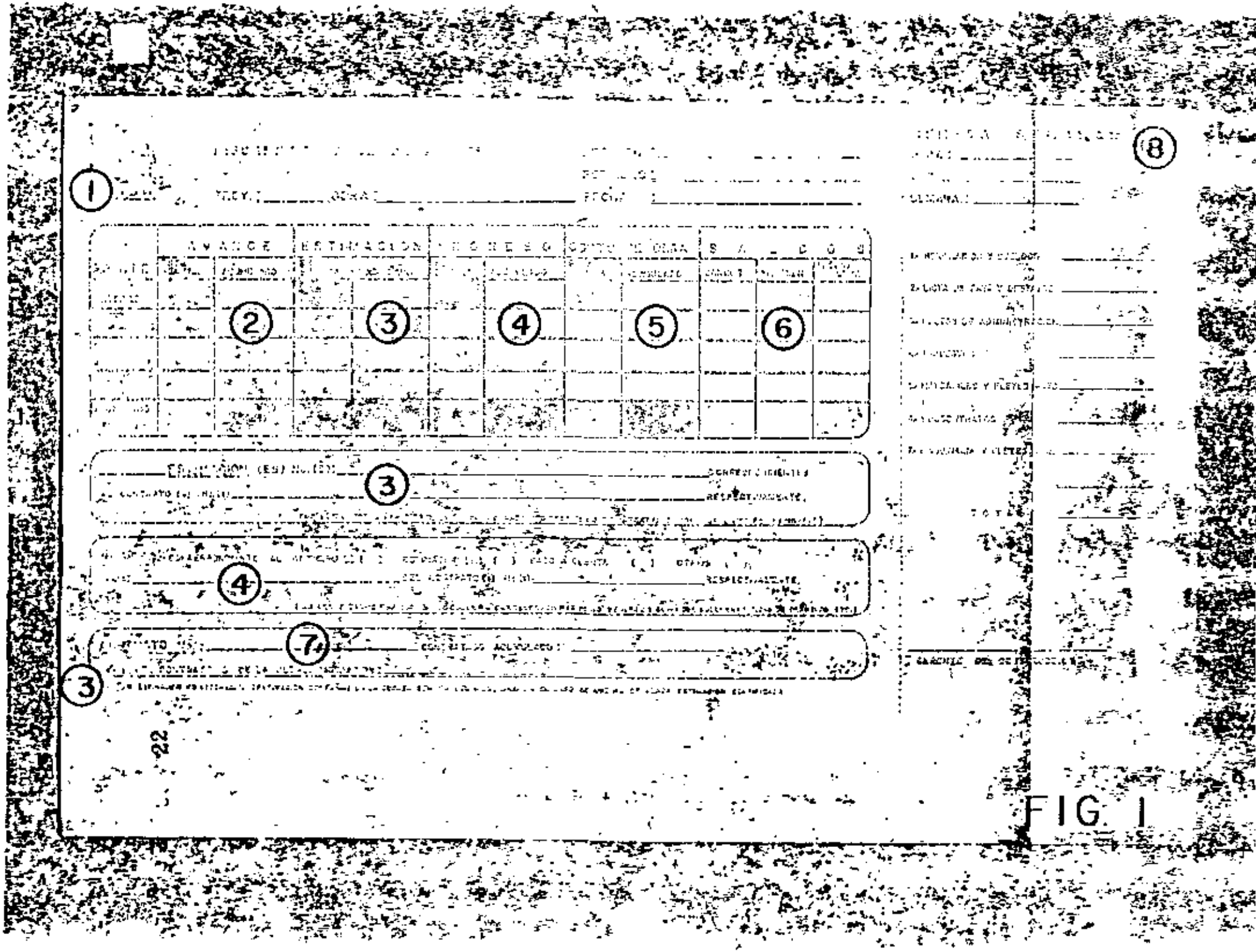


FIG. 1

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

AGENCIA _____

OBRA _____

PARA EL AÑO _____

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Acumulado ANUAL	Acumulado TOTAL
		P A												
			P A											
				P A										
					P A									
						P A								
							P A							
								P A						
									P A					
										P A				
											P A			

Pro. — Programa
R — Real

P — Parcial
A — Acumulado

FIG. 2

[illegible] DE CONTRATOS

GERENCIA :__________ FECHA AL :__________ 197_

[illegible]	OBRA	MONTO CONTRATADO	FECHA ULTIMA AMPLIACION O CONTRATO	AVANCE ACUMULADO	CONTRATADO POR EJERCER	VELOCIDAD DE AVANCE	EJECUTADO POR CONTRATAR	POR EJECUT SIN CONTRATO
					①	②	③	④
	TOTALES							

FIG 3

INFORME DE ESTIMACIONES

CONTRATISTA: _____ FECHA AL: _____ 19 7

[illegible]	OBRA	AVANCE ACUMULADO AL			ESTIMADO ACUM. AL	FECHA ULTIMA ESTIMACION	AVANCE NO ESTIMADO	AVANCE SOBRE ESTIM.	INGRESO ACUMULADO	AVANCE POR COBRAR
				1			2			3
	AVANCE DEL MES:				TOTAL:					

F. 3.4

PROFORMA DE RESULTADOS

PROY.: _____ OBRA: _____ CONTRATO ACUM.: _____ 2a.

GERENCIA: _____ JEFE DE PROYECTO: _____

CONCEPTO	DATO MES ANTERIOR	MES DE: 1a Q.	MES DE: 2a Q.	MES DE: 1a Q.	MES DE: 2a Q.	MES DE: 1a Q.	MES DE: 2a Q.
ESTIMACION ACUMULADA							
DINERO ACUMULADO							
AVANCE ACUMULADO							
DIAS							
MATERIALES							
SUBCONTRATOS							
FLETES							
COSTO BRUTO							
CARGO OFICINA CENTRAL 10% DIRECTO							
COSTO ESTIMADO							
CARATULA CONTAMINADO / OBRA							
AJUSTE ANTICIPO / FONDO GARANTIA							
GAN. REAL (ESTIM. - COSTO)							
FINANCIAMIENTO (COSTO - ANCR.)							
RECUPERABLE (AVANCE - COSTO)							

FIG. 5

INFORME DEL FINANCIAMIENTO

GERENCIA: _____ FECHA AL: _____

PROY.	O B R A	AVANCE ACUMULADO	INGRESO ACUMULADO	COSTO ESTIMADO	FINANCIAMIENTO.	AVANCE DEL MES	FONDO DE GARANTIA
					1	2	3
	TOTAL:						

FIG. 6

PROGRAMA MENSUAL DE EROGACIONES

GERENCIA: _____ FECHA: _____

CONT.	OBRA	MES DE:														
		AVANCE	REMESA		MATER.		SUBCONT.		EQUIPO		EGRESO	INGRESOS		ESTIMACIONES	
		TOTAL	SOL.	APR.	SOL.	APR.	SOL.	APR.	SOL.	APR.		PROGRAMADOS	FECHA APROXIMADA	PROGRAMADAS	FECHA APROXIMADA
	TOTALES:														

FIG. 7

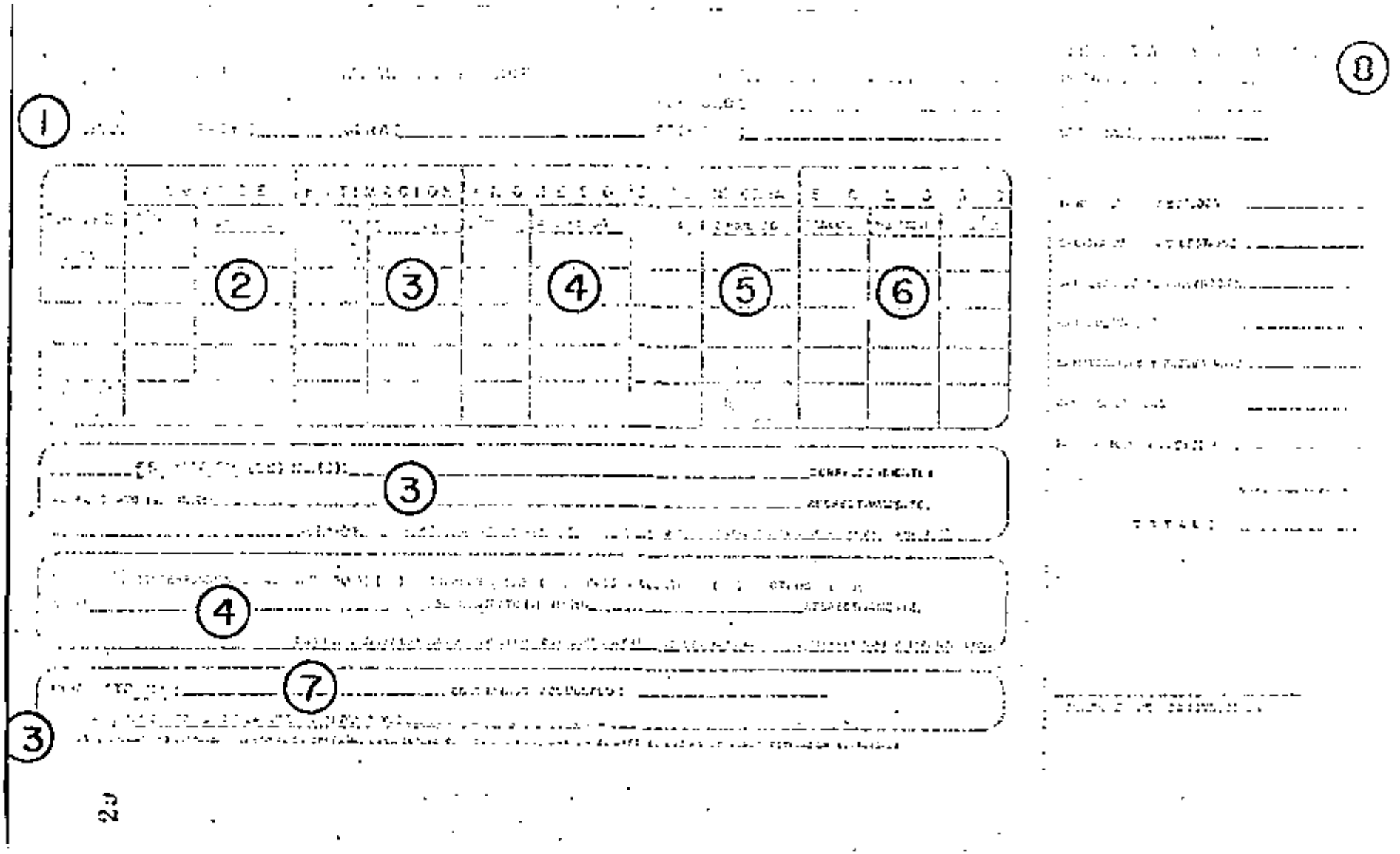


FIG. 1

TABLA DE OBJETIVOS MENSUALES

GERENCIA _____

OBRA _____

PARA EL AÑO _____

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Acumulado ANUAL	Acumulado TOTAL

Pr — Programa
R — Real
P — Parcial
A — Acumulado

30

FIG. 2

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

SEGURIDAD INDUSTRIAL

ING. GUSTAVO FERNANDEZ DIAZ DE LEON

NOVIEMBRE, 1980.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

INTRODUCCION

CADA DIA SE HACE MAS NECESARIO QUE TODA EMPRESA CONSTRUCTORA TENGA UN PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SU IMPORTANCIA SE SUSTENTA NO SOLAMENTE POR LA PROTECCION A LOS TRABAJADORES, SINO POR EXIGENCIA DE NUESTRA LEY FEDERAL DEL TRABAJO, A TENER COMISIONES MIXTAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD.

UN BUEN PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEBE CONTAR CON EL REGISTRO DE:

- INDICE DE ACCIDENTES
- FRECUENCIA Y GRAVEDAD DE LOS MISMOS

ESTO DA COMO RESULTADO MEDIDAS DISCIPLINARIAS DE SEGURIDAD, AHORRO EN DESPERDICIOS DE MATERIALES, TIEMPO Y SOBRE TODO ORDEN, BENEFICIOS POR REDUCCIONES DE GRADO DE RIESGO ANTE EL I.M.S.S., REDUCIENDO CON ESTO LOS COSTOS DE MANO DE OBRA.

LA FINALIDAD DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL ES REDUCIR E ELIMINAR LOS ACCIDENTES EN EL TRABAJO, CON LO QUE SE PROTEGE:

- AL TRABAJADOR DURANTE EL DESEMPEÑO DE SU LABOR
- A LA FAMILIA QUE DEPENDE DE EL
- A LOS INTERESES DE LA EMPRESA
- A LA ECONOMIA DEL PAIS

ES MUY IMPORTANTE LA DETERMINACION DE LAS CAUSAS DE ACCIDENTES Y SU ACCION CORRECTIVA O PREVENTIVA EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION DONDE LAS CONDICIONES DEL MEDIO DE TRABAJO, SON RAPIDAMENTE MODIFICADAS POR EL AVANCE DE LA OBRA.

LO ANTERIOR SUGIERE QUE LAS ACTIVIDADES DE SEGURIDAD DEBEN SER ALTAMENTE DINAMICAS O SEA APLICAR DE INMEDIATO LA ACCION CORRECTIVA Y LOGRAR UNA SUPERVISION COMPLETA Y CONSTANTE DE:

- SITIO DE TRABAJO
- CAUSAS DE ACCIDENTES
- EQUIPO DE SEGURIDAD
- ADIESTRAMIENTO DEL PERSONAL.

I. ASPECTOS FUNDAMENTALES QUE DEBE RECONOCER UNA OBRA CON UNA SEGURIDAD INDUSTRIAL:

1. HUMANO	PROTECCION
2. LEGAL	DERECHO LABORAL
3. ECONOMICO	REFLEJO DEL ORDEN, LIMPIEZA, SEGURIDAD E HIGIENE
4. TECNICO	INVOLUCRA LA TOTALIDAD DE LOS PROCEDIMIENTOS CONS-- TRUCTIVOS.

II. PROBLEMAS INHERENTES A LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

1. LA EVENTUALIDAD DEL TRABAJO

   ESTA SITUACION LIMITA LA EDUCACION DIRECTA Y PROGRAMADA DEL PERSONAL.

2. LA CONDICION DINAMICA DEL MEDIO

   TRAE COMO CONSECUENCIA LA DIFICULTAD DE DISEÑAR FLUJOS --- CONSTANTES DE MOVIMIENTOS DE PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS.

3. EL EXODO DE LAS GENTES DEL CAMPO A LAS LABORES INDUSTRIALES.

   LA INEXPERIENCIA Y FALTA DE DISCIPLINA Y CONOCIMIENTO VUELVE A ESTE TIPO DE GENTES MAS PROPENSAS A ACCIDENTES.

III. GUIA DE SEGURIDAD

1. CONVENCIMIENTO DEL JEFE DE PROYECTO, SUPERINTENDENTE O RESIDENTE, DEL CUAL EMANA EL CONVENCIMIENTO DE LOS SUBORDINADOS, HASTA LOS NIVELES INFERIORES.
2. EQUIPO NECESARIO DE PROTECCION PERSONAL, DE ACUERDO CON EL TRABAJO Y LAS CONDICIONES DEL LUGAR.
   - A) CASCO DE SEGURIDAD. FIBRA DE VIDRIO - ALUMINIO
   - B) BOTAS DE HULE
   - C) CARETAS Y MANGAS DE PROTECCION. SOLDADORES
   - D) GOOGLES. ESMERILADO, CINCELADO, ETC.
   - E) GUANTES, ZAPATOS Y CINTURONES DE SEGURIDAD PARA MANIOBRAS
   - F) MASCARILLAS DE PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS
   - G) EQUIPOS ESPECIALES. TRABAJOS ESPECIFICOS
3. MEDIDAS HIGIENICAS.
   - A) ACONDICIONAMIENTO DE LETRINAS
   - B) ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
   - C) ACONDICIONAMIENTO DE COMEDORES
4. DELIMITAR AREAS DE PREFABRICACION
5. ACONDICIONAMIENTO DE ALMACEN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS.
6. ACONDICIONAMIENTO DE ALMACENES DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS Y GASEOSOS.

7. COLOCACION DE EXTINGUIDORES Y EQUIPOS CONTRA INCENDIO.
8. INSTALACION DE CARTELES Y AVISOS DE PRECAUCION.
9. INSTALACION DE PROTECCIONES (BARDAS, BARANDALES, ETC.).
10. REVISIONES CONTINUAS DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE CONSTRUCCION.
11. FORMAR CUADRILLAS DE LIMPIEZA.
12. CONTAR CON UN BOTIQUIN Y LA ENFERMERIA DE PRIMEROS AUXILIOS. --- CAPACITAR A CIERTO PERSONAL DE OBRA EN LOS PRINCIPIOS BASICOS DE PRIMEROS AUXILIOS.
13. FORMACION DE COMISIONES MIXTAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD CON TRABAJADORES Y SUPERVISORES.
14. VACUNACION ANTITETANICA A TRAVES DEL SEGURO SOCIAL.
15. DELIMITAR AREAS DE ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS.
16. DELEGAR RESPONSABILIDADES DIRECTAS SOBRE SEGURIDAD.

IV. CONTROL

1. MANTENER UN ARCHIVO ACTUALIZADO DE LOS ACCIDENTES MAYORES CON OBJETO DE PODER DICTAR MEDIDAS PREVENTIVAS.

2. CALCULAR MENSUALMENTE LOS INDICES DE FRECUENCIA Y GRAVEDAD COMPARATIVO CON EL I.M.S.S.

3. ELABORAR GRAFICAS DE:

% ACCIDENTES	VS.	CATEGORIAS TRABAJADORES
% ACCIDENTES	VS.	AREAS DE TRABAJO
% ACCIDENTES	VS.	HORARIO EN QUE OCURRIERON
% ACCIDENTES	VS.	PARTES DEL CUERPO AFECTADAS

V. LOS ACCIDENTES MAS COMUNES Y SU PREVENCION

ACCIDENTES	AGENTES	CAUSAS	PREVENCION
PIQUETES DE CLAVO.	CIMBRAS Y MADERAS VARIAS CON CLAVOS..	FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA.	DESARROLLAR UN PLAN DE LIMPIEZA EN LA OBRA.
REBABAS EN LOS --- OJOS.	ESMERIAL, CINCEL, TALADRO, SOPLETE.	FALTA DE EQUIPO DE PROTECCION.	ADQUIRIR EL EQUIPO DE PROTECCION NECESARIO Y REQUERIR SU USO.
MACHUCONES.	MATERIAL, EQUIPO, HERRAMIENTA, MAQUINARIA.	FALTA DE ADIESTRAMIENTO Y DE EQUIPO PROTECTOR.	ADIESTRAR AL PERSONAL Y PROPORCIONAR GUANTES Y ZAPATOS DE SEGURIDAD PARA MANIOBRAS Y TRABAJOS.
CAIDAS.	DIFERENTES NIVELES DE TRABAJO POZOS.	FALTA DE PROTECCION Y DE AVISOS.	COLOCAR AVISOS Y VALLAS ALREDEDOR DE LOS POZOS Y PROPORCIONAR CINTURONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS DE ALTURA.
TORCEDURAS.	ACTO INSEGURO.	FALTA DE ADIESTRAMIENTO Y DE SUPERVISION.	ADIESTRAR Y VIGILAR AL PERSONAL PARA QUE TRABAJE ADECUADAMENTE.

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

ADMINISTRACION DE MAQUINARIA

ING. RODOLFO PORTILLO ROSAS

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

I N D I C E

I.- INTRODUCCION

DENTRO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION, LO QUE DENOMINAMOS CONSTRUCCION PESADA, PRESENTA CARACTERISTICAS ESPECIALES QUE HACEN PARTICULARMENTE DIFICIL LA PLANEACION Y EJECUCION DE LOS PROYECTOS.

SE DEBE BASICAMENTE A LOS MEDIOS EN QUE SE DESARROLLA Y A LAS PARTICULARIDADES DE LOS PROYECTOS Y LOS RECURSOS QUE INTERVIENEN EN ELLOS.

LOS MEDIOS MAS SIGNIFICATIVOS SON: MEDIO SOCIAL, MEDIO GEOGRÁFICO Y MEDIO ECONÓMICO.

MEDIO SOCIAL

INFLUYE DIRECTAMENTE EN EL ASPECTO DE RECURSOS HUMANOS (MANO DE OBRA) Y EN LA SUPERVISIÓN DE LA MISMA.

MEDIO GEOGRAFICO

ENTRE LOS DIVERSOS FACTORES QUE AFECTAN Y SE DEBEN CONSIDERAR ESTÁN:

1.- LOS PROPIOS DEL MEDIO
2.- LOS QUE SE DEBEN A LA UBICACIÓN

Los Propios del Medio

- Topografía del terreno
- Clima
- Geología
- Precipitación Pluvial
- Vegetación, etc.

Los que se Deben a la Ubicación

- Normalmente los proyectos se encuentran lejos de centros de población importantes, donde se satisfagan todas las necesidades.
- Vías de comunicación deficientes, etc.

MEDIO ECONOMICO

Generalmente el pago de los volumenes de obra ejecutados son a un plazo mayor de tres meses, por lo que se tiene que recurrir a financiamientos, créditos, etc.

Las características presentadas por el equipo son:

- El equipo de Construcción es totalmente móvil
- Las instalaciones no son definitivas
- La variedad del equipo utilizado es muy grande

II.- LA MAQUINARIA COMO RECURSO:

1.- ASPECTOS GENERALES

EN TODO PROCESO PRODUCTIVO SON TRES LOS ELEMENTOS BASES QUE INTERVIENEN EN ÉL Y SON:

- MATERIALES
- MANO DE OBRA
- MAQUINARIA

EN LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EL ACTIVO FIJO MÁS IMPORTANTE CON QUE CUENTAN ES LA MAQUINARIA POR LO QUE SE DEBEN OBSERVAR CUIDADOSAMENTE TODOS LOS FACTORES TÉCNICOS, PRODUCTIVOS Y ADMINISTRATIVOS ALREDEDOR DE LA MISMA.

ASPECTOS TECNICOS

LOS ASPECTOS TÉCNICOS A CONSIDERAR SON:

- SELECCIÓN ADECUADA
- REPOSICIÓN O SUSTITUCIÓN POR OBSOLESCENCIA
- MEJORAS AL EQUIPO
- ESTANDARIZACIÓN

ASPECTO DE PRODUCCION

- PROGRAMACIÓN
- UTILIZACIÓN
- OPERACIÓN
- MANTENIMIENTO

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

- ALTAS DE EQUIPO
- BAJAS
- DEPRECIACIÓN

- COMPORTAMIENTO ECONÓMICO
- CONTROL DE COSTOS

2.- SU PRODUCTIVIDAD ECONOMICA

LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MÁQUINAS DE CONSTRUCCIÓN SE MIDE POR:

SÚ PRODUCCIÓN

SU COSTO

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{PRODUCCIÓN}}{\text{COSTO}} = \frac{\text{LO QUE LAS MÁQUINAS TRANSFORMAN Y PRODUCEN EN TÉRMINOS MONETARIOS}}{\text{EL COSTO DE TODO LO QUE INTERVIENE PARA PRODUCIR (COSTO DEL EQUIPO, SALARIOS, COMBUSTIBLES, ETC).}}$$

LO ANTERIOR ESTA TAMBIÉN ÍNTIMAMENTE RELACIONADO CON LO QUE DENOMINAMOS:

COEFICIENTE DE EFICIENCIA Y COEFICIENTE DE UTILIZACION.

COEFICIENTE DE EFICIENCIA

¿ CUÁNTO TIEMPO SE REQUIERE PARA HACER EL TRABAJO ? ,

¿ CUÁNTOS MINUTOS INVIERTE UNA MÁQUINA EN HACER UN VIAJE DE IDA Y VUELTA ?

EN CUALQUIER TRABAJO DE REMOCIÓN DE TIERRAS LAS MÁQUINAS SE ADAPTAN A UN CICLO DE TRABAJO DETERMINADO EN DONDE ESTAN INCLUÍDAS LAS OPERACIONES DE CARGA, ACARREOS, DESCARGA, Y RETORNO AL LUGAR ORIGINAL.

LA MÁXIMA PRODUCTIVIDAD EXIGE MOVER GRANDES CANTIDADES DE MATERIAL, Ó TRANSFORMAR GRANDES VOLUMENES DE MATERIALES AL COSTO MÁS BAJO POSIBLE.

SIN EMBARGO POR LAS LIMITACIONES PROPIAS DE LAS MÁQUINAS Y LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO SE DEBE APLICAR UN COEFICIENTE DE EFICIENCIA EN LOS CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN.

EL FACTOR EFICIENCIA EN EL TRABAJO ES UNO DE LOS ELEMENTOS MÁS COMPLICADOS DE DEFINIR, PUES DEPENDE DE FACTORES HUMANOS, ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO ASÍ COMO CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, FALLAS DEL EQUIPO, DISPONIBILIDAD DE REFACCIONES, ETC.

HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO	FACTOR DE EFICIENCIA
50 MIN - HR.	0.83
45 MIN - HR.	0.75
40 MIN - HR.	0.67

COEFICIENTE DE UTILIZACION

DEPENDIENDO ESTE COEFICIENTE DIRECTAMENTE DE LA EFICIENCIA DEL EQUIPO, A CONTINUACIÓN ENUNCIAMOS EL PROCEDIMIENTO RECOMENDABLE PARA LA DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN:

A).- EN CADA OBRA, SE DETERMINARA EL NÚMERO MÁXIMO DE HORAS POSIBLES QUE PUEDE TRABAJAR UNA MÁQUINA Ó GRUPO DE MÁQUINAS (EFICIENCIA) "A" DE ACUERDO AL PROGRAMA DE OBRA.

B).- CON BASE A ESTAS HORAS, SE DETERMINARÁ MENSUALMENTE EL NÚMERO DE HORAS REALMENTE UTILIZADAS "B".

C).- EL COEFICIENTE A/B = C DETERMINARÁ EL COEFICIENTE DE UTILIZACION CON RESPECTO DEL PROFORMA DE OBRA.

EJEMPLO:

EN UNA OBRA SE ESTÁ PROFORMANDO UNA UTILIZACIÓN DE 400 HORAS POR MES DE CIERTO EQUIPO, POSTERIORMENTE SE ENCUENTRA QUE LAS HORAS "REALES" UTILIZADAS DE DICHO EQUIPO FUERON ÚNICAMENTE 235 HORAS AL MES.

POR LO QUE 235 ÷ 400 = 0.59

ASIMISMO, SE DEBE TOMAR EN CUENTA QUE PARA JUZGAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA OBRA, DEBEN CONSIDERARSE LAS CARACTERÍSTICAS DE CADA OBRA EN PARTICULAR ASÍ COMO LA ESTADÍSTICA DE COEFICIENTES QUE ESTABLEZCAN UNA COMPARACIÓN PARA PODER EVALUAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

III.- PLANEACION

1.- SELECCION DE EQUIPO

PARA LA SELECCIÓN ADECUADA DE LOS EQUIPOS SE DEBEN CONTEMPLAR LOS SIGUIENTES FACTORES:

A.- De Producción

B.- Técnicos

C.- Económicos

D.- Operación

A.- FACTORES DE PRODUCCION

A.1.- Magnitud y clase de obra

A.2.- Localización

A.3.- Programa General de Ejecución

A.4.- Duración de la Obra

Magnitud y Clase de Obra.- Obras donde tienen -- áreas de gran concentración de equipo (presas).

-Obras donde se tiene el equipo distribuido a lo - largo de grandes distancias (carreteras).

-Obras donde el equipo se encuentra distribuido en áreas extensas y grandes distancias (desmontes, zonas de riego, etc).

Localización de la Obra.- Vias de acceso o comunicación.-

Distancia a centros de Abastecimiento.- Condicio-- nes climatológicas de la zona.- Clase de trabajo a desarrollar y material predominante.

Programa general de ejecución.- Calendario y se - cuencia de trabajo.- Número de frentes de producción y atacandose simultaneamente.- Distribución del ---

EQUIPO EN LOS DIVERSOS FRENTES DE TRABAJO.- DISTANCIA APROXIMADA ENTRE LOS DIFERENTES FRENTES DE PRODUCCIÓN.

DURACIÓN DE LA OBRA.- RITMO DE TRABAJO A QUE SE - TIENE QUE SOMETER EL EQUIPO PARA CUMPLIR CON EL - PROGRAMA.- FECHA DE RECEPCIÓN Y DESOCUPACIÓN DEL- EQUIPO. TIEMPO APROXIMADO QUE TRABAJARÁ EL QUIPO- EN LA OBRA (HORAS EFECTIVAS).

B.- FACTORES TECNICOS

B.1.- CARACTERÍSTICAS DE LAS MÁQUINAS

B.2.- ESTANDARIZACIÓN DEL EQUIPO

B.3.- CONTINUIDAD EN EL TRABAJO

B.4.- APOYO DEL DISTRIBUIDOR Ó SOPORTE DE PRODUCTO.

CARACTERÍSTICAS DE LAS MÁQUINAS ESTAS DETERMINAN LA CALIDAD, LA CAPACIDAD, EL TIPO, MODELO Y TAMAÑO DE LA MÁQUINA ASÍ COMO SU FACILIDAD PARA OPERARLA Y MANTENERLA

ESTANDARIZACIÓN DEL EQUIPO.- LA ESTANDARIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS OFRECE GRANDES VENTAJAS SIENDO LAS MÁS IMPORTANTES LAS SIGUIENTES

-FACILIDAD EN EL CONOCIMIENTO DEL EQUIPO.

-SE PUEDEN ESTABLECER POLÍTICAS PARA INTERCAMBIO DE CONJUNTOS Y SUBCONJUNTOS DE LAS MÁQUINAS.

-ESPECIALIZACIÓN DEL PERSONAL ENCARGADO DE OPERARL Y MANTENERLAS.

-REDUCCIÓN DE INVENTARIOS DE ALMACÉN EN REFACCIONES Y MATERIALES.

-AUMENTO EN LA DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS.

-DISMINUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE PARO.

-MEJORES CONDICIONES DE ADQUISICIÓN.

CONTINUIDAD EN EL TRABAJO.- NORMALMENTE LA VIDA ÚTIL DE LAS MÁQUINAS ES MAYOR QUE LA DURACIÓN DE LOS PROYECTOS POR LO QUE SE DEBE TENER CUIDADO QUE, AL SELECCIONAR EL EQUIPO DE NUEVA ADQUISICIÓN, TENGA CONTINUIDAD EN EL TRABAJO EN OTROS PROYECTOS, MENOS DE QUE EL PROYECTO PARA EL CUAL SE SELECCIONE EXIJA UN EQUIPO "ESPECIAL" AL CUAL SE LE DARÁ UN TRATAMIENTO DIFERENTE.

APOYO DEL DISTRIBUIDOR.- SUMAMENTE IMPORTANTE CONSIDERAR Y SOLICITAR DEL DISTRIBUIDOR EL APOYO QUE EL EQUIPO REQUIERE PRINCIPALMENTE EN SERVICIOS Y REFACCIONES.

C.- FACTORES ECONOMICOS

CONOCER LAS CONDICIONES FINANCIERAS DE LA EMPRESA.

-DISPONIBILIDAD EN EL MERCADO.- DE FÁCIL Y RÁPIDA ADQUISICIÓ

-FACILIDADES DE CRÉDITO, ETC.

D.- FACTORES DE OPERACION

SE CONSIDERA EN ESTOS FACTORES LA FACILIDAD EN EL MANEJO,- TRANSPORTE, MANTENIMIENTO Y REACONDICIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS.

NOTA: A MODO DE RESUMEN EN LO QUE CONCIERNE A LA DECISIÓN DE SELECCIÓN DE EQUIPO CONSIDERAR TAMBIÉN LO SIGUIENTE:

-SERVICIO
-PRECIO
-CALIDAD
-FINANCIAMIENTO
-TIEMPO DE ENTREGA
-ESTANDARIZACIÓN
-FACILIDAD DE OPERACIÓN

2.- PROGRAMACION

SE DIVIDE EN:

- PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPO
- PROGRAMA DE RECURSOS

PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPO.- UNA VEZ CONOCIDAS LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO, LOS PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN Y SELECCIONADAS LAS MÁQUINAS - QUE SE NECESITAN, ES NECESARIO PROGRAMAR LA CANTI-- DAD DE MÁQUINAS Y EL TIEMPO EN HORAS Ó MESES QUE --

TIENEN QUE TRABAJAR PARA CUMPLIR CON LOS PROGRAMA

UN PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPO BIEN FORMULADO NOS PERMITE:

-LOCALIZAR EL EQUIPO, QUE PUEDE SER EQUIPO PROPIO O DE TERCEROS.

A).- RENTA

B).- COMPRA

-CONOCER EL EQUIPO QUE REQUIERE DE INSTALACIÓN.

-LA CANTIDAD DE RECURSOS NECESARIOS PARA MANTENERLO.

PROGRAMACIÓN DE RECURSOS.- HUMANOS.- EQUIPO AUXILIAR.- HERRAMIENTA.- INSTALACIONES DE SERVICIO.

-RECURSOS HUMANOS.- SELECCIÓN, CONTRATACIÓN, DISTRIBUCIÓN, CAPACITACIÓN.

-SELECCIÓN.- CAPACIDAD, PREPARACIÓN Y EXPERIENCIA DEL TRABAJADOR, PERSONAL DE SUPERVISIÓN,- PERSONAL DE MANTENIMIENTO, PERSONAL PARA OPERAR EL EQUIPO, PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y -- CONTROL.

-CONTRATACIÓN.- CANTIDAD DE PERSONAL Y VARIACIÓN DEL MISMO DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DEL PRO--- YECTO, DIFERENTES ESPECIALIDADES, SALARIOS POR ESPECIALIDAD, ESTABLECIMIENTO DE TURNOS Y HORARIOS DE TRABAJO.

-DISTRIBUCIÓN.- SE DISTRIBUYE DE ACUERDO CON: DISTANCIA ENTRE LOS DIFERENTES FRENTES DE TRABAJO, CANTIDAD Y CLASE DE EQUIPO POR FRENTE.- IMPORTANCIA DEL FRENTE DENTRO DE LA OBRA.

-CAPACITACIÓN.- PROMOVER CONTINUOS CURSOS DE ACTUALIZACION, CAPACITAR PERSONAL SIN EXPERIENCIA CALIFICAR AL PERSONAL PERIÓDICAMENTE.

-EQUIPO AUXILIAR.- EQUIPO ESPECIALIZADO, EQUIPO DE MANTENIMIENTO, EQUIPO DE TRANSPORTE, EQUIPO DE MANIOBRAS, EQUIPO DE TALLER.

-HERRAMIENTA.- DE MANTENIMIENTO, DE TALLER, DE MANIOBRAS DE MEDICIÓN, DE AJUSTE.

-INSTALACIONES DE SERVICIO.- TALLER MECÁNICO, ALMACÉN COMBUSTIBLES.

IV.- ORGANIZACION.

A) ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

-ORGANIGRAMA

-DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

-DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES.

B) SISTEMA DE ADMINISTRACION.

-MANEJO DE REGISTROS

-Existencias de almacén

-Establecimiento de sistema de costos

-Manejo de cuentas

-Archivo general

C.- <u>SISTEMA DE MANTENIMIENTO.</u>

-Elaboración de hojas de servicios de conservación periódicos.

-Hojas de ruta de Lubricación

-Cartas de Lubricación

-Reportes de operación

D.- SISTEMAS DE INFORMACION.

-Diagramas de flujo

-Reportes del personal de campo

-Reportes de inspección del equipo

-Informes de Laboratorio y Diagnóstico

E.- SISTEMAS DE CONTROL.

-Historia de la máquina

-Tarjeta de Costos

-Inventario físico de equipo

-Inventario de almacén

-Ordenes de trabajo.

7.- MANTENIMIENTO.

CLASIFICACION DE MANTENIMIENTO:

-MANTENIMIENTO PREDICTIVO
-MANTENIMIENTO PREVENTIVO
-MANTENIMIENTO CORRECTIVO

MANTENIMIENTO PREDICTIVO. LA CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DE ESTE, ES QUE ES TEÓRICO, ES DECIR, SE BASA FUNDAMENTALMENTE EN DETECTAR UNA FALLA ANTES QUE SUCEDA, SE UTILIZA COMO INFORMACIÓN LO SIGUIENTE:

--ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE VIDAS ÚTILES DE PIEZAS Y CONJUNTOS (PROPORCIONADOS POR EL FABRICANTE Ó POR LA EXPERIENCIA MISMA DE LOS USUARIOS).
--ANÁLISIS FÍSICO DE PIEZAS DE DESGASTE.
--ANÁLISIS DE LABORATORIO Y DIAGNÓSTICO DE CAMPO.

CON ESTE MANTENIMIENTO SE ELIMINAN LOS SIGUIENTES PROBLEMAS:

--SUSTITUIR EN FORMA RUTINARIA PARTES COSTOSAS, SOLO PARA ESTAR DEL LADO SEGURO.
--"ADIVINAR" QUE TIEMPO LE QUEDA DE VIDA A LAS DIFERENTES PARTES DE UN EQUIPO.
--SUSPENDER EL SERVICIO FUERA DEL PROGRAMA POR FALLAS IMPREVISTAS.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.- ESTE MANTENIMIENTO ES LA APLICACIÓN PRÁCTICA DEL PREDICTIVO, ES SU CARACTERÍSTICA PRINCIPAL LA DE DETECTAR FALLAS EN SU FASE INICIAL Y CORREGIRLAS OPORTUNAMENTE, ES DECIR, INCLUYE TODO AJUSTE DE MECANISMOS HASTA CAMBIO DE CONJUNTOS. SU APLICACIÓN ES MENOS COSTOSA Y CONSUME MENOR TIEMPO QUE EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

LOS RESULTADOS DIRECTOS QUE SE PUEDEN OBTENER, SON LOS SIGUIENTES:

--LOS TRABAJOS PUEDEN EFECTUARSE EN LA FECHA DEBIDA.
--SE PUEDEN PROGRAMAR LAS REPARACIONES.
--DA COMO RESULTADO UN FUNCIONAMIENTO MÁS EFICIENTE DEL EQUIPO Y CONSECUENTEMENTE AUMENTA LA PRODUCTIVIDAD.
--DISMINUYE EL COSTO POR MÁQUINA PARADA.
--EVITA REPARACIONES MÁS COSTOSAS.
--SE INCREMENTA SU VALOR DE RESCATE.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO.- ES EL MANTENIMIENTO REALIZADO DESPUÉS DE LA FALLA, YA SEA POR SÍNTOMAS CLAROS Y AVANZADOS Ó POR FALLA TOTAL.

--ESTA FUERA DEL PROGRAMA
--SU EJECUCIÓN INMEDIATA ES IMPERATIVA Y EN OCASIONES INCOSTEABLE.
--LOS TIEMPOS DE PARO DEL EQUIPO SON PROLONGADOS.

--SU COSTO DE OPERACIÓN ES SUMAMENTE ELEVADO

DE ACUERDO CON TODAS LAS CONSIDERACIONES FORMULADAS EN EL TRANSCURSO DEL TEMA PARA AL EJECUCIÓN - DEL MANTENIMIENTO SE DEBE:

1.- ESTABLECER RECURSOS
2.- ELABORAR PROGRAMAS
3.- ESTABLECER NORMAS
4.- CONTROLES Y REGISTROS
5.- POLÍTICAS DE ALMACÉN

LOS RECURSOS YA SE MENCIONARON CON ANTERIORIDAD Y LOS PROGRAMAS DE SERVICIO DEBEN SER:

--DE LIMPIEZA
--DE LUBRICACIÓN
--DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES U OTRAS FUENTES DE ENERGÍA.
--DE INSPECCIÓN
--DE CORRECCIÓN DE DEFECTOS Y SUSTITUCIÓN DE PARTES DE REPARACIÓN.
--DE AJUSTES.

ESTABLECIMIENTO DE NORMAS.

--NORMAS DE SEGURIDAD
--PUESTA EN MARCHA Y PARO DE LOS EQUIPOS
--PERIODICIDAD Y ESTABLECIMIENTO DE RUTINAS DE SERVICIO.

CONTROLES Y REGISTROS.

--DE OPERACIÓN (REPORTE DEL OPERADOR)

ESTE REPORTE DEBE CONTENER COMO MÍNIMO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

--FECHA
--NOMBRE DEL OPERADOR
--TURNO Y FRENTE DE TRABAJO
--NÚMERO ECONÓMICO DE LA MÁQUINA
--LECTURA DEL HORÓMETRO AL INICIAR SU TRABAJO
--LECTURA DEL HORÓMETRO AL FINALIZAR SU TRABAJO
--DETALLE DE LOS TIEMPOS PERDIDOS Y CAUSA
--FALLAS MECÁNICAS OBSERVADAS
--VOLUMEN DE TRABAJO EJECUTADO

DE REQUISICIONES.

REPORTES DE MECÁNICOS
--DE INSPECCIÓN
--DE SERVICIOS
--DE TRABAJO
--BITÁCORAS Ó HISTORIAS DE LAS MÁQUINAS

SE LLEVA UNA HISTORIA POR CADA MÁQUINA. EN ELLA SE REGISTRAN:
--DATOS DE CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MÁQUINA.
--NÚMERO ECONÓMICO

--CONTROL DE SERVICIOS EFECTUADOS

--CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

--CONTROL DE REPARACIONES ETC.

--CONTROL DE COSTOS.

EMPLEO DE MÉTODOS RECORDATORIOS.

--PROGRAMA SEMANAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

--INCIDENCIAS DE FALLAS

POLITICA DE ALMACEN:

--SE DEBEN ESTABLECER CANTIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS DE LAS DIFERENTES REFACCIONES Y MATERIALES QUE SEA NECESARIO TENER EN ALMACÉN.

--EL ALMACÉN DEBE INFORMAR CON CIERTA PERIODICIDAD DE LOS MOVIMIENTOS DE REFACCIONES.

--EL ALMACÉN REGISTRA E INFORMA DE LOS CONSUMOS DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES.

RECURSOS COMPLEMENTARIOS.

AQUÍ CONSIDERAMOS LOS RECURSOS EXTERNOS QUE SE ENCUENTRAN A DISPOSICIÓN DE USUARIOS DE EQUIPO O CONSUMIDORES DE CIERTOS ARTÍCULOS PROPORCIONADOS GENERALMENTE POR PROVEEDORES.

--CATALOGOS DE PARTES

--CATÁLOGOS DE OPERACIÓN

--CATÁLOGOS DE MANTENIMIENTO

--INSTRUCTIVO DE OPERADORES

--INSTRUCTIVO DE MECÁNICOS

--INFORMACIÓN TÉCNICA.

VI.- C O N T R O L

CONTROL DE OPERACION

LA OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA FORMA LA PARTE VITAL DE LA PRODUCTIVIDAD.

EL 50 % DE LA EFECTIVIDAD DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO SE TIENE CON UNA CORRECTA OPERACIÓN.

LOS REQUISITOS MÍNIMOS REQUERIDOS POR LOS OPERADORES AL SER SELECCIONADOS SON:

--CONOCIMIENTO DE LA MAQUINA

--CONOCIMIENTO DEL TRABAJO

--HABILIDAD

--RESPONSABILIDAD

DE LO ANTERIOR SE DESPRENDE QUE COMO PARTE DE SU TRABAJO, - LOS OPERADORES DEBEN DESARROLLAR DIARIAMENTE LAS SIGUIENTES NORMAS:

REVISIÓN VISUAL DE LA MÁQUINA

A).- SI EXISTEN PARTES SUELTAS O POR CAERSE

B).- SI HAY DESGASTE ANORMAL DE PARTES

C).- SI ESTÁ ENGRASADA SUFICIENTEMENTE O EXISTE DEFICIENCIA

REVISIÓN DE NIVELES DE ACEITE Y AGUA:

A).- ACEITE MOTOR

B).- ACEITE HIDRÁULICO

C).- ACEITE TRANSMISIÓN

D).- AGUA RADIADOR Y BATERÍAS

E).- COMBUSTIBLE

REVISIÓN DE MEDIDORES:

--PRESIÓN

--TEMPERATURA

--CORRIENTE: CUANDO SE ARRANCA, Y DAR TIEMPO RAZONABLE PARA QUE LAS LECTURAS SEAN LAS NORMALES EN VACÍO.

--TRABAJAR SELECCIONANDO ADECUADAMENTE LA VELOCIDAD Y VIGILANDO CONTINUAMENTE QUE LOS MEDIDORES INDIQUEN LAS LECTURAS NORMALES DE OPERACIÓN.

--AL TERMINAR SU TURNO ENTREGAR SU REPORTE DE OPECIÓN Y HACER LAS OBSERVACIONES DEL COMPORTAMIENTO DE LA MÁQUINA DURANTE SU TURNO.

CONTROL DE COSTOS.

LOS COSTOS DE MAQUINARIA SE DIVIDEN EN:

A).- COSTOS DE PROPIEDAD

B).- COSTOS DE OPERACION (USO)

A) COSTO DE PROPIEDAD.- SON LOS GASTOS O DESEMBOLSOS QUE EFECTÚA EL PROPIETARIO DE UNA MAQUINARIA PARA MANTENERLA EN SU POSESIÓN, SE DENOMINAN TAMBIÉN "COSTOS FIJOS". DENTRO DE ESTOS COSTOS SE CONSIDERA LA DEPRECIACIÓN, INTERESES, SEGUROS, IMPUESTOS Y ALMACENAJE.

DEPRECIACIÓN.- ES LA DISMINUCIÓN GRADUAL DEL PRECIO DE ADQUISICIÓN EN UNA MÁQUINA COMO CONSECUENCIA DE SU UTILIZACIÓN. SE SIGUE GENERALMENTE EL TIPO DE DEPRECIACIÓN LINEAL, ES DECIR, LA MÁQUINA DE DEPRECIA UNA MISMA CANTIDAD POR UNIDAD DE TIEMPO.

$$\text{DEPRECIACION} = \frac{\text{VALOR DE ADQUISICIÓN} - \text{VALOR DE RESCATE}}{\text{VIDA ÚTIL ESTIMADA EN HORAS}}$$

DONDE:

--VALOR DE ADQUISICIÓN = AL COSTO EN SÍ DEL EQUIPO + INTERESES + TRANSPORTES + IMPUESTOS + SEGUROS + ALMACENAJE.

--VALOR DE RESCATE = EL IMPORTE QUE SE OBTENDRÍA POR CONCEPTO DE VENTA DE DICHO EQUIPO AL TERMINO DE LA OBRA.

--VIDA ÚTIL ESTIMADA = EL TIEMPO TOTAL ESTIMADO EN HORAS DE LO QUE PODRÍA DURAR EL EQUIPO TRABAJANDO. MULTIPLICADO POR UN PORCENTAJE DE UTILIZACION.

EJEMPLO: UN TRACTOR SOBRE ORUGAS TIENE UN COSTO L.A.B. EN LAREDO TEX. U.S.A. DE $ 2'550,000 M.N. EL COSTO POR CONCEPTO DE IMPUESTOS, FLETES, MANIOBRAS, SEGUROS Y EMPAQUES, ASCIENDE A $ 875,000 M.N.

EL FABRICANTE INDICA QUE DICHA MAQUINA TIENE UNA "VIDA" ESTIMADA DE 12,000 HORAS.

LA OBRA ESTIMA UTILIZARLA SOBRE UN 75% DEL TIEMPO TOTAL DE VIDA.
CONSIDERAR COMO VALOR DE RESCATE UN 25% DEL PRECIO DE ADQUISICION (INCLUYENDO INFLACION).

POR LO QUE EL VALOR DE DEPRECIACION SERÁ;

$$\text{DEPR.} = \frac{(2'500 + '875) - 625}{12{,}000 \times 0.75 \text{ HRS.}} = \frac{2'750 \ \$}{9{,}000 \text{ HRS.}}$$

$$\text{DEPR} = \underline{\$\ 305.55 \times \text{HR.}}$$

INTERESES.- Es el cargo por los intereses del capital invertido o el crédito obtenido y se representa por:

$$\text{INTERESES} = \frac{(VA + VR)\ \text{Tasa de intereses anual en vigor}}{2\ (\text{horas de trabajo efectivas al año})}$$

SEGUROS. Cargo por el valor de las primas que se pagan para cubrir los riesgos por accidente de trabajo o transporte a que está sujeta la maquinaria durante su vida útil.

IMPUESTOS.- Varían considerablemente de un país a otra pero los mas comunes son los los que se aplican sobre la posecion y operacion del equipo.

ALMACENAJE.- Es el cargo necesario para cubrir las erogaciones por concepto de almacenaje y vigilancia de la maquinaria durante sus periodos de inactividad

B) Costos de Operación.- (uso) .- Se denominan tambien costos variables y se dividen en :

-- Salarios de operación.
-- Consumos
-- Mantenimiento Mayor.
-- Mantenimiento Menor.
-- Llantas
-- Artículos especiales.

SALARIOS DE OPERACIÓN.- ES EL DERIVADO DE LAS EROGACIONES QUE SE HACEN POR CONCEPTO DEL PAGO DE SALARIOS AL PERSONAL ENCARGADO DE OPERAR LAS MÁQUINAS.

CONSUMOS.- SON LOS ORIGINADOS POR LOS CARGOS QUE SE DERIVAN DE LAS EROGACIONES POR LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:

-- COMBUSTIBLES U OTRAS FUENTES DE ENERGÍA.
-- LUBRICANTES Y ELEMENTOS FILTRO.

MANTENIMIENTO MAYOR.- ES EL CARGO ORIGINADO POR -- TODOS LOS GASTOS NECESARIOS PARA EFECTUAR REPARACIONES MAYORES O COSTOSAS DE LOS DIFERENTES CONJUNTOS- DE UNA MÁQUINA, QUE POR ESPECIFICACIONES DE DURABILIDAD DEBEN HACERSE PARA CONSERVAR LA MAQUINARIA EN CONDICIONES DE TRABAJO DURANTE SU VIDA ÚTIL.

MANTENIMIENTO MENOR.- SON LOS COSTOS OCASIONADOS POR LOS MATERIALES, REFACCIONES Y MANO DE ÓBRA NECESARIOS PARA DAR CONSERVACIÓN AL EQIUPO.

LLANTAS.- DEBIDO A QUE LAS LLANTAS TIENEN MENOR DURACIÓN QUE LOS OTROS CONJUNTOS DE UN EQUIPO, SE CONSIDERA NECESARIO LLEVAR SU COSTO POR SEPARADO, Y SE DIVIDE EN :

AMORTIZACIÓN.- CARGO POR LA DISMINUCIÓN DEL VALOR DE LA LLANTA COMO CONSECUENCIA DEL USO.

$$\text{AMORTIZACIÓN LLANTAS} = \frac{\text{VALOR DE ADQUISICIÓN}}{\text{VIDA ESTIMADA EN HORAS.}}$$

OTROS.- CARGO POR VALOR DE CÁMARAS, VÁLVULAS, CORBATAS, SELLOS, ETC.

ARTÍCULOS ESPECIALES.- CARGO POR CONCEPTO DE CUCHILLAS, GAVILANES, VÁSTAGOS DE ESCARIFICADORES, DIENTES, ETC.

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

ADMINISTRACION DE MAQ JINARIA

ANEXOS

ING. ALFONSO CAMACHO ESPINOSA

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

TABLA BASICA DE LUBRICACION PARA MAQUINARIA DE CONSTRUCCION-B

QUAKER STATE

DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA

MAQUINARIA MENOR

LUBRICANTES RECOMENDADOS	ELEVADOR ALMEJA HC 300	CARGADORES TEREX 72-71 Y 72-81	PLANTAS DE LUZ KOHLER ONAN Y LISTER	BAILARINAS CHICAGO PNEUMATIC	TRANSFORMADORES EN GENERAL	BOMBAS DE AGUA EN GENERAL	PLANTAS SOLDADORAS	VIBRADORES PARA CONCRETO	ESCARIFICADORES CATERPILLAR	PERFORADORAS DE PISO	UNIDADES AUTOMOTRICES EN GENERAL	RODILLOS DYNAPAC CL23, CF44, CH44 Y CH644	COMPACTADORES COMPACTO P64 B13	TRIPAS VIBRATORIAS EN GENERAL	TRANSPORTADORES DE BANDA	REVOLVEDORAS DE CONCRETO	TRACK DRILLS Y PERFORADORAS DE ORUGAS	MAQUINARIA MENOR	TRACTORES JOHN DEERE 7025, 4020 Y 4025	TRACTORES FERGUSON CASE E INTERNATIONAL	COMPRESORES DE EMBOLOS ATLAS COPCO	PARTES A LUBRICAR
QS HDX SERIE III SAE 30																			X		X	MOTORES DIESEL CATERPILLAR TURBO CARG
QS SUPER MOTOR OIL SAE 30	X	X	X			X	X				X	X								X	X	MOTORES DIESEL OTRAS MARCAS
QS SUPER MOTOR OIL SAE 30			X			X	X	X	X		X	X				X						MOTORES A GASOLINA
QS QUADROMATIC DEXRON																						MECANISMOS DE DIRECCION
QS TURBINE OIL 77	77-F								X							X	X					SISTEMAS HIDRAULICOS
QS SUPER QUADROLUBE 140-90		90									X									X		DIFERENCIALES
QS VOMBOIL H90	H90																				X	SISTEMAS HIDRAULICOS
QS TURBINE OIL 88 Ó SUPER MOTOR OIL SAE 30																					X	COMPRESORES DE EMBOLOS
QS ROCK DRILL 330	X			X						X							X					SISTEMA NEUMATICO
GE SUPER QUADROLUBE 90											X					X				X		CAJAS DE VELOCIDADES ESTANDAR
GS JD 303																			X			SISTEMAS HIDRAULICOS
GE SUPER QUADROLUBE 90	X															X						ENGRANES Y CADENAS DE TRACTORES
GS SUPER QUADROLUBE 90	X	X																			X	TRANSMISION (PTO)
GS COMPOUND OIL BETA																						MECANISMOS DE ENGRANES
HEAT TRANSFER								X														TRANSFERENCIA DE CALOR
GS SUPER QUADROLUBE 90												X		X	X							CAJAS DE ENGRANES O REDUCTORES
GRASA MULTILITIO No 2 Ó CALPLEX EP 2	X	X							X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	COJINETES Y ARTICULACIONES
GRASA MULTILITIO No 2 Ó CALPLEX EP 2	X	X	X			X	X				X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	RODAMIENTOS
GRASA CUERDAS										X												CORDES DE CABLES
GRASA CALPLEX EP 2								X														CHICOTES DE VIBRADORES
GS QUADROMATIC DEXRON		X																				CONVERTIDOR ALLISON
GS QUADROMATIC DEXRON		X																				DIRECCION
GS OPEN GEAR 200	X																					PIÑON Y CORONA
GS TRANSFORMER OIL				X																		

DE 1973 (ACTUALIZADO MAYO 1973)

REG. No 8612

A - TABLA BASICA DE LUBRICACION PARA MAQUINARIA DE CONSTRUCCION

MAQUINARIA MAYOR

LUBRICANTES RECOMENDADOS	COMPRESORES GARDNER DENVER 550 Y 550	COMPRESORES ARMINGTON - CHICAGO PNEUMATIC	CARGADORES BUCYRUS ERIE 88, 20 Y 22	CARGADORES BUCYRUS ERIE 10 Y 97TD	MOTOCONFORMADORAS BUCYRUS ERIE T514 Y T518	BULDOCERS CATERPILLAR DIESEL DELT 15500	DRAGAS TIPO BUCYRUS ERIE HC68 HC88 Y 1568	PLANTAS DE TRITURACION PIONEER Y NEYRPIC	TRITURADORAS TELLSMITH 24, 36, 48	APLANADORAS CONCRETO DIST Y DO 12	APLANADORAS BLAW KNOX	MOTOCONFORMADORAS HUBER FLOO Y F1700	MOTOCONFORMADORAS HUBER DIO D1200 D1200	TRACTORES CATERPILLAR D4 D5 D6 D7 D8	TRACTORES CATERPILLAR 955 977	TRACTORES CATERPILLAR 815C Y 627	TRACTORES CATERPILLAR 12 Y 12F	TRACTORES CAT D3H D3G D3B D3C Y D3D	TRACTORES CATERPILLAR 966 Y 988	TRACTORES CATERPILLAR 966A 966B 125A	TRACTORES CAT 815 Y 824D	TRACTORES CATERPILLAR D6C Y D6D	PARTES A LUBRICAR
OS HDX SERIE III SAE 30	X					X	X										X	X	X	X	X	X	X
OS SUPER MOTOR OIL SAE 30		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X									
OS SUPER MOTOR OIL SAE 30																							
OS HDX SERIE III SAE 30 QUADROMATIC DEXRON												OEX				X	X			X	X	X	
OS QUADROMATIC DEXRON					X					X		X		X									
OS QUADROMATIC DEXRON			X	X	X		X					O	O							X	X		
OS TURBINE OIL 77 55			X	X	X		X			X		55	55	X		X	X		X	X	X	X	
OS SUPER QUADROLUBE 90 140			140		X	X	X			90				SCL		X	90		X	X	X		
OS SUPER QUADROLUBE 90 SUPER MOTOR OIL SAE 30										90		90	90	SCL		X					X	X	
OS SUPER QUADROLUBE 90					X	X	X	X			X	X	X						X				
OS TURBINE OIL 77		X																					
OS SUPER MOTOR OIL SAE 30	X																						
OS OPEN GEAR 200										X													
OS OPEN GEAR 200							X																
OS OPEN GEAR 200							X																
OS COMPOUND OIL BETA									X														
OS HDX SERIE III SAE 30 O OS SUPER QUADROLUBE 90						X																	X
OS SUPER BLEND 10W 30													X										
OS SUPER MOTOR OIL SAE 50			X																				
OS HYDOIL H90						X																	
OS SUPER QUADROLUBE 90			X	X																			
OS SUPER QUADROLUBE 140			X	X																			
OS SUPER QUADROLUBE 140										X													
OS HDX SERIE III SAE 30																							X
A MULTIPLO No 2																							
MULTIPLO No 2 O GRASA No 2			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	
MULTIPLO No 2 O GRASA No 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	

DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA

TABLA BASICA DE LUBRICACION PARA MAQUINARIA MAYOR - A

MAQUINAS \ PARTE A LUBRICAR	MOTOR DIESEL	COMP. EMBRAGUE PRINCIPAL	CAJA ALLISON, O SERVO TRANSMISION	LUBRICADOR LINEA DE AIRE	CAJA DE CADENA	DIFERENCIAL	CAJA DE MANDOS	MANDOS FINALES	TRANSMISION DE ENGRANES	ENGRANES DESCUBIERTOS	ROLER, CATARINAS RUEDAS GUIAS	BIN FIN Y SECTOR DE DIRECCION	TRANSMISION FULLER	ENGRANAJE TOMA DE FUERZA	SISTEMA HIDRAULICO	CADENA ATAQUE Y CONTRA ATAQUE	PISTA DE ROLES CONICOS	LUBRICACION GRAL. DE BALEROS	LUBRICACION GRAL. DE BURRE	CABLES	LUBRICANTE DEL COMPRESOR	MECANISMO DE DIRECCION	MOTOR AUXILIAR	CONVERTIDOR DE TORSION	CAJA AUTO. A
TRACTOR CATERPILLAR D4, D5, D6, D7, D7F, D8H, D4K, D9	A30	A30						A30	A30		A30				A10			GX2	GX2						
TRACTOR EUCLID 82-40	VL30		VA				VA	VA	T90		VL30				VA			GX2	GX2						
TRACTOR INTERNATIONAL S/ORUGAS TD 25C	A30	A10						T90	T90									GX2	GX2					VA	
TRACTOR NEUMATICO CASE 380, 531C, 731	VL30		VA					T90							H2			GX2	GX2						
CAMION EUCLID 85, 27TD, R33, R22.	30		VA			T140		T140						T140	VA			GX2	GX1						
CAMIONES RAMIREZ	VL30					590							550	T90	VA			GX2	GX2			VA			
EXCAVADORAS BUCYRUS ERIE	VL30	VL30			VL30				T90	PCM	GX2				H2	VL30	GX1	GX2	GX2	PC4			VL30		
EXCAVADORAS LINK BELT L590, L5140, L545, 41A.	30				VL30				T90	PCM	PCM				H4	VL30	GX2	GX2	GX2	PC4					
EXCAVADORAS MANITOWOC	VL30	VA	VL30		T90	T90	T140	T140	T140	PCM	GX2				VA	PCM	PCM	GX2	GX2	PC4	C10				
EXCAVADORAS PH 555-A	A30		A30		T90	T90	T90	T140	T140	PCM	GX2				H2	PCM	PCM	GX2	GX2	PC4			A30		
EXCAVADORAS UNIT S/ORUGAS 614.	VL30							GX2	T140	PCM	GX2	T90					PCM	GX1	GX1	PC4					
GRUAS CAMION LINK BELT HC40, HC45, HC130, HC105, HC215, HC80.	30				VL30	T90			T90	PCM	GX2	T90			VA		GX2	GX2	GX2	PC4					
EXCAVADORAS LINK S 5000	30								T90		GX2				H4		GX2	GX2	GX2						
EXCAVADORAS LINK BELT 3000, 5000	30				T140				T90	PCM	T90				H4		GX2	GX2	GX2						
RETROEXCAVADORAS POCLAIN S/ORUGAS TC45, CC120, LC90	VL30								T90	PCM	VL30				H2		GX2	GX2	GX2						
RETROEXCAVADORAS POCLAIN S/NEUMATICOS TY-45.	VL30					T90	T90		T90	PCM					H2		GX2	GX2	GX2						
RETROEXCAVADORA KOMERING 1084-C	VL30	VA		VA			T90	GX2	T90	PCM	GX2			T90	VA		GX2	GX2	GX2		VL30				
RETROEXCAVADORA TUMBO Y 50, H 40	VL30							T90	T90	PCM					H2				GX2						
CARGADOR CAT. S/ORUGAS 977K, 977L, 977H 955.	A30	A30						A50	A30		A30				A10			GX2	GX2						
CARGADOR EUCLID L-20, L-30.	VL30	VA	VA			S140	S140	S140	S90			S90			VA			GX2	GX2		VL30				
CARGADOR LORAIN	VL30	VA				S90	S90	S90	S90			VL30			VA			GX2	GX2						VA
CARGADOR MICHIGAN 275 5A, 11, 175A, A11, 175.	VL30					S90		S90	S90						VA			GX2	GX2			VA		VA	
CARGADORES TEREX 72-71 y 72-81.	VL30		VA			T90		T90				VL30		T90	VA			GX1	GX1						
MOTOESCREPA CAT. 619 619C, 627DW21.	A30	A30	A30			S90		S90				A30			A10			GX2	GX2		A30				
MOTOESCREPA EUCLID S-24, TS-14.	VL30		VA			T140		T140				T140		T140	VA			GX2	GX2		VL30				
MOTOESCREPA TEREX TS-14, TS18 S24, S28	VL30		VA			T90			T90			T90			VA			VP2	VP1						
PERFORADORA S/CAMION BUCYRUS 36-L, 40L	VL30				VL30	T90		T90	T90	PCM		T90			H2			GX2	GX2	PC4					
PERFORADORA S/CAMION CALWELD 2000-1900.	VL30				T90	T90		VL30	T140	PCM		T90			H2			GX2	GX2	GX2					
PERFORADORA S/CAMION DRILL AV-6	VL30		VA		T90	T90		T90	T90	PCM		T90		T90	VA			GX2	GX2	PC4					
PERFORADORA S/CAMION 3 5825, 2500, 3500	VL30				T90	T90			T90			T90		T90	H2			GX2	GX2	PC4				Y	
PERFORADORA S/CAMION INGERSOLL RAND T4-WH	VL30				R30	T90			T140						H2			GX2	GX2		VA		VL30		

CLAVE		CLAVE		CLAVE	
A	SUPER VALVOLINE 1000-5/3	GX	X-5 GREASE	S	S. C. L. GEAR LUBRICANT
B	SUPER HPO MOTOR OIL	H	HYDRAULIC OIL (No. 2, 3, 4)	T	X-18 HYPOID GEAR OIL
C	COMPRESSOR OIL	PCM	PERFECTION COMPOUND MEDIUM	VA	VALVOMATIC FLUID TYPE "B" DEXRON
CP	I. C. OIL (No. 2, 3).	PC4	PERFECTION COMPOUND No. 4	VL	VALVLINE HDO
E	ETC. OIL	R	ROCK DRILL OIL	VP	VALPLEX EP GREASE

* PARA TODO MOTOR CATERPILLAR ... A

TABLA BASICA DE LUBRICACION PARA MAQUINARIA MAYOR - B

4

MAQUINAS / PARTE A LUBRICAR	MOTOR DIESEL	COMP. EMBRAGUE PRINCIPAL	CAJA ALLISON, O SERVO TRANSMISION	LUBRICADOR LINEA DE AIRE	CAJA DE CADENA	DIFERENCIAL	CAJA DE MANDOS	MANDOS FINALES	TRANSMISION DE ENGRANES	ENGRANES DESCUBIERTOS	RODER. CATARINAS RUEDAS GUIAS	BIN FIN Y SECTOR DE DIRECCION	TRANSMISION FULLER	CHORANAJE TOMA DE FUERZA	SISTEMA HIDRAULICO	CADENA ATAQUE Y CONTRA ATAQUE	PISTA DE RODER CONICOS	LUBRICACION GRAL. DE BALEROS	LUBRICACION GRAL. DE BUJES	CABLES	LUBRICANTE DEL COMPRESOR	MECANISMO DE INYECCION	MOTOR AUXILIAR	CONVERTIDOR DE TORSION	CAJA AU. CA
PERFORADORA S/CAMION MUSLE DRILL 841, 858	VL30					T90	T90		T90			T90			H2				GX2	PC4					
PERFORADORA S/CAMION WATSON 3000	A30		VA		T90	T90			T90	PCM		T90			H2		GX2	GX2	GX2	PC4				VA	
TRACK DRILLS Y PERFORADORAS S/ORUGAS				R30					R30						H2			GX1	GX1						
MOTOCONFORMADORA CATERPILLAR 12E, 12, 14D.	A30						A30	S90	S90			S90			A10			GX2	GX2				A30		
MOTOCONFORMADORA HUBER F1400, F1700.	VL30				T90			T90	T90						VA			VP2	VP2			VP2		VA	
MOTOCONFORMADORA HUBER 100, D11, D1300, D1400, D1700	VL30							T90	T90						VA			GX2	GX2			GX2		VA	
AFINADORA DE TALUDES RHACO D630, HT448, 512	30				T90	T90			T90	PCM					H4		GX2	GX2	GX2					VA	
DUOPACTOR SEAMMAN DUNPRESEN 10-30 RD.	VL30					T90			T90			T90			H2			GX2	GX2						
APLANADORA BUFALO 32D, BM3YD, XTS-A 10-14	VL30							PCM	T90					PCM	VA	GX2		GX2	GX2					VA	
APLANADORA COMPACTO D-12, DHT.	VL30				T140				T140			T140			VA			GX2	GX2					VA	
APLANADORA HUBER CT11 T[illegible], 13TR, 25T11.	VL30				T140				T140			T140			VA			VP2	VP2					VA	
TRACTO COMPACTADORES CATERPILLAR 815, 824B	A30		A30			S90		S90							A10			GX2	GX2						
TRITURADORA DE CONO GRAVICONE AT40 A500, GM8, GM10									T90	PCM								VP2	VP2						
TRADORA TELSMITH 36S, 37PS, 48S, 48-SG.				VA		T90	T90		T90						H2			GX2	GX2						
PLANTAS DE ASFALTO STAND. TM30, TM200	VL30			VA					T90	PCM					H2		GX2	GX2	GX2						
ESPARCIDOR BARBER GREENE S240.	A30								T90					A30	A10			GX2	GX2					VA	
PLANTA DE LUZ CATERPILLAR D311, D333, D343, D343, D340, D334.	A30																	GX2							
PLANTA DE LUZ CUMMINS VT12 [illegible] VT12-7.	VL30																	GX2							
PLANTA DE LUZ GENERAL MOTORS 2500	VL30																	GX2							
PLANTA DE LUZ XATOMEX	VL30																	GX2							
PLANTA DE LUZ LISTER [illegible]	VL30																	GX2							
PLANTA DE LUZ MARATON 500 FC.	VL30																	GX2							
PLANTA DE LUZ SIEMEX SONY	VL30																	GX2							
COMPRESOR CHICAGO P. RO2, 365PC, 600, 900, RC1125	VL30																				C10				
COMPRESOR ATLAS COPCO ELECTRICO																					CP2				
COMPRESOR GARDNER D. SP800, DC, SP900	30																				C20				
COMPRESOR GARDNER D. DE ASPAS RP 85 C.	30																				VA				
COMPRESOR GARDNER D. TORNILLO SPOVA, SP800	30																				VA				
COMPRESOR GARDNER D. RP 500-D	30																				C10				
COMPRESOR GARDNER D. PISTON																					C20				
VENOR INGERSOLL	VL30																				E10				
COMPRESOR WORTHINGTON	VL30																				C10				

CLAVE		CLAVE		CLAVE	
A	SUPER VALVOLINE 1000-B/3	GX	X-3 GREASE	B	B. C. L. GEAR LUBRICANT
B	SUPER HPO MOTOR OIL	H	HYDRAULIC OIL (No. 2, 3, 4)	T	X-11 HYPOID GEAR OIL
C	COMPRESSOR OIL	PCM	PERFECTION COMPOUND MEDIUM	VA	VALVOMATIC FLUID [illegible]
CP	I. C. OIL (No. 2, 3).	PC4	PERFECTION COMPOUND No. 4	VL	VALVOLINE HDR
E	ETC. OIL	R	ROCK DRILL OIL	VP	VALPLEX EP GREASE

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIARIO

A).- Lavado de la unidad.

B).- MOTOR.

1.- Revisar nivel de aceite del motor.
2.- Localizar fugas de aceite y corregir.
3.- Revisar temperatura de operación.
4.- Revisar tensión de las bandas.

C).- CONVERTIDOR DE PAR Y TRANSMISION.

1.- Revisar fugas de aceite y corregir.
2.- Revisar el nivel de aceite.
3.- Revisar la temperatura y presión.

D).- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO.

1.- Revisar mangueras y fugas de los componentes.
2.- Revisar el radiador, nivel de agua y limpiarlo.
3.- Checar tensión de la banda del ventilador.

E).- SISTEMA DE COMBUSTIBLE.

1.- Drenar sedimentos del tanque de combustible.
2.- Drenar sedimentos en la caja de filtros.
3.- Revisar y corregir fugas en el sistema de combustible.

F).- SISTEMA DE AIRE.

1.- Purgar tanque de aire para remover el agua.
2.- Revisar presión de aire del indicador.
3.- Revisar fugas de aire del sistema.
4.- Limpiar el filtro de aire y caja, checar el vacuometro.
5.- Revisar fugas en el sistema de aire.

G).- SISTEMA ELECTRICO.

1.- Revisar nivel de agua del acumulador.
2.- Revisar que funcionen las luces, los indicadores y demás accesorios eléctricos.
3.- Comprobar tensión de banda de generador o alternador.

H).- SISTEMA HIDRAULICO.

1.- Revisar nivel de aceite.
2.- Revisar fugas del sistema hidráulico.

I).- SISTEMA DEL GOBERNADOR.

1.- Revisar la operación del gobernador.
2.- Revisar nivel de aceite.
3.- Revisar fugas en el sistema de gobernador.

J).- FRENOS.

1.- Revise la operación de los frenos.
2.- Revise fugas de las líneas.

K).- LLANTAS.

1.- Revisar la condición de las llantas y la presión.

GENERALES:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS TRACTORES DE ORUGA

SERVICIO DE 100 Hrs.

HORAS

1.— Revisar reporte del operador y ejecutar lo que proceda.

2.— Revisar niveles de aceites, agua y combustible. Antes de cargar, lavar tapones.

3.— Revisar acumulador, limpiar terminales y medir densidad.

4.— Revisar y eliminar fugas de agua, aceite y combustibles.

5.— Cambiar aceite y elemento filtro del motor diesel.

6.— Limpiar purificador de aire del motor diesel.

7.— Limpiar purificador de aire del motor auxiliar.

8.— Drenar tanque de combustible y limpiar respiraderos.

9.— Ajustar toma de fuerza y lubricar palancas.

* 10.— Revisar funcionamiento del horómetro y los instrumentos del tablero.

* 11.— Lubricar mecanismos del motor auxiliar.

* 12.— Inspeccionar elementos de filtro de la transmisión.

* 13.— Revisar y poner a nivel aceite de los mandos finales.

* 14.— Cambiar elemento del filtro de control hidráulico.

* 15.— Lubricar acoplamiento matriz y juntas universales del control hidráulico.

16.— Revisar fugas y apretar palomas del sistema de admisión de aire.

* 17.— Revisar sistema de alumbrado en general.

* 18.— Lubricar articulaciones y cojinetes de mecanismos en general.

* 19.— Revisar crucetas de toma de fuerza.

20.— Revisar tornillería en general.

21.— Revisar estado físico de mangueras en general.

NOTA: * Puntos aumentados o reformados a la actual carta de mantenimiento de 100 Hrs.

El punto 14 se hará solamente a las primeras 100 Hrs. de funcionamiento de un sistema nuevo o reparado, después cada 500 Hrs. Los puntos 9 y 19 se harán en Tractores con equipo accionado por control de cable.

HOJA DE ANOTACIONES IMPORTANTES.

No. DE SERVICIO	LECTURA DEL HOROMETRO.	O B S E R V A C I O N E S.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS TRACTORES DE ORUGAS

SERVICIO DE 500 HRS.

HORAS

1.— Lavar la unidad con vapor.
2.— Revisar reporte del operador.
3.— Revisar estado físico del equipo y cambiar lo necesario.
4.— Revisar fugas y apretar palomas del sistema de admisión de aire.
5.— Revisar acumulador, limpiar terminales, medir densidad.
6.— Revisar y eliminar fugas de agua, aceite y combustible.
7.— Revisar y ajustar toma de fuerza, lubricar palancas.
8.— Revisar bomba de agua del motor diesel.
9.— Revisar bombas auxiliares de inyección de combustibles.
10.— Revisar y limpiar turbocargador.
11.— Revisar sistema de alumbrado en general.
12.— Revisar cruceta de toma de fuerza.
13.— Revisar puente estabilizador, muelle y tacones.
14.— Revisar tensor del tránsito.
15.— Revisar tránsito en general y formular informe.
16.— Checar horómetro, temperaturas y presiones en el tablero.
17.— Cambiar aceite y elementos filtro del motor diesel.
18.— Cambiar aceite del motor auxiliar y transmisión.
19.— Cambiar elementos filtro de aceite de la transmisión.
20.— Lubricar cojinetes del ventilador y polea de ajuste.
21.— Limpiar purificador de aire del motor diesel.
22.— Limpiar purificador de aire del motor auxiliar.
* 23.— Sopletear y lavar radiador exteriormente y cambiar agua.
24.— Lavar respiradero de la transmisión.
25.— Lavar respiradero de aceite del motor diesel.
26.— Lavar respiradero de aceite de la transmisión del motor auxiliar.
27.— Drenar sedimentos del tanque de combustible.
28.— Ajustar y checar estado físico de las bandas del ventilador.
29.— Calibrar punterías de válvulas del motor diesel.
30.— Ajustar embrague del motor auxiliar.
31.— Calibrar bujías y platinos del motor auxiliar.
32.— Ajustar correctamente las bandas del tránsito.
* 33.— Lubricar mecanismos del motor auxiliar.
* 34.— Lavar respiradero de los mandos finales.
* 35.— Revisar tornillería en general.
* 36.— Cambiar filtro al sistema hidráulico.
* 37.— Revisar estado físico de mangueras en general.
* 38.— Ajustar toma de fuerza y lubricar palancas.
* 39.— Lubricar articulaciones y cojinetes de mecanismos en general.

NOTA: * Puntos agregados o reformados a la actual hoja de srevicios de 500 Hrs.

HOJA DE ANOTACIONES IMPORTANTES.

No. DE SERVICIO	LECTURA DEL HOROMETRO.	O B S E R V A C I O N E S .

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS TRACTORES DE ORUGAS

SERVICIO DE 1000 HRS.

10 HORAS

1.— Lavar la unidad con vapor.
2.— Revisar reporte del operador y ejecutar lo que proceda.
3.— Revisar estado físico del equipo y cambiar lo necesario.
4.— Revisar fugas y apretar abrazaderas del sistema de admisión de aire.
5.— Revisar acumulador, limpiar terminales, medir densidad.
6.— Revisar y eliminar fugas de agua, aceite y combustibles
7.— Revisar y ajustar toma de fuerza, lubricar palancas.
8.— Revisar bomba de agua del motor diesel.
9.— Revisar bombas auxiliares de inyección de combustible.
10.— Revisar y limpiar turbocargador.
11.— Revisar sistema de alumbrado en general.
12.— Revisar cruceta de toma de fuerza.
13.— Revisar puente estabilizador, muelle y tacones.
14.— Revisar tornillo tensor del tránsito.
15.— Revisar tránsito en general. Y programar reparación.
16.— Revisar generador y marcha.
17.— Revisar estado físico de mangueras en general.
18.— Cambiar aceite, elemento filtro diesel y lavar respiradero.
19.— Cambiar aceite a transmisión y motor auxiliar, lavar respiradero.
20.— Cambiar aceite y elemento filtro de transmisión, lavar respiradero, cedazo y tapones.
21.— Lavar compartimientos, cambiar aceite y elemento filtro a mandos finales.
(Cuando se trabaje en lugar polvoriento, barro o lodo, efectuarlo cada 500 horas).
22.— Cambiar aceite a toma de fuerza.
23.— Cambiar agua al radiador, sopletearlo exteriormente.
24.— Engrasar polea del ventilador.
25.— Limpiar purificador de aire del motor diesel.
26.— Limpiar purificador de aire del motor auxiliar.
27.— Drenar sedimentos del tanque de combustible.
28.— Ajustar bandas del ventilador, revisar su estado físico.
29.— Calibrar punterías de válvulas del motor diesel.
30.— Apretar cabezas del motor diesel.
31.— Apretar tornillos de múltiples de admisión de escape.
32.— Ajustar embrague del motor auxiliar.
33.— Calibrar bujías y platinos del motor auxiliar.
34.— Ajustar frenos.
35.— Ajustar baleros de las catrinas de tránsito.
36.— Apretar y completar tornillería y tolvas en general.
37.— Checar que las bandas del tránsito estén correctas.
38.— Lubricar mecanismos del motor auxiliar.
* 39.— Lavar respiradero de los mandos finales.
* 40.— Revisar y agregar si es necesario, aceite a los rodillos superior o inferior y ruedas guías.
* 41.— Lubricar palanca del sistema hidráulico.
* 42.— Cambiar aceite y elemento filtro al control hidráulico.
* 43.— Lubricar acoplamiento motriz y juntas universales.
* 44.— Revisar y poner a nivel aceite a la caja del resorte del tensor.
* 45.— Lubricar articulaciones y cojinetes de mecanismos y palancas en Gral.
46.— Cambiar aceite y elementos de filtro y lavar mandos finales.

NOTA: * Puntos aumentados o reformados de la actual carta de mantenimiento de 1000 hrs.

HOJA DE ANOTACIONES IMPORTANTES.

No. DE SERVICIO	LECTURA DEL HORONETRO.	O B S E R V A C I O N E S.

EN S. A.

HISTORIA DE MAQUINARIA

COMPAÑIA:		COMPARTIMIENTO:	No. ECO.
MAQUINA:	MARCA:	MODELO:	SERIE:
MOTOR:	MARCA:	MODELO:	SERIE:

OBRA	No. DE FOLIO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ANALISIS	LECTURA DE HOROMETRO	LTS. ACEITE AGREGADO	HORAS DEL ACEITE	TIPO DE ACEITE	PPM Cu	PPM Fe	PPM Cr	PPM Al	PPM Si	PPM Mo	PPM Mg	PPM Pb	% AGUA	% COMBUSTIBLE

A: LIMI[illegible]EPTABLE R: LIMITE REPORTABLE I: LIMITE INACEPTABL[illegible] I: LIMITE URGENTE

HORO-METRO	OBSERVACIONES DEL LABORATORIO	OBSERVACIONES DE OBRA

TUNEL, S. A. DE C. V.

MINERIA No. 145 MEXICO 18, D. F.

ORDEN DE TRABAJO O PEDIDO No.

Proveedor _____

Dirección _____

Lugar _____

Les suplicamos surtir o reparar los artículos detallados en este PEDIDO de acuerdo con las condiciones especificadas en el mismo.

Facturar a: _____ Entregar en: _____

Dirección _____ _____

Lugar _____ _____

Plazo de entrega _____ Vía de embarque _____

Condiciones de pago _____

Partida No.	Cantidad	Unidad	DESCRIPCION	P. Unitario M. N.	IMPORTE M. N.

Materiales que se entregan para ejecutar el trabajo o que son necesarios para los ajustes necesarios.

Cantidad	Unidad	No de PARTE	DESCRIPCION

Cárguese a: _____

Observaciones: _____

Rogamos a ustedes entregar estos materiales anexando a su Remisión dos COPIAS totalmente valorizadas. Sírvanse presentar sus Facturas en Original y cuatro COPIAS, anexando el Original de este Pedido, el Original de su remisión con nuestro sello de recibido, firma y nombre de quien recibió. Cuando se hagan entregas parciales, las facturas deberán ir acompañadas de una copia fotostática de este Pedido. Las Facturas a revisión se reciben los lunes de 9.30 a 12.30 y de 17.00 a 17.30.

a ____ de _____ de 19____

ORDENO Vo. Bo. AUTORIZO

_____ _____ _____

DEPTO. DE PRODUCCION GERENCIA O ADMINISTRACION

GRUPO ICA

DIVISION

LABORATORIO DE ANALISIS DE ACEITE
CONTROL DE ENVIO DE MUESTRAS

EMPRESA: Ingenieros civiles Asociados, S.A.
OBRA No 1-743 NOMBRE: Chicoásen, Chis.
FECHA: 28-IX-79

No. ECO.	COMPARTIMIENTO	FOLIO	FECHA MUESTREO	TIPO DE SERVICIO	HOROMETRO	HRS. ACEITE	LITROS AGREGADOS	MUESTRA No.	OBSERVACIONES
223-109	DIF. TRASERO	9992	17-IX-79	1000 Hrs.	307	485	5	2	
"	DIF. DELANTERO	9993	17-IX-79	1000 Hrs.	307	485	5	3	
"	SIST. HIDRAULICO	9994	17-IX-79	1000 Hrs.	307	485	1,110	4	MANGUERA ROTA Y FUGAS
"	MOTOR	9995	17-IX-79	1000 Hrs.	307	84	6	4	
152-049	DIF. TRASERO	9981	18-IX-79	500 Hrs.	024	474	92	3	FUGAS
"	SIST. HIDRAULICO	9982	18-IX-79	500 Hrs.	024	474	29	4	
"	MOTOR	9983	18-IX-79	500 Hrs.	024	87	23	6	
"	TRANSMISION	9984	18-IX-79	500 Hrs.	024	474	50	4	
222-065	MANDO FINAL DER.	9985	18-IX-79	500 Hrs.	1538	623	8	3	
"	MANDO FINAL IZQ.	9986	18-IX-79	500 Hrs.	1538	623	8	3	
"	SIST. HIDRAULICO	9987	18-IX-79	500 Hrs.	1538	623	235	4	FUGAS.
"	TRANSMISION	9988	18-IX-79	500 Hrs.	1538	623	167	4	

Ing. Arturo Ayala Zizumbo
FORMULO

Ing. Antonio Hernández Orozco
JEFE DE MAQ.
LABORATORIO

Ing. Ramiro Mendoza Pineda
SUPERINTENDENTE

TU SA

TUNEL, S. A. DE C. V.

GERENCIA No. _____ LUMBRERA No. _____

HOJA No. _____

INVENTARIO FISICO DE ALMACEN PRACTICADO AL.....DE..... DE 197 ....

CLAVE PÓ.	EXIST.	UNIDAD	DISPO-NIBLES	DESCRIPCION	P. UNIT.	IMPORTE	FECHA ULT. MOVIMIENTO	PROCEDENCIA

TUNEL, S. A. DE C. V. **INTERCEPTOR CENTRAL** **GERENCIA No. ____**

INVENTARIO DE MAQUINARIA MAYOR, MENOR Y VEHICULOS QUE EXISTEN EN LA LUMBRERA No. _____ AL _____ DE _____ DE 19 _____

No.	No. ECO.	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	SERIE	MOTOR	MARCA	MODELO	SERIE	CAPACIDAD	OBSERVACIONES
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											

TU SA

TUNEL, S.A. de C.V.

Taller Mecanico Central
Control de Costos de Reparacion de Maq. Mayor, Menor y Vehículos

Hoja No._____

Orden de Trabajo No._____ No. Eco._____
Procedencia_____ Cargo._____
Fecha de Iniciación._____ Fecha de Terminación._____
Solicito._____ Autorizo._____
Descripción del Trabajo_____

FECHA	CONCEPTO	REFERENCIA	OBRA DE MANO	MATERIALES Y REFACCIONES	FLETES	ORDENES TRABAJO TALLERES FORANEOS	INDIRECTOS	LLANTAS	TOTAL
	TOTALES.—								

TU SA

19

TUNEL, S. A. DE C. V.

GERENCIA No. _____ LUMBRERA No. _____

HOJA No.: _____

INVENTARIO FISICO DE ALMACEN PRACTICADO AL.....DE.....DE 197 ....

CLASIFIC.	EXIST.	UNIDAD	DISPO-NIBLES	DESCRIPCION	P. UNIT.	IMPORTE	FECHA ULT. MOVIMIENTO	PROCEDENCIA

TUNEL, S. A. DE C. V. **INTERCEPTOR CENTRAL** **GERENCIA No. ____**

INVENTARIO DE MAQUINARIA MAYOR, MENOR Y VEHICULOS QUE EXISTEN EN LA LUMBRERA No. _____ AL ____ DE _____ DE 19 ____

No.	No. ECO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	SERIE	MOTOR	MARCA	MODELO	SERIE	CAPACIDAD	OBSERVACIONES
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											

TUSA

TUNEL, S. A. de C.V.
Taller Mecanico Central
Control de Costos de Reparacion de Maq. Mayor, Menor y Vehículos

Hoja No._____

Orden de Trabajo No._____ No. Eco._____
Procedencia_____ Cargo._____
Fecha de Iniciación._____ Fecha de Terminación._____
Solicito._____ Autorizo._____
Descripción del Trabajo_____

FECHA	CONCEPTO	REFERENCIA	OBRA DE MANO	MATERIALES Y REFACCIONES	FLETES	ORDENES TRABAJO TALLERES FORANEOS	INDIRECTOS	LLANTAS	TOTAL
	TOTALES—								

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

ADMINISTRACION DE PERSONAL

LIC. RAMON AMEZCUA VAZQUEZ

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

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

EL FACTOR HUMANO EN LA EMPRESA

ELEMENTOS:
- MATERIALES
- TECNICOS
- HUMANOS

ADMINISTRAR: ES OBTENER RESULTADOS A TRAVES DE LOS DEMAS.

EL EXITO DEL JEFE, DEPENDE DE LA COORDINACION DE ESFUERZOS DE SUS SUBORDINADOS, ENCAMINADOS HACIA UN OBJETIVO COMUN, MAXIMIZANDO SUS ACTIVIDADES.

DEFINICION: ES EL CONJUNTO DE PRINCIPIOS, REGLAS Y TECNICAS, QUE BUSCAN DESTACAR EL ASPECTO HUMANO EN LOS INTEGRANTES DE UNA EMPRESA, CON EL FIN DE OBTENER LA MAXIMA EFICIENCIA EN EL LOGRO DE SUS OBJETIVOS ARMONIZADOS CON LOS INTERESES PARTICULARES Y DE GRUPO.

FUNCIONES PRINCIPALES:

1. SELECCION DE PERSONAL
2. CONTRATACION DE PERSONAL
3. NOMINAS
4. SEGURO SOCIAL
5. RELACIONES LABORALES
6. CONTROL DE PERSONAL
7. SUELDOS
8. CALIFICACION DE MERITOS
9. DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS
10. SEGURIDAD INDUSTRIAL
11. SERVICIOS AL PERSONAL Y PRESTACIONES

1. SELECCION DE PERSONAL:

- RECLUTAMIENTO (INVESTIGACION DE SITIOS DE)
- ATENCION A SOLICITUDES
- ENTREVISTAS
- EXAMENES DE ADMISION
- VERIFICACION DE REFERENCIAS
- EXAMEN MEDICO

2. CONTRATACION:

- CONTRATO DE TIEMPO INDEFINIDO
- CONTRATO POR OBRA DETERMINADA
- CONTRATO POR SERVICIOS PROFESIONALES
- INDUCCION
    - MANUAL DE BIENVENIDA
    - MANUAL DE POLITICAS Y REGLAMENTOS
    - MANUAL DE ORGANIZACION

3. NOMINAS:

- PROCESO DE DATOS SOBRE PERCEPCIONES DEL TRABAJADOR. (SUELDO, VACACIONES, AGUINALDO, REP.DE UTILIDADES)
- DEDUCCIONES (IMSS, INFONAVIT, ISPT).

4. SEGURO SOCIAL:

- REGULACION Y SISTEMAS DE CONTROL DE AFILIACION
- REGISTRO (ALTA ANTE EL IMSS)
- PAGOS BIMESTRALES (EVENTUAL Y ORDINARIO)
- OBSERVANCIA DE LA INSCRIPCION DE REGISTROS PATRONALES, DE OBRA, DE SUBCONTRATISTAS
- ASESORIA A LOS TRABAJADORES SOBRE LOS DERECHOS DERIVADOS

5. RELACIONES LABORALES .

- CONTRATO COLECTIVO
- RELACION CON SINDICATOS
- ATENCION A DEMANDAS DE LOS TRABAJADORES
- LIQUIDACION POR TERMINACION, SEPARACION VOLUNTARIA Y DESPIDO
- OBSERVANCIA ESTRICTA DEL ART. 123 Y LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO
- JUNTAS DE CONCILIACION Y ARBITRAJE (LOCALES)

6. CONTROL DE PERSONAL

- EXPEDIENTES COMPLETOS
    - SOLICITUD DE EMPLEO
    - CURRICULUM VITAE
    - REQUISICION DE PERSONAL
    - CONTRATO DE TRABAJO
    - AVISO DE ALTA
    - R.F.C.
    - FOTOGRAFIA
    - ETC.
- INVENTARIO DE RECURSOS HUMANOS

7. SUELDOS

- EXISTENCIA DE UN TABULADOR
- ANALISIS DE PUESTOS
    - ENCABEZADO
    - DESCRIPCION ESPECIFICA
    - DESCRIPCION GENERICA
    - ESPECIFICACIONES

8. CALIFICACION DE MERITOS

PUESTO: UNIDAD DE TRABAJO ESPECIFICO E IMPERSONAL.

ANALISIS DE PUESTOS
VALUACION DE PUESTOS — IMPERSONAL

CALIFICACION DE MERITOS — PERSONAL

SE CALIFICA: CREATIVIDAD, INICIATIVA, PERSISTENCIA, HABILIDAD PARA TRABAJAR CON OTROS, CRITERIO, ADAPTABILIDAD, LIDERAZGO, CONFIANZA EN SI MISMO, ACTITUD.

9. CAPACITACION Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS

DEFINICION: ACTIVIDAD QUE SE REALIZA DENTRO Y FUERA DE LA ORGANIZACION, TENDIENTE A PROVOCAR UN CAMBIO POSITIVO EN LA ACTITUD MENTAL, EN LOS CONOCIMIENTOS EN LAS HABILIDADES Y EN LA CONDUCTA DE LOS QUE SE CAPACITEN.

ENTRENAMIENTO	ADIESTRAMIENTO	- OBREROS
	CAPACITACION	- SOBRESTANTES
	DESARROLLO	- PROFESIONALES

ELEMENTOS CLAVES PARA EL EXITO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO:

A) MOTIVACION
B) FORMACION

A) MOTIVACION:

- LA MOTIVACION DE HOMBRES QUE SE ADAPTEN Y ESTIMEN A LA EMPRESA ES LA TAREA MAS DIFICIL QUE PUEDE EXISTIR Y REVISTE DE UNA LABOR DE PACIENCIA Y SUMO CUIDADO.

- LA GENTE NO SOLO NECESITA TENER CAPACIDAD, SINO

TAMBIEN VOLUNTAD DE ACTUAR.

- ES UNA OBLIGACION DEL JEFE HACIA SUS SUBORDINADOS.

B) FORMACION:

- LA FORMACION ES EL UNICO MEDIO QUE PERMITE PERMANENTEMENTE Y EN TODOS LOS NIVELES, ADAPTAR A UN HOMBRE EN UNA FUNCION.

- LA FORMACION DEBE SER CONTINUA. RESPONDE A UNA NECESIDAD VITAL DE LA EMPRESA.

- CON LA FORMACION SE PERSIGUE:
  - . MANTENER Y DESARROLLAR LOS CONOCIMIENTOS TECNICOS
  - . PROPORCIONAR ENSEÑANZA BASICA A LOS HOMBRES INTRODUCIDOS EN FUNCIONES NUEVAS
  - . FACILITAR LA TOMA DE POSESION DE UN PUESTO
  - . PREPARAR EL ACCESO A PUESTOS SUPERIORES
  - . INFLUIR EN LAS COSTUMBRES Y APTITUDES POR MEDIO DE UNA ACCION EDUCATIVA

10. SEGURIDAD INDUSTRIAL

- NO SOLO POR PROTEGER A LOS TRABAJADORES, SINO POR EXIGENCIAS DE LA L.F.T., A TENER COMISIONES MIXTAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD.

- REGISTRO DE:
  - . INDICE DE ACCIDENTES
  - . FRECUENCIA Y GRAVEDAD DE LOS MISMOS

11. SERVICIOS AL PERSONAL Y PRESTACIONES

PRESTACION: ES AQUEL BENEFICIO Y SERVICIO QUE UNA EMPRESA OFRECE A SU PERSONAL, -ADEMAS DE LOS ESTRICTAMENTE LEGALES-, PARA - AYUDARLE A RESOLVER SUS PROBLEMAS.

EJEMPLOS:
- PLANES DE SEGURO
- GASTOS MEDICOS
- CAJA DE AHORRO
- BONIFICACION POR PUNTUALIDAD
- DESCTO.Y FINANCIAMIENTO DE VIAJES
- DESCTO. EN CASAS COMERCIALES
- BECAS Y FINANCIAMIENTO DE ESTUDIOS
- ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y CULTURALES

12. COMUNICACION

PASOS PARA QUE EXISTA UNA BUENA COMUNICACION:

- TRANSMISION
- CANAL DE COMUNICACION
- CONTENIDO
- RECEPTOR
- RESPUESTA

ABRIL 1979

LIC. RAMON AMEZCUA VAZQUEZ

INTRODUCCION

EL FACTOR HUMANO EN LA EMPRESA

EN CUALQUIER ORGANIZACIÓN DE TRABAJO, EXISTEN DIVERSOS ELEMENTOS; EQUIPO , MAQUINARIA, LOCALES, ETC., PERO EL ELEMENTO MÁS IMPORTANTE ES EL FACTOR HUMANO, LOS INDIVIDUOS QUE TRABAJAN EN LA EMPRESA.

A ESTE FACTOR, EL HUMANO, SE LE HAN DEDICADO MÚLTIPLES ESTUDIOS DENTRO DE LOS PROBLEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN, SOBRE TODO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE DIRECCIÓN. Y SABEMOS QUE LA FUNCIÓN ADMINISTRATIVA, ES EN ESENCIA, LOGRAR RESULTADOS A TRAVÉS DEL TRABAJO DE LOS DEMÁS. CUALQUIER EJECUTIVO O JEFE, DEBE COORDINAR -- LOS ESFUERZOS DE SU PERSONAL PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS DEL TRABAJO ASIGNADO; A SU VEZ, EL JEFE DEBE COORDINARSE CON OTRAS PERSONAS DE SU MISMO NIVEL O DE NIVEL SUPERIOR. EL HOMBRE DE EMPRESA ESTÁ EN UNA CONTÍNUA RELACIÓN CON PERSONAS; POR OTRO LADO, EL ÉXITO EN EL TRABAJO DEL EJECUTIVO DEPENDE EN GRAN PARTE DE LA COLABORACION EFICIENTE DE SUS SUBORDINADOS.

POR TODO LO ANTERIOR, ES QUE LAS RELACIONES HUMANAS SON TAN IMPORTANTES PARA EL EJECUTIVO, SOBRE TODO DESDE EL PUNTO DE VISTA HUMANO Y ADMINISTRATIVO. POR TANTO, EN ESTE CURSO HABLAREMOS DEL FACTOR HUMANO EN EL TRABAJO PERO DESDE EL ENFOQUE QUE LE INTERESA AL JEFE, FUNCIONARIO O EJECUTIVO.

DEFINICION DE RELACIONES INDUSTRIALES

PARA MEDIR LA CONVENIENCIA DE UNA FUNCION EN CUALQUIER EMPRESA, SE HACE NECESARIO ANTE TODO QUE ESTA FUNCIÓN ESTE PERFECTAMENTE DEFINIDA. RELACIONES INDUSTRIALES NO ES OTRA COSA, SINO LAS - RELACIONES ENTRE SERES HUMANOS EN EL AMBITO LABORAL PARA LA --- CONSECUCION DE METAS COMUNES.

EL HOMBRE, DICEN LOS ECONOMISTAS ES EL ELEMENTO MAS IMPORTANTE DE LA PRODUCCION. UNA EMPRESA, INDEPENDIENTEMENTE DE SU TAMAÑO Y DE SUS FUNCIONES, ESTA INTEGRADA POR HOMBRES EN SU ACEPCION MAS SE CONCIBE COMO UNA ACCION ARDUA Y DIFICIL . DESDE EL -- NTO DE VISTA ECONOMICO, ES UN NEGOCIO, O SEA UNA ENTIDAD PRODUCTIVA Y LUCRATIVA, ESTO ES, QUE PRODUCE BENEFICIOS, PERO NO SOLAMENTE EN UN SENTIDO: DEBE BENEFICIAR A LA COLECTIVIDAD, DEBE BENEFICIAR A LOS PATRONES QUE ESTAN INVIRTIENDO SU CAPITAL, Y DEBE TAMBIEN BENEFICIAR A TODOS LOS SERES HUMANOS QUE LA INTEGRAN. NOSOTROS QUE NOS DEDICAMOS A LA CONSTRUCCION, SABEMOS LA IMPORTANCIA QUE TIENEN LAS TECNICAS; TENEMOS LA MAQUINARIA EFICIENTE Y ADECUADA, PERO SABEMOS TAMBIEN QUE PARA CONJUGAR TODOS ESTOS ELEMENTOS ES IMPRESCINDIBLE LA PARTICIPACION DEL - HOMBRE. CONTAMOS CON INGENIEROS Y ARQUITECTOS IDONEOS QUE --- PLANEAN, DISEÑAN Y CONCIBEN UNA OBRA; CONTAMOS CON EL PERSONAL QUE SELECCIONA Y ADQUIERE LOS MATERIALES ADECUADOS, DE MAXIMA LIDAD Y AL MEJOR PRECIO POSIBLE, PERO EN ESTA INDUSTRIA LA MANO DE OBRA ES BASICA, PORQUE REPRESENTA EL 30% APROXIMADAMEN

TE DE LOS COSTOS TOTALES.

LAS ACTIVIDADES DE RELACIONES INDUSTRIALES NO SON EJECUTIVAS SINO DE ASESORAMIENTO Y SERVICIO Y TIENEN COMO OBJETIVO PRINCIPAL AYUDAR A LOS DIRECTIVOS PARA EL SEÑALAMIENTO DE POLITICAS, TECNICAS Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS; PARA QUE PUEDAN DESARROLLAR EFICIENTEMENTE SUS FUNCIONES DE DIRECCION, INTEGRACION, MOTIVACION Y DESARROLLO DE SU PERSONAL.

LAS FUNCIONES DE RELACIONES INDUSTRIALES TIENEN UN PUNTO CLAVE DENTRO DE UNA EMPRESA, PUES SU MISION ESENCIAL ES LA DE INTEGRAR Y CONCORDAR AL ELEMENTO HUMANO PARA LA CONSECUCION DE UNA META COMUN, Y ESTA FUNCION SE CONCRETIZA EN UNA ADECUADA ADMINISTRACION Y DESARROLLO DE PERSONAL.

QUE ES LA ADMINISTRACION DE PERSONAL?

ES LA TECNICA PARA OBTENER LA MAXIMA EFICIENCIA Y COOPERACION EN LAS RELACIONES HUMANAS DE LA EMPRESA.

ES EL CONJUNTO DE PRINCIPIOS, REGLAS Y TECNICAS, QUE BUSCAN DESTACAR EL ASPECTO HUMANO EN LOS INTEGRANTES DE LA EMPRESA, CON EL FIN DE OBTENER LA MAXIMA EFICIENCIA EN EL LOGRO DE SUS OBJETIVOS ARMONIZADOS CON LOS INTERESES PARTICULARES Y DE GRUPO.

LAS FUNCIONES DE ESTA AREA EN UNA EMPRESA SON:

1. SELECCION DE PERSONAL
2. CONTRATACION DE PERSONAL

3. NOMINAS
4. SEGURO SOCIAL
5. RELACIONES LABORALES
6. CONTROL DE PERSONAL
7. SUELDOS
8. CALIFICACION DE MERITOS
9. DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS
10. SEGURIDAD INDUSTRIAL
11. SERVICIOS AL PERSONAL Y PRESTACIONES

DESCRIBIREMOS A CONTINUACION DICHAS FUNCIONES, TRATANDO DE -- APLICARLAS EN LO POSIBLE A LA EMPRESA CONSTRUCTORA:

SELECCION DE PERSONAL.

MUCHAS COMPAÑIAS FABRICANTES DE MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCION, OFRECEN CATALOGOS ATRACTIVOS EN QUE SE PRESENTAN Y ENUMERAN LAS CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE QUE SE TRATA; PERO UN EMPRESARIO CUIDADOSO NO SE CONTENTA CON REVISAR ESTOS CATALOGOS, SINO QUE, DENTRO DE SUS POSIBILIDADES VISITA A LAS INDUSTRIAS RESPECTIVAS Y OBSERVA POR SI MISMO LA OPERACION DE ESA MAQUINARIA Y DESPUES DE COMPARAR LAS VENTAJAS QUE ELLA PRESENTA, CON OTRAS YA ANALIZADAS DECIDE DONDE DEBE FINCAR SU PEDIDO.

ESTE PROCEDIMIENTO PARECE TAN NATURAL QUE NADIE DISCUTE SU CONVENIENCIA; PERO EN CAMBIO, NO SE HA PRESTADO TODAVIA LA ATENCION ADECUADA A OTRO PROCESO SELECTIVO MAS IMPORTANTE Y MAS DELICADO QUE LA MAQUINARIA.

TODO EL EQUIPO, TODOS LOS IMPLEMENTOS CONSTRUCTIVOS SON MATERIA

INLRFE QUE REQUIERE DE LA MANO DEL HOMBRE PARA RENDIR UTILIDAD Y ASI COMO EN MULTIPLES VARIANTES EN LA MAQUINARIA QUE OFRECEN LOS DISTINTOS FABRICANTES, ASI SON LAS DISTINTAS APTITUDES , LAS CAPACIDADES Y LAS POSIBILIDADES DEL HOMBRE QUE OFRECE SU TRABAJO. LA SELECCION DEL TRABAJADOR ADECUADO PARA TODOS LOS PUESTOS DE LA COMPAÑIA, ES UNA FUNCION DE ENORME IMPORTANCIA Y DE LA CUAL PUEDE DERIVAR EN MUCHOS CASOS, EL BUEN EXITO O EL FRACASO DE UNA EMPRESA DETERMINADA.

ESTA SELECCION ADECUADA VIENE A CONSTITUIR LO QUE SE CONOCE COMO EL PROCESO DE SELECCION DE PERSONAL, CUYO OBJETIVO ES PROPORCIONAR A LA EMPRESA, EL PERSONAL CON EL POTENCIAL NECESARIO A DESARROLLAR DE ACUERDO A LAS CARACTERISTICAS SOLICITADAS Y OPORTUNIDAD CON QUE SE REQUIERE. EL PROCEDIMIENTO QUE SE SIGUE EN LA SELECCION ES:

1. COMO PRIMER PASO BUSCAR LAS PROMOCIONES O REUBICACIONES DEL PERSONAL DE LA MISMA COMPAÑIA.
2. REVISAR EL ARCHIVO DE SOLICITUDES DE TRABAJO.
3. ANALIZAR LAS RECOMENDACIONES DEL PERSONAL DE NUESTRA MISMA COMPAÑIA.
4. RECLUTAMIENTO, A TRAVES DE DIFERENTES FUENTES, COMO PUEDEN SER LAS UNIVERSIDADES, INSTITUTOS, EL PERIODICO, BOLSAS DE TRABAJO.
5. HOJA DE SOLICITUD.
6. ENTREVISTA PREVIA QUE SE TIENE EN EL DEPARTAMENTO DE SELECCION.

7. ENTREVISTA CON EL JEFE DEL AREA QUE SOLICITA AL CANDIDATO.
8. EXAMEN PRACTICO DE HABILIDADES.
9. EN ALGUNOS CASOS EXPLORACION PSICOLOGICA, MAS BIEN TEST - DE CAPACIDAD, APTITUDES E INTERESES, Y PERSONALIDAD, Y ENTREVISTA EN SU CASO.
10. INVESTIGACION DE ANTECEDENTES LABORALES Y DE REFERENCIAS - PERSONALES.
11. EXAMEN MEDICO.

LA FUNCION DE SELECCION DE PERSONAL EN ALGUNAS DE SUS FASES SE REALIZA EN FORMA CONJUNTA CON LOS NIVELES DE MANDO DE LA DEPENDENCIA QUE REQUIERA AL O A LOS ELEMENTOS DE NUEVO INGRESO , -- PUESTO QUE SON ELLOS (LOS NIVELES DE MANDO) QUIENES UTILIZARAN LOS SERVICIOS DEL NUEVO EMPLEADO.

CONTRATACION DE PERSONAL.

UNA VEZ LLEVADO A CABO EL PROCESO DE SELECCION DEL CANDIDATO - Y DETERMINADO QUE ES LA PERSONA IDONEA PARA CUBRIR UNA VACANTE, SE PROCEDERA A SU CONTRATACION.

ESTE ES UN TRAMITE NECESARIO E IMPORTANTE YA QUE EN EL CONTRATO SE DETERMINA EL TIPO DE RELACION LABORAL QUE TENDRAN AMBAS PARTES, SE DETERMINA EL SUELDO QUE UNA PERSONA VA A PERCIBIR, Y EN EL CASO DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, PARA QUE OBRA ESTA CONTRATADA Y QUIEN SERA SU JEFE RESPONSABLE

DENTRO DE LOS DIVERSOS TIPO DE CONTRATOS, LOS QUE CON MAYOR -

FRECUENCIA SE UTILIZAN EN LAS COMPANIAS CONSTRUCTORAS SON LOS SIGUIENTES:

A) CONTRATO POR TIEMPO INDEFINIDO

B) CONTRATO POR OBRA DETERMINADA

C) CONTRATO POR SERVICIOS PROFESIONALES

A TRAVES DE LA INDUCCION, EL NUEVO EMPLEADO RECIBE INFORMACION SOBRE LA ORGANIZACION, SUS POLITICAS Y SUS REGLAMENTOS. ESTO DEBE HACERSE EN TAL FORMA QUE SE LE AYUDE A SENTIRSE RAPIDAMENTE "COMO EN SU CASA" ANTES DE QUE UN EMPLEADO RECIEN CONTRATADO SEA ENTRENADO EN LA COMPAÑIA PARA UN TRABAJO ESPECIFICO, DEBE DARSELE LA BIENVENIDA COMO MIEMBRO DE LA ORGANIZACION. LA MAYORIA DE LA GENTE RECUERDA POR MUCHO TIEMPO SU PRIMER DIA DE EMPLEO. LAS IMPRESIONES INICIALES Y LA INFORMACION PESAN MUCHO PARA LAS FUTURAS ACTITUDES HACIA EL TRABAJO Y LA COMPAÑIA.

LA CORDIAL BIENVENIDA A LA ORGANIZACION NO ES EL UNICO PROPOSITO DE LA BUENA INDUCCION; PORQUE HAY OTRO OBJETIVO IGUALMENTE IMPORTANTE COMO ES EL DE PROPORCIONAR AL NUEVO EMPLEADO INFORMACION CORRECTA Y UTIL SOBRE LA COMPAÑIA, LOS SERVICIOS QUE BRINDA A SUS EMPLEADOS, Y LAS POLITICAS DE PERSONAL QUE LE AFECTARAN AL IGUAL QUE A LOS DEMAS EMPLEADOS. LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA CON PROGRAMAS BIEN PLANEADOS PARA LA INDUCCION DE EMPLEADOS EN LA INDUSTRIA, EN EL GOBIERNO Y EN LAS FUERZAS ARMADAS ES TAN FAVORABLE EN TERMINOS DE SATISFACCION SUBSECUENTE PARA LOS EMPLEADOS Y PARA SU EJECUCION, QUE NINGUNA ORGANIZA-

CION , EXCEPTO POSIBLEMENTE UNA MUY PEQUEÑA, PUEDA PERMITIR SE EL OMITIR ESE PROCEDIMIENTO EN SU PROGRAMA DE PERSONAL. UN BUEN PROGRAMA DE INDUCCION CONSTA DE TRES PARTES:

1. INFORMACION INTRODUCTORIA PROPORCIONADA INFORMALMENTE O EN REUNIONES DE GRUPO EN EL DEPARTAMENTO DE PERSONAL.

2. INFORMACION ULTERIOR PROPORCIONADA POR EL SUPERVISOR DEL NUEVO EMPLEADO EN EL DEPARTAMENTO, SOBRE LAS FACILIDADES Y REQUISITOS DEPARTAMENTALES.

3. ENTREVISTA DE SECUENCIA VARIAS SEMANAS DESPUES DE QUE EL NUEVO EMPLEADO HA ESTADO YA EN EL TRABAJO; CONDUCIDA POR EL SUPERVISOR O POR UN REPRESENTANTE DE RELACIONES INDUSTRIALES, PARA CONTESTAR POSTERIORES PREGUNTAS QUE EL NUEVO EMPLEADO PUEDA PRESENTAR, Y REPETIR ALGO DE LA INFORMACION PRIMITIVA, A GUISA DE ENFASIS.

EL SIGUIENTE DELINEAMIENTO SUMARIO, BASADO EN PARTE EN UNA EXTENSIVA SUPERVISION SOBRE LOS PROGRAMAS DE INDUCCION PARA EMPLEADOS DE FABRICA, ES ILUSTRATIVO DE LAS CLASES DE INFORMACION QUE DEBEN SUMINISTRARSE EN LA BIEN PLANEADA INDUCCION EN CUALQUIER ORGANIZACION:

1. EN EL AREA DE PERSONAL-INFORMACION INTRODUCTORIA-PROPORCIONADA POR EL JEFE DE PERSONAL.

   A. LA COMPAÑIA -SU HISTORIA, DESARROLLO, ORGANIZACION, MANEJO, PRODUCTOS Y TIPO DE INDUSTRIA.

   B. POLITICA DE PERSONAL-LO QUE EL NUEVO EMPLEADO PUEDE ESPERAR DE LA COMPAÑIA, Y LO QUE LA COMPAÑIA, EN --

CAMBIO, ESPERA DE EL.

C. CONDICIONES DE EMPLEO; REGLAS Y PROCEDIMIENTOS GENERALES DISCIPLINARIOS.

D. ACTIVIDADES Y SERVICIOS DE, Y PARA LOS EMPLEADOS TALES COMO PLANES DE BENEFICIO, ACTIVIDADES FUERA DEL TRABAJO, OPORTUNIDADES DE AUTO-MEJORAMIENTO.

2. EN EL DEPARTAMENTO EN QUE HAYA DE TRABAJAR EL NUEVO EMPLEADO, POSTERIOR INFORMACION PROPORCIONADA POR EL SUPERVISOR:

A. PRESENTACION A OTROS SUPERVISORES SUBORDINADOS, A CUYAS ORDENES DEBERA TRABAJAR EL NUEVO EMPLEADO .

B. REGLAS Y REGLAMENTOS DEPARTAMENTALES; MEDIDAS DE SALUD Y SEGURIDAD.

C. GIRA POR EL DEPARTAMENTO PARA MOSTRAR LA RELACION DEL TRABAJO DEL EMPLEADO, CON OTROS DEL DEPARTAMENTO, TABLEROS DE BOLETINES, ETC. QUE SE PROVEEN PARA LOS EMPLEADOS.

D. DESCRIPCION DEL TRABAJO-SUS DEBERES, ESTANDARES, SEGURIDAD, HORA O TASA DE SALARIOS INCENTIVOS Y METODOS PARA COMPUTAR EL SALARIO, LUGAR DE TRABAJO, HERRAMIENTAS, USO Y CUIDADO DEL EQUIPO. (ESTA FASE SE FUNDE EN EL ENTRENAMIENTO REAL DEL TRABAJO).

E. PRESENTACION A LOS COMPAÑEROS DE TRABAJO, CON POSIBLE ASIGANCION DEL NUEVO EMPLEADO A UN "PADRINO" CON QUIEN EL NUEVO ELEMENTO SE SIENTA CON MAS LIBERTAD PARA EXPRESARSE Y PARA HACER PREGUNTAS.

3. ENTREVISTA DE CONTINUIDAD CONDUCIDA VARIAS SEMANAS MAS TARDE, YA SEA POR UN REPRESENTANTE DEL DEPARTAMENTO DE PERSONAL O DEL DE ENTRENAMIENTO, O POR EL SUPERVISOR DEPARTAMENTAL PREFERENTEMENTE ESTE ULTIMO, QUIEN:

A. CONTESTA LAS PREGUNTAS QUE EL NUEVO EMPLEADO HAGA SOBRE SUS RELACIONES CON LA COMPAÑIA, SUS POLITICAS Y SUS PROCEDIMIENTOS.

B. REPITE ALGO DE LA INFORMACION PRIMITIVA SOBRE LAS POLITICAS DE LA COMPAÑIA, SUS REGLAS DISCIPLINARIAS, ETC.

C. VERIFICA EL INTERES DEL EMPLEADO EN EL INGRESO VOLUNTARIO AL SEGURO DE GRUPO O A OTRAS ACTIVIDADES O SERVICIOS.

D. LLEVA AL EMPLEADO A UN RECORRIDO POR LA PLANTA, PARA QUE ESTE PUEDA COMPRENDER MEJOR LAS RELACIONES DE SU TRABAJO Y DE SU DEPARTAMENTO CON OTROS TRABAJOS Y DEPARTAMENTOS.

E. VERIFICA SOBRE EL EXITO DE LA COLABORACION INICIAL EN EL TRABAJO Y DEL SUBSECUENTE ENTRENAMIENTO; CON MIRAS A UNA MAYOR MEJORA O POSIBLEMENTE A LA TRANSFERENCIA A OTRO TRABAJO SI ESTO PARECIERA DESEABLE.

EN RESUMEN EL PROGRAMA TOTAL DE INDUCCION DEBE DIRIGIRSE A PROPORCIONAR AL NUEVO EMPLEADO UN SENTIMIENTO DE QUE "PERTENECE" A LA ORGANIZACION. GRAN PARTE DEL EXITO DEL SUBSECUENTE ENTRENAMIENTO Y DE LA SUBSECUENTE EJECUCION DEPENDE DE LA BUENA INDUCCION, Y EL FRACASO SE MIDE EN TERMINOS DE DESCONTENTO, MAL TRABAJO O TRABAJO DEFECTUOSO, O LENTO, Y EN TEMPO-

RALIDAD LABORAL.

NOMINAS.

EN LA SECCION DE NOMINAS, SE HACEN TODAS AQUELLAS ACTIVIDADES QUE SE OCUPAN DE PROCESAR LA INFORMACION Y CALCULOS CORRESPONDIENTES DE LAS PERCEPCIONES Y DEDUCCIONES A QUE SE HACEN ACREEDORES LOS EMPLEADOS POR SUELDOS DEVENGADOS, PARA QUE UNA VEZ HECHOS, SE TURNEN AL DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD PARA HACER LOS REGISTROS CORRESPONDIENTES. SU FUNCION PRINCIPAL ES LA RECOPILACION DE LA DOCUMENTACION NECESARIA, INDISPENSABLE PARA PROCESAR LA NOMINA.

LA INFORMACION OBTENIDA, SE PROCESA Y REGISTRA SISTEMATICAMENTE EN FORMAS ESPECIALES, PARA QUE LOS DATOS BASICOS REQUERIDOS SEAN LA BASE PARA LA CREACION DEL RECIBO DE LOS EMPLEADOS.

ESTOS DATOS SE VERIFICAN POR MEDIO DE UNA REVISION, EN DONDE SE VE QUE LOS REGISTROS ESTEN CORRECTAMENTE PROCESADOS, HACIENDO LAS CORRECCIONES QUE SE CREAN CONVENIENTES, PARA QUE ESTA INFORMACION SEA EFECTUADA, CON PRECISION Y SIN ERRORES. POSTERIORMENTE SE PRESENTA A LA GERENCIA DE RELACIONES INDUSTRIALES O EN SU DEFECTO, AL DEPARTAMENTO DE PERSONAL PARA SU AUTORIZACION.

ADEMAS DE LA ELABORACION DE LAS NOMINAS QUINCENALES, SON FUNCIONES DE ESTA SECCION, LA ELABORACION DE LA LISTA DE RAYA SEMANAL Y LOS PAGOS BIMESTRALES AL INFONAVIT. ADEMAS DE LO ANTERIOR SE AUXILIA A CONTABILIDAD EN LA DECLARACION ANUAL DE IM-

PUESTOS SOBRE PRODUCTOS DE TRABAJO, ELABORACION DE NOMINAS DE PARTICIPACION DE UTILIDADES, Y GRATIFICACION ANUAL O AGUINALDO.

SEGURO SOCIAL.

EL OBJETIVO DE ESTA SECCION, ES LA REGULACION Y SISTEMAS DE CONTROL DE AFILIACION DE LOS EMPLEADOS DE OFICINA AL SEGURO SOCIAL; VIGILANCIA Y CONTROL DE LAS PLANILLAS DE PAGO DE LAS OBRAS DEL VALLE DE MEXICO - DEL INTERIOR DE LA REPUBLICA, ASI COMO LA -- APLICACION Y CONTROL DE COTIZACIONES,, CAMBIOS DE GRUPO, ALTAS Y BAJAS.

DENTRO DE LAS ACTIVIDADES MAS IMPORTANTES DESTACAN LAS SIGUIENTES:

- REGISTRO DE LOS TRABAJADORES DENTRO DEL TIEMPO QUE MARCA LA LEY.
- OBSERVAR QUE LOS PAGOS BIMESTRALES ESTEN DENTRO DEL PLAZO REQUERIDO EVITANDO CON ESTO RECARGOS Y CEDULAS DE DIFERENCIAS.
- ASESORAMIENTO A LOS JEFES DE OFICINA EN LA INSCRIPCION DE REGISTROS PATRONALES, REGISTROS DE OBRA, REGISTROS DE SUBCONTRATISTAS, EN LA FORMULACION DE LIQUIDACIONES BIMESTRALES TANTO DEL REGIMEN EVENTUAL COMO DEL REGIMEN ORDINARIO, EN LA ATENCION DE LOS - VERIFICADORES Y AUDITORES DEL INSTITUTO.
- ASESORAMIENTO A ASEGURADOS EN LO QUE RESPECTA AL OTORGAMIENTO DE LAS PRESTACIONES A QUE TIENEN DERECHO.

LA LEY DEL IMSS FIJA UN REGIMEN ESPECIAL PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION. SU VERIFICACION , INSCRIPCION Y CONTROL, ES DIFERENTE PARA CUALQUIER OTRO TIPO DE INDUSTRIA DE AHI LA IMPORTANCIA DE ESTE CONTROL Y LO NECESARIO QUE ES QUE TODA OBRA ENVIE OPORTUNAMENTE LAS LIQUIDACIONES BIMESTRALES.

RELACIONES LABORALES.

DEBIDO A LA POLITICA LABORAL QUE TIENE MEXICO, SUFRIENDO CAMBIOS SIN PRECEDENTES, ES NECESARIO ESTAR AL DIA EN ESTA MATERIA, POR LO QUE SE DEBE CONTAR CON EL CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO PARA TODAS LAS OBRAS DETERMINADAS QUE SE CONSTRUYAN. ES MUY IMPORTANTE CONTAR CON EL CONTRATO COLECTIVO EN EL INICIO DE LA OBRA, PARA EVITAR PROBLEMAS INTERGREMIALES QUE ENTORPEZCAN O FRENEN LA MARCHA DE LA MISMA.
LOS DATOS QUE SE REQUIEREN PARA LA SOLICITUD DE UN CONTRATO - COLECTIVO SON:

1.- SABER QUE SE VA A CONSTRUIR
2.- LOCALIZACION DE LA CONSTRUCCION
3.- DOMICILIO EN SU CASO.
4.- EL CLIENTE
5.- TABULADOR BASE.

EN MATERIA LABORAL ES IMPORTANTE CONTAR CON LA ASESORIA DE UN BUEN ABOGADO LABORAL, QUIEN SE ENCARGARA DE LA OBTENCION DEL - CONTRATO COLECTIVO, DE LA RESOLUCION DE LAS DEMANDAS Y LIQUIDACION DE ALGUNOS TRABAJADORES.

CUANDO EXISTE UNA DEMANDA SE TIENEN QUE ENVIAR LOS DATOS AL ABO

GADO PARA QUE SEA CONTESTADA POR EL EN TERMINOS JURIDICOS, DE AHI LA NECESIDAD DE QUE SE TENGA EN LA OBRA LOS DATOS DE CADA TRABAJADOR COMO: DATOS GENERALES, PUESTO, FRENTE, SALARIO DIARIO, FECHA DE INGRESO, FECHA DE BAJA Y CAUSAS DE LA MISMA.

ES NECESARIO TAMBIEN QUE SE ESPECIFIQUEN CLARAMENTE LAS CAUSAS DE LA BAJA YA QUE CUANDO ESTAS NO ESTAN MUY CLARAS CREAN PROBLEMAS QUE FRENAN LA RESOLUCION DE LA DEMANDA.

CUANDO EN UNA OBRA SE TERMINA UN FRENTE DE TRABAJO Y ELLO PROVOCA LA REDUCCION DE PERSONAL, SE EVITAN LAS DEMANDAS SI SE PROGRAMA UN OFICIO SINDICAL QUE PUEDE HACER EL DELEGADO, ENVIANDOLO CON LOS NOMBRES DE LOS TRABAJADORES QUE SE VAN A DAR DE BAJA. EL JEFE DE PERSONAL ENVIARA ESTA DOCUMENTACION AL ABOGADO PARA QUE ANTE LA AUTORIDAD LABORAL SE PROCESE LA BAJA, EVITANDO CON ESTO LAS DEMANDAS. CLARO ESTA QUE ESTO REQUIERE BUENAS RELACIONES CON EL DELEGADO.

LAS DEMANDAS LABORALES SON UN RIESGO MUY COSTOSO DEBIDO A LO LENTO DEL PROCESO Y A QUE SE ACUMULAN SALARIOS CAIDOS; LAS INSPECCIONES DE LA JUNTA SON EL PROCESO MAS LENTO YA QUE MUCHAS VECES SE ENVIA EL EXPEDIENTE A LA JUNTA LOCAL (MUNICIPIO) Y EN OCASIONES ESTA NO LE DA CELERIDAD.

POR LO ANTERIOR ES IMPORTANTE EL CONTROL DE LOS SUBCONTRATISTAS Y QUE SE REALICE CONTRATO CON LOS MISMOS; EN CUANTO A LOS DESTA[illegible], SE REQUIERE VIGILANCIA ESTRECHA Y CONTROL DE SUS TRABAJADORES, YA QUE LA OBLIGACION, EN CASO DE UN PROBLEMA LABORAL, SE FINCA EN EL TITULAR DEL CONTRATO, QUE DEBE SER SOLVENTE MORAL Y ECONOMICAMENTE, Y NO CON UN INTERMEDIARIO QUE NO

LO ES, HACIENDONOS CON ESTO PATRONES SUSTITUTOS.

CONTROL DE PERSONAL.

BASICAMENTE SE DEBEN LLEVAR LOS SIGUIENTES CONTROLES: CONTROL DE PERSONAL EL CUAL SUGERIMOS SEA LLEVADO POR MEDIO DEL STEEL FLEX, EN DONDE SON REGISTRADAS TODAS LAS ALTAS, BAJAS Y CAMBIOS DE DEPARTAMENTO. CONSIDERAMOS QUE ES UNA HERRAMIENTA ADECUADA PARA CONTROLES EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DEBIDO A LA FACILIDAD CON QUE SE MANEJA Y CON LO CUAL SE PUEDEN TENER AL DIA LOS DATOS DE TODO EL PERSONAL TANTO DE OFICINA CENTRAL COMO DE OBRA.

POR LO QUE RESPECTA AL CONTROL DE SUELDOS Y POR SU GRADO DE CONFIDENCIALIDAD, SON CONTROLADOS EN REGISTROS DIFERENTES, LO CUAL NOS SIRVE PARA QUE CONJUNTAMENTE CON NOMINAS SE LLEVEN A CABO LOS CAMBIOS NECESARIOS.

OTRO CONTROL DE GRAN IMPORTANCIA ES EL DE EXPEDIENTES, CON EL CUAL NOSOTROS TENEMOS EL REGISTRO DE TODO EL PERSONAL EXISTENTE. LOS EXPEDIENTES DEBERAN ESTAR INTEGRADOS CON LOS SIGUIENTES DATOS:

- SOLICITUD DE EMPLEO O CURRICULUM VITAE.
- REQUISICION DE PERSONAL
- CONTRATO DE TRABAJO
- AVISO DE MOVIMIENTO DE ALTA.
- AVISO DE ALTA DEL SEGURO SOCIAL.
- FOTOGRAFIA.

POR LA MISMA NECESIDAD DE INTEGRAR EL ARCHIVO DE EXPEDIENTES R

COMENZAMOS EL INVENTARIO DE RECURSOS HUMANOS, CON EL CUAL PODEMOS VER EL PERSONAL CON QUE CONTAMOS EN LA ACTUALIDAD, LA CAPACIDAD QUE TIENE, ASI COMO SU PREPARACION. UNA FORMA SENCILLA PARA OBTENERLO, SERIA LA QUE SE PRESENTA EN LA PAGINA SIGUIENTE.

PODEMOS HABLAR DE OTRO TIPO DE CONTROL, QUE ES LA CARTERA DE SOLICITUDES DE EMPLEO. EL ARCHIVO QUE HEMOS CREADO CON TODAS LAS SOLICITUDES DE EMPLEO, ES DE GRAN IMPORTANCIA YA QUE NOS PERMITE ACUDIR A EL PARA BUSCAR UNA SOLICITUD QUE SEA NECESARIA EN UN MOMENTO DETERMINADO E INCLUSIVE ABRIR NUESTRA CARTERA A OTRAS INSTITUCIONES, PARA OCASIONALMENTE HACER UN INTERCAMBIO DE PERSONAL SOLICITANTE.

SUELDOS.

EL SUELDO QUE SE PAGA AL TRABAJADOR, INDEPENDIENTEMENTE DE SER CONTRAPRESTACION A LOS SERVICIOS QUE EL MISMO ENTREGA A LA EMPRESA, ES UN RENGLON QUE NO SE PUEDE DESCUIDAR, PUESTO QUE ADEMAS DE SER EL MEDIO PRINCIPAL PARA SATISFACER LAS NECESIDADES ECONOMICAS ELEMENTALES, EN LA MAYORIA DE LOS CASOS SE CONVIERTE EN FOCO DE INCONFORMIDADES, EN CAUSAS DE INJUSTICIA Y CONSECUENTEMENTE, EN MOTIVO DE DISMINUCION DE EFICIENCIA DE LOS EMPLEADOS QUE SE SIENTEN AFECTADOS DIRECTAMENTE.

ES IMPORTANTE CONTAR CON UN CRITERIO UNIFORME EN ESTE RENGLON; PARA ELLO ES NECESARIO LA EXISTENCIA DE UN TABULADOR, EL CUAL DEBERA REGULAR LAS CONTRATACIONES.

CADA EMPRESA DEBE CEÑIRSE A UNA POLITICA QUE REGULE LOS MO-

INVENTARIO DE RECURSOS HUMANOS

NOMBRE | DOMICILIO | Z.P. | TELEFONO

FECHA NACIMIENTO | SEXO | EDO. CIVIL | IDIOMAS INGLES ☐ FRANCES ☐ OTROS ☐

ESTUDIOS REALIZADOS	ESTUDIOS ESPECIALIZADOS	ESPECIALIDAD DE TRABAJO	AÑOS EXPERIENCIA

EMPRESA EN LA QUE TRABAJA ACTUALMENTE

NOMBRE

DOMICILIO Z.P.

TELEFONO

GIRO O RAMO

PUESTO ACTUAL SUELDO

GOBIERNO ☐ PARTICULAR ☐ INDUSTRIAL ☐ CONSTRUCTORA ☐

NUMERO DE EJECUTIVOS EMPLEADOS OBREROS

ASOCIACIONES A LAS QUE PERTENECE

¿HA SIDO EXPOSITOR? SI ☐ NO ☐

¿EN QUE TEMAS?

OTRAS EXPERIENCIAS O ESPECIALIDADES

TIPO DE OBRA		PUESTOS				ESPECIALIDADES			
PESADA	☐	SUPTE. GENERAL	☐	RESIDENTE	☐	ING. TOPOGRAFO	☐	OBRA HIDRAULICA	☐
INDUSTRIAL	☐	SUPTE FRENTE	☐	SUPTE. MAQUINARIA	☐	SISTEMAS	☐	CONSTRUCCION	☐
URBANA	☐	OTROS	☐			COSTOS	☐	MEC. DE SUELOS	☐
						ESTRUCTURAS	☐	CARRETERAS	☐
						CIMENTACIONES	☐	AERO PISTAS	☐
						CONSULTOR	☐	CATEDRATICO	☐

OBSERVACIONES

MIENTOS DEL PERSONAL DENTRO DE LA ESTRUCTURA JERARQUICA DE PUESTOS TOMANDO EN CUENTA ESTE TABULADOR, YA QUE ESTA ES LA UNICA FORMA DE PROGRAMAR DE MANERA JUSTA Y ADECUADA, AUMENTOS DE SUELDO.

SE DEBE ADEMAS HACER ANALISIS DE PUESTOS, PARA QUE CADA UNO DE ELLOS ESTE DEBIDAMENTE ENCUADRADO EN EL TABULADOR , CON LA AYUDA QUE NOS PUEDEN DAR LAS ENCUESTAS EN EL MERCADO Y QUE NOS MANTENGAN EN EL NIVEL COMPETITIVO CON OTRAS EMPRESAS.

CAPACITACION Y DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS.

ENTENDEMOS POR CAPACITACION LA ACTIVIDAD QUE SE REALIZA DENTRO DE UNA ORGANIZACION TENDIENDO A PROVOCAR UN CAMBIO POSITIVO EN LA ACTITUD MENTAL, EN LOS CONOCIMIENTOS, EN LAS HABILIDADES Y EN LA CONDUCTA DE LOS QUE SE CAPACITEN.

TIENE POR OBJETO PERFECCIONAR AL HOMBRE EN LO QUE YA CONOCE Y SABE HACER, DESARROLLAR PLENAMENTE SU POTENCIAL, PREPARANDOLO PARA FUTURAS ACTIVIDADES Y HABILITARLO PARA QUE PUEDA PRESTAR UN MAYOR SERVICIO A SU FAMILIA, A SU EMPRESA Y A LA COMUNIDAD.

EN EL AREA DE CAPACITACION Y DESARROLLO DE PERSONAL EN LA EMPRESA, ESTA ENCARGADA DE ELABORAR LOS PROGRAMAS ADECUADOS PARA AYUDAR AL GRUPO DIRECTIVO EN SU RESPONSABILIDAD DE PLANEAR Y DESARROLLAR LOS RECURSOS HUMANOS DE LA COMPAÑIA.

ESTOS PROGRAMAS SE ENFOCAN A RESOLVER NECESIDADES ESPECIFICAS, INDIVIDUALES O DE GRUPO .

ALMACENISTAS, ADMINISTRADORES, JEFES DE OFICINA, ETC. , NECESITAN ESTAR BIEN PREPARADOS PARA DESEMPEÑAR SUS FUNCIONES CON EL MAXIMO DE PRODUCTIVIDAD AL MINIMO DE COSTO.

LOS EJECUTIVOS NECESITAN SER DESARROLLADOS PARA IR ADQUIRIENDO NUEVAS HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES.
HAY DOS ELEMENTOS IMPORTANTES QUE SON CLAVE PARA EL EXITO DE UN PROGRAMA DE CAPACITACION:

A) MOTIVACION
B) FORMACION.

VEAMOS A CONTINUACION EN QUE CONSISTEN ESTOS IMPORTANTES FACTORES:

A) MOTIVACION

CON LOS GRANDES ADELANTOS DE LA TECNICA, COMO SON LAS MAQUINAS ELECTRONICAS TRANSISTORIZADAS, LOS NUEVOS MODELOS MATEMATICOS Y LOS DESCUBRIMIENTOS DE TECNICAS TAN AVANZADAS PARA SER USADAS EN LA ADMINISTRACION MODERNA, CADA VEZ SE HACE MAS DIFICIL VISUALIZAR QUE LA BUENA MARCHA DE UNA EMPRESA SE LOGRA UNICAMENTE A TRAVES DE LOS RECURSOS HUMANOS CON QUE CUENTA. SIN EMBARGO, UNA HERRAMIENTA O UNA PIEZA DE UNA MAQUINA, PUEDEN SER REEMPLAZADAS CON GRAN FACILIDAD POR OTRAS MAS MODERNAS Y MAS DURADERAS; EN CAMBIO LA MOTIVACION DE HOMBRES QUE SE ADAPTEN Y ESTIMEN A LA EMPRESA ES LA TAREA MAS DIFICIL QUE PUEDA EXISTIR, Y REVISTE UNA LABOR DE PACIENCIA Y SUMO CUIDADO .

TODO SER CAPAZ Y LEAL A UNA EMPRESA ES DIFICIL DE REEMPLAZAR, R LO QUE LAS EMPRESAS DEBEN HACER TODO EL ESFUERZO NECESARIO PARA MANTENER DEBIDAMENTE MOTIVADO A SU PERSONAL.

PARA ELLO ES NECESARIO QUE CONOZCAMOS Y ENTENDAMOS LO QUE ES LA MOTIVACION.

LA GENTE DIFIERE NO SOLO EN SU CAPACIDAD PARA ACTUAR SINO -- TAMBIEN EN SU VOLUNTAD PARA ACTUAR O MOTIVACION, LA MOTIVACION DE UNA PERSONA DEPENDE DE LA FUERZA DE SUS MOTIVOS. LOS MOTIVOS SON A VECES DEFINIDOS COMO NECESIDADES, ANHELOS, TENDENCIAS, DESEOS O IMPULSOS EN EL INTERIOR DEL INDIVIDUO.

LOS MOTIVOS SE DIRIGEN HACIA METAS.

LOS MOTIVOS SON LOS "POR QUES" DEL COMPORTAMIENTO.

AHORA BIEN, MOTIVAR A SUS SUBORDINADOS ES UN OBJETIVO OBLIGATORIO DE TODO JEFE, A TRAVES DE LA CREACION DEL CLIMA MAS PROPICIO DE TRABAJO, DE MANERA QUE ESTEN A GUSTO Y SIENTAN SATISFECHOS SUS DESEOS MAS IMPORTANTES. NO DEBEMOS OLVIDAR QUE CADA-EMPLEADO RESPONDE A UN TIPO DIFERENTE DE MOTIVACION Y HAY UNA MOTIVACION PARA CADA EMPLEADO: A UNOS LES GUSTA QUE LES PIDAN SU OPINION,A OTROS LES GUSTA QUE LOS ALABEN Y OTROS QUE QUIEREN ESTAR INFORMADOS DE TODO LO QUE PASA A SU ALREDEDOR. LO - QUE EN SINTESIS SIGNIFICARIA EL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE MOTIVACION QUE SE ENCUENTRE CIMENTADO EN PRINCIPIOS PSICO-SOCIOLOGICOS EN USOS Y PRACTICAS DE LA EMPRESA Y EN LAS CON-- VICCIONES SOBRE LOS FINES QUE PERSIGUE EL HOMBRE.

PODRIAMOS RESUMIR DICIENDO QUE LA MOTIVACION ES EL QUERER.

ES DECIR PARA QUE SE LOGRE ESA INTEGRACION DE OBJETIVOS ENTRE EMPRESAS Y HOMBRES, AMBOS DEBEN IDENTIFICARSE PERFECTAMENTE.

EN EL QUERER HACERLO.

B) FORMACION.

LIGADO INTIMAMENTE AL ASPECTO DE MOTIVACION, SE ENCUENTRA EL ASPECTO DE FORMACION, A EFECTOS DE LOGRAR UNA ADECUADA ADMINISTRACION DE PERSONAL.

LA FORMACION ES EL UNICO MEDIO QUE PERMITE PERMANENTEMENTE Y EN TODOS LOS NIVELES ADAPTAR UN HOMBRE A UNA FUNCION, LLENAR LA DISTANCIA QUE INEVITABLEMENTE EXISTE ENTRE LOS CONOCIMIENTOS LAS APTITUDES Y LA CONDUCTA DEL UNO Y LAS EXIGENCIAS DE LA OTRA. LA FORMACION SUPONE A LA VEZ LA APRECIACION DEL HOMBRE Y EL CONOCIMIENTO DE LA FUNCION.

ESTA FORMACION NO PODRIA ADQUIRIRSE TOTALMENTE: EL HOMBRE EVOLUCIONA Y LAS FUNCIONES SE TRANSFORMAN SIN CESAR LA FORMACION SOLO PUEDE SER CONTINUA. RESPONDE A UNA NECESIDAD VITAL PARA LA EMPRESA. ESTA SE ADAPTA A LAS CAMBIANTES PRESIONES TECNICAS, ECONOMICAS Y SOCIALES, PERO MAS POR LA CAPACIDAD DE EVOLUCION DE SUS DIRIGENTES Y DE SU PERSONAL QUE POR LA MOVILIDAD DE SUS MEDIOS MATERIALES.

LA VARIEDAD DE NECESIDADES DENTRO DE LA EMPRESA CONSTITUYE UN CAMPO COMPLEJO.

CON LA FORMACION SE PERSIGUE:

- MANTENER Y DESARROLLAR LOS CONOCIMIENTOS TECNICOS.
- PROPORCIONAR ENSEÑANZA BASICA A LOS HOMBRES

INTRODUCIDOS EN FUNCIONES NUEVAS.

- FACILITAR LA TOMA DE POSESION DEL CARGO A UN NUEVO TITULAR.
- PREPARAR EL ACCESO A PUESTOS SUPERIORES, COMPLETANDO LA ESPECIALIZACION ADQUIRIDA DURANTE UNA CARRERA PROFESIONAL.
- DAR A CADA UNO UNA MAYOR PREPARACION EN SU TRABAJO ACTUAL.
- INFLUIR EN LAS COSTUMBRES Y APTITUDES POR MEDIO DE UNA ACCION EDUCATIVA.

LA COMPLEJIDAD DE LA EMPRESA Y SU CONSTANTE EVOLUCION DAN A LA FORMACION SUS VERDADERAS DIMENSIONES. EL ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DEBE DE REUNIR LAS CARACTERISTICAS SIGUIENTES":

A) GENERALIDAD.

A TODOS LOS NIVELES, EN TODOS LOS SECTORES DEBE TRATARSE DE QUE LOS HOMBRES SE ADAPTEN MEJOR A SUS FUNCIONES, INTEGRAR LAS ACCIONES DE TODOS, PREPARARLOS PARA TAREAS NUEVAS.

B) CONTINUIDAD.

EN ESTA TAREA NO HAY PLAZOS. ANTE LAS EXIGENCIAS QUE SURGEN, QUE SE DIVERSIFICAN, Y SE MULTIPLICAN SIN CESAR, DEBE RESPONDERSE CON UN ESFUERZO CONTINUO. LA EMPRESA VIVE Y SE DESARROLLA POR SUS HOMBRES. MAS QUE CUALQUIER OTRO FACTOR, ESTOS CONSTITUYEN SU FUERZA VIVA, SU CAPACIDAD DE ADAPTACION, SU POTENCIAL DE PROGRESO.

EL MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE ESTA FUERZA INTERNA CREA LA NECESIDAD DE UNA INVERSION INTELECTUAL PERMANENTE.

AL RESPECTO LA DIRECCION GENERAL DE UNA DE LAS MAS IMPORTANTES EMPRESAS DE EE.UU .AFIRMA:

"DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRICTO DE LA DIRECCION DE UN NEGOCIO, EL DESARROLLO DE LOS MANDOS TIENE LA MISMA NATURALEZA QUE UNA INVERSION DE CAPITAL. DEBEN REALIZARSE LAS PREVISIONES ADECUADAS PARA CONSTITUIR EL ESTADO MAYOR DEL MAÑANA, LAS NUEVAS FABRICAS, LAS NUEVAS MAQUINAS Y LOS NUEVOS PRODUCTOS. LA GESTION DE UN NEGOCIO CUENTA NECESARIAMENTE CON RESERVAS DE AMORTIZACIONES PARA REEMPLAZAR EQUIPO O EDIFICIOS USADOS O ANTICUADOS Y LA ACUMULACION DE CAPITAL PARA UNA EXPANSION SANEADA. POR UN PROCEDIMIENTO RIGUROSAMENTE IDENTICO, DEBEN CONSTITUIRSE PREVISIONES PARA FACILITAR LA SUBSTITUCION GRADUAL DE LOS MANDOS SALIENTES Y EL DESARROLLO DEL POTENCIAL QUE REPRESENTA EL ENCUADRE DE LA EMPRESA. LA EMPRESA TENDRA DIFICULTADES EN UN FUTURO SEGUN LA FALTA DE PREVISION DE LA DIRECCION ACTUAL, SI ESTA NO SABE REALIZAR LAS INVERSIONES NECESARIAS EN LA PREPARACION DE LOS FUTUROS MANDOS QUE PRECISARÁ LA ORGANIZACION.

SI ESTA INVERSION QUIERE SER EFECTIVA SERÁ, PROBABLEMENTE, COSTOSA. TAMBIÉN DEBE SER CONTINUA AÑO TRAS AÑO, SIN CONSIDERAR LAS BUENAS O MALAS ÉPOCAS DE LOS NEGOCIOS. LA CAPACIDAD DE NUESTROS FUTUROS MANDOS NO PUEDE DESARROLLARSE EN UNAS HORAS. ES UN PROCESO QUE, NORMALMENTE, DURA VARIOS --

COMBINAR E IDENTIFICAR PLENAMENTE ESTAS DOS FUERZAS TENDREMOS ARMAS PODEROSAS PARA CONJUGAR ARMONIOSAMENTE LOS INTERESES DE LOS HOMBRES CON LO OBJETIVOS DE LAS EMPRESAS. EN ESTO CONSISTE, NI MAS NI MENOS, EL AUTENTICO DESARROLLO DE LA ORGANIZACION.

- PREPARACION PARA ASUMIR NUEVAS RESPONSABILIDADES EN LA EMPRESA.

CALIFICACION DE MERITOS

PARA TERMINAR DISTINGUIREMOS LAS SIGUIENTES TRES GRANDES AREAS RELACIONADAS CON EL ASPECTO FORMACION:

1.- ADIESTRAMIENTO.

SE LLEVA A CABO PARA PERFECCIONAR O DESPERTAR AQUELLA HABILIDAD O DESTREZA, EN EL TRABAJO PREPONDERANTEMENTE FISICO.

EJEMPLO: OBRERO EN UNA MAQUINA.

2.- CAPACITACION.

ES PROPORCIONAR CONOCIMIENTO, SOBRE TODO EN LOS ASPECTOS TECNICOS DEL TRABAJO. EJEMPLO: EMPLEADOS Y EJECUTIVOS CUYO TRABAJO TIENE UN ASPECTO INTELECTUAL IMPORTANTE.

3.- DESARROLLO.

ES EL PROGRESO INTEGRAL DEL HOMBRE.

1.- ADQUISICION DE CONOCIMIENTOS.

2.- FORTALECIMIENTO DE LA VOLUNTAD.

3.- DISCIPLINA DEL CARACTER.

4.- LA ADQUISICION DE TODAS LAS HABILIDADES QUE SON REQUERIDAS AL DESARROLLO DE LOS EJECUTIVOS.

1.- OBJETIVO: EL OBJETIVO DE ESTE PROGRAMA ES QUE TODO QUE EJERZA SUPERVISION REVISE PERIODICAMENTE CON CADA UNO DE SUS EMPLEADOS LA FORMA EN QUE ESTOS HAN TRABAJADO EN UN PERIODO DETERMINADO Y QUE ELABOREN LOS PLANES DE ACCION NECESARIOS PARA DESARROLLAR SUS HABILIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES.

PERSONAL PARA PROMOCIONES, TRANSFERENCIAS, ADMINISTRACION DE SUELDOS, CAPACITACION Y DESARROLLO.

SE ELABORARA SEMESTRALMENTE.

- PREPARACION PARA ASUMIR NUEVAS RESPONSABILIDADES EN LA EMPRESA.

CALIFICACION DE MERITOS

1.- OBJETIVO: EL OBJETIVO DE ESTE PROGRAMA ES QUE TODO AQUEL QUE EJERZA SUPERVISION REVISE PERIODICAMENTE CON CADA UNO DE SUS EMPLEADOS LA FORMA EN QUE ESTOS HAN TRABAJADO EN UN PERIODO DETERMINADO Y QUE ELABOREN LOS PLANES DE ACCION NECESARIOS PARA DESARROLLAR SUS HABILIDADES, CONOCIMIENTOS Y APTITUDES.

2.- BENEFICIOS: LA REVISION DEL DESEMPEÑO, INDISPENSABLE PARA LA ADMINISTRACION DE PERSONAL. PROPORCIONA LA INFORMACION NECESARIA PARA CONSIDERAR AL PERSONAL PARA PROMOCIONES, TRANSFERENCIAS, ADMINISTRACION DE SUELDOS, CAPACITACION Y DESARROLLO.

3.- FRECUENCIA DE LA REVISION: SE ELABORARA SEMESTRALMENTE.

4.- FORMAS: PARA LA ELABORACION DE ESTE PROGRAMA SE UTILIZARA UNA FORMA, LA CUAL DEBERA SER ANALIZADA CUIDADOSAMENTE POR EL JEFE INMEDIATO (SUPERVISOR) PARA ESTAR EN POSIBILIDAD DE LLEVAR A CABO UNA REVISION ADECUADA. ESTA FORMA ES LA SIGUIENTE.

FORMA DE REVISION DEL DESEMPEÑO

ESTA FORMA CONTIENE INFORMACION SOBRE EL DESEMPENO DE LAS FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL EMPLEADO EN EL PUESTO ACTUAL, DURANTE UN PERIODO DETERMINADO, Y CONTIENE LO SIGUIENTE:

A) DATOS GENERALES: ESTA PARTE ES LLENADA POR EL CALIFICADOR, LOS DATOS QUE NO CONOZCA SERAN LLENADOS POR RELACIONES INDUSTRIALES.

B) DESEMPEÑO ANTERIOR: ESTA PARTE ES LLENADA POR RELACIONES INDUSTRIALES.

C) CALIFICACION GENERAL DEL DESEMPEÑO ACTUAL: ESTA SECCION ES LLENADA POR EL JEFE INMEDIATO. LA CALIFICACION GENERAL ESTA DETERMINADA POR EL COMPENDIO DE CALIFICACIONES QUE SE OTORGUEN A LOS DIVERSOS FACTORES DE DESEMPEÑO. ES IMPORTANTE TOMAR EN CUENTA QUE UNICAMENTE LOS FACTORES DE DESEMPENO, SON LA BASE DE LA CALIFICACION GENERAL.

D) FACTORES DE DESEMPEÑO: EL EMPLEADO DEBERA SER CALIFICADO EN CADA FACTOR, TOMANDO EN CUENTA LA EFECTIVIDAD Y EFICIENCIA CON QUE HA DESARROLLADO LAS FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES QUE TIENE ASIGNADAS. LAS DEFINICIONES DE LOS FACTORES DEL DESEMPEÑO SON LAS SIGUIENTES:

CANTIDAD DE TRABAJO: RESULTADOS MEDIDOS CONTRA LOS REQUERIMIENTOS Y OBJETIVOS DEL PUESTO. TERMINACION OPORTUNA DE LOS TRABAJOS ASIGNADOS AL EMPLEADO.

ES INDISPENSABLE TOMAR EN CUENTA QUE EN ESTE FACTOR DEBEN CONSIDERARSE TODAS LAS RESPONSABILIDADES Y DEBERES QUE EL EMPLEADO TIENE.

CALIDAD DE TRABAJO: EFECTIVIDAD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ASIGNACIONES DE TRABAJO. CONTENIDO, CLARIDAD, PRESENTACION, MINUCIOSIDAD, ETC.

ANALISIS DE PROBLEMAS: DESGLOSA EL EMPLEADO LOS PROBLEMAS EN SUS PARTES ESENCIALES, RECOPILANDO HECHOS E INFORMACION Y LAS EVALUA PARA CONOCER SU SIGNIFICADO. ?

TOMA DE DECISIONES: SELECCIONA OPORTUNAMENTE LA ALTERNATIVA MAS ADECUADA BASADO EN EL ANALISIS DE SITUACIONES ?

PLANEACION: DETERMINA ANTICIPADAMENTE EN FORMA SISTEMATICA Y PRACTICA LAS ACTIVIDADES NECESARIAS PARA DESARROLLAR SU TRABAJO EFICIENTEMENTE?

DELEGACION: ASIGNA ADECUADAMENTE TRABAJO A SUS SUBORDINADOS? MANTIENE LA SUPERVISION NECESARIA SODRE EL TRABAJO DE SUS SUBORDINADOS?

CONTROL: UTILIZA METODOS Y/O SISTEMAS QUE LE PERMITEN CONOCER LA SITUACION DE SUS ASIGNACIONES DE TRABAJO? EMPLEA EFICIENTEMENTE EL PERSONAL Y EQUIPO BAJO SU RESPONSABILIDAD? OBTIENE LOS OBJETIVOS DE COSTOS Y CALIDAD ESTABLECIDOS?

DESARROLLO DEL PERSONAL: DE ACUERDO A LOS PROGRAMAS DE CAPACITACION Y DESARROLLO DE LA EMPRESA, ENTRENA Y ORIENTA EN FORMA ADECUADA A SU PERSONAL .

ELABORA Y LLEVA A CABO PLANES DE DESARROLLO PARA SUS SUBORDINADOS?

LAS CALIFICACIONES CON QUE DEBEN SER EVALUADOS LOS FACTORES ANTERIORES SON LAS SIGUIENTES:

NO APLICABLE (NA) : EL FACTOR NO SE PUEDE EVALUAR, DEBIDO A LA NATURALEZA DE LAS FUNCIONES DESEMPEÑADAS POR EL EMPLEADO.

INSATISFACTORIO (I): EL EMPLEADO NO CUMPLE LOS REQUERIMIENTOS DEL PUESTO QUE OCUPA. ESTE TIPO DE EMPLEADO TIENE DEFICIENCIAS BIEN DEFINIDAS QUE NO LE PERMITEN DESEMPEÑARSE EN FORMA SATISFACTORIA.

SATISFACTORIO (S): EL EMPLEADO CUMPLE EN FORMA ACEPTABLE LOS REQUERIMIENTOS DEL PUESTO. EL EMPLEADO REQUIERE SUPERVISION DIRECTA Y CONSTANTE EN EL DESEMPEÑO DE SU TRABAJO.

MUY SATISFACTORIO (MS): EL EMPLEADO CUMPLE EN FORMA EFICIENTE LOS REQUERIMIENTOS DEL PUESTO. REQUIERE POCA SUPERVISION EN EL DESEMPEÑO DE SU TRABAJO.

SOBRESALIENTE (SO): EL EMPLEADO SOBREPASA NOTABLEMENTE LOS REQUERIMIENTOS DEL PUESTO. UNICAMENTE REQUIERE SUPERVISION EN FUNCION DE LOS RESULTADOS DE SU TRABAJO.

CARACTERISTICAS PERSONALES: SE HAN ENUMERADO UNA SERIE DE HABILIDADES Y ACTITUDES PERSONALES NECESARIAS PARA DESEMPENAR ADECUADAMENTE EL PUESTO, LAS CUALES DEBERAN SER EVALUADAS PARA LLEGAR A LOS ESTANDARES NORMALES O A LA EXCELENCIA. SIN

EMBARGO, DEBE TENERSE EN CUENTA QUE LA EVALUACION DE ESTAS - CARACTERISTICAS, NO DEBEN INFLUIR EN LA CALIFICACION DEL DE- SEMPENO EN FORMA DETERMINANTE. LAS DEFINICIONES DE LAS CARAC TERISTICAS PERSONALES SON:

CREATIVIDAD: HABILIDAD PARA APLICAR LA IMAGINACION Y ORIGINA- LIDAD PARA EL DESARROLLO Y/O MEJORAS DE SISTEMAS Y METODOS.

INICIATIVA: HABILIDAD PARA INTRODUCIR E IMPLANTAR NUEVAS IDEAS, METODOS, CONCEPTOS, ETC.

PERSISTENCIA: TENACIDAD, PERSEVERANCIA. FORMA EN QUE PERSIGUE SUS OBJETIVOS HASTA ALCANZARLOS.

HABILIDAD PARA TRABAJAR CON OTROS: FACILIDAD PARA RELACIONARSE CON SU JEFE INMEDIATO, SUBORDINADOS, COMPAÑEROS DE TRABAJO Y - PUBLICO EN GENERAL. TIENE TACTO Y ESTA CONSCIENTE DEL EFECTO QUE SU CONDUCTA PUEDE CAUSAR EN LOS DEMAS.

CRITERIO: MADUREZ, JUICIO. HABILIDAD PARA COMPRENDER TODAS LAS FACETAS DE UN PROBLEMA Y PARA VALORAR LAS DIFERENTES ALTERNATI VAS Y LLEGAR A UNA DECISION.

ADAPTABILIDAD: HABILIDAD PARA ENTENDER Y AJUSTARSE A LOS CAM- BIOS Y PARA ACEPTAR NUEVAS SITUACIONES.

PERSUACION: HABILIDAD PARA INFLUIR Y CONVENCER.

LIDERAZGO: HABILIDAD PARA MANTENER EL AMBIENTE QUE PROPICIE, LA MOTIVACION DE COMPANEROS Y SUBORDINADOS PARA EL LOGRO DE - OBJETIVOS.

CONFIANZA EN SI MISMO: HABILIDAD PARA ACTUAR CON FIRMEZA Y -- MOSTRAR SEGURIDAD.

ACTITUD: DISPOSICION HACIA LAS NORMAS Y POLITICAS DE LA ORGANIZACION Y HACIA SU TRABAJO, ACEPTANDO OBSERVACIONES, CRITICAS Y COMENTARIOS SOBRE EL DESEMPEÑO DEL MISMO.

LAS CALIFICACIONES CON QUE DEBEN SER EVALUADAS LAS CARACTERISTICAS PERSONALES SON:

*N.A. NO APLICABLE. LO ANTERIOR SE PRESENTA CUANDO POR LA NATURALEZA DEL TRABAJO, ALGUNA O ALGUNAS CARACTERISTICAS PERSONALES NO SE PUEDAN EVALUAR EN EL PUESTO.

*1.- NECESITA MEJORAR PARA ALCANZAR EL NIVEL MINIMO REQUERIDO.

*2.- CUBRE O ALCANZA EL NIVEL REQUERIDO.

*3.- EL EMPLEADO DEMUESTRA TENER CUALIDADES O HABILIDADES EXCEPCIONALES.

NECESIDADES DE DESARROLLO EN EL PUESTO ACTUAL: EN ESTA SECCION SE DEBERAN INDICAR LOS CONOCIMIENTOS Y/O HABILIDADES IMPORTANTES Y TRASCENDENTES, QUE REQUIERE EL EMPLEADO PARA DESEMPEÑAR ADECUADAMENTE SU PUESTO.

ESTAS NECESIDADES DEBERAN SER FORMULADAS, TOMANDO EN CUENTA TANTO LOS REQUISITOS DEL PUESTO, COMO LOS DE LA PERSONA QUE LO DESEMPEÑA, ENUMERANDOLAS EN ORDEN DE IMPORTANCIA.

DESCRIBA DETALLADAMENTE LOS SINTOMAS QUE REFLEJAN LAS DEFICIENCIAS Y/O NECESIDADES QUE EL EMPLEADO TENGA EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y APTITUDES.

CON ESTA INFORMACION RELACIONES INDUSTRIALES Y EL GERENTE DE CADA AREA, FORMULARAN LOS PLANES DE ACCION NECESARIOS PA-

RA EL DESARROLLO DEL EMPLEADO.

APROBACIONES: UNA VEZ QUE EL JEFE INMEDIATO HAYA TERMINADO DE LLENAR LA FORMA DE REVISION DEL DESEMPEÑO, ESTA DEBERA SER REVISADA Y APROBADA POR EL SIGUIENTE NIVEL DE SUPERVISION ANTES DE SER COMENTADA CON EL EMPLEADO QUE ESTA SIENDO EVALUADO.

SEGURIDAD INDUSTRIAL.

CADA DIA SE HACE MAS NECESARIO QUE TODA EMPRESA CONSTRUCTORA TENGA UN PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SU IMPORTANCIA SE SUSTENTA NO SOLAMENTE POR LA PROTECCION A LOS TRABAJADORES, SINO POR EXIGENCIA DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO, A TENER -- COMISIONES MIXTAS DE HIGIENE Y-SEGURIDAD.
UN BUEN PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEBE CONTAR CON EL REGISTRO DE:

- INDICE DE ACCIDENTES.
- FRECUENCIA Y GRAVEDAD DE LOS MISMOS.

E O DA COMO RESULTADO MEDIDAS DISCIPLINARIAS DE SEGURIDAD, AHORRO EN DESPERDICIOS DE MATERIALES, TIEMPO Y SOBRE TODO - ORDEN, BENEFICIOS POR REDUCCIONES DE GRADO DE RIESGO ANTE EL IMSS, REDUCIENDO CON ESTO LOS COSTOS DE MANO DE OBRA.

LA FINALIDAD DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL ES EVITAR ACCIDENTES EN EL TRABAJO, CON LO QUE SE PROTEGE:

- AL TRABAJADOR DURANTE EL DESEMPEÑO DE SUS LABORES.
- A LA FAMILIA QUE DEPENDE DE EL
- A LOS INTERESES DE LA EMPRESA
- A LA ECONOMIA DEL PAIS.

ENDO LA FINALIDAD DE ESTA AREA EL EVITAR LOS ACCIDENTES, LA TECNICA DE SEGURIDAD NOS PROPORCIONA LOS SIGUIENTES MEDIOS PA-

RA LOGRARLO:

- INSPECCION DEL SITIO DE TRABAJO.
- INVESTIGACION Y ANALISIS DE LOS ACCIDENTES.
- ADIESTRAMIENTO Y SUPERVISION DEL PERSONAL
- ANALISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO.

ESTOS MEDIOS AYUDAN A LA LOCALIZACION DE LAS POSIBLES CAUSAS DE ACCIDENTES; DETERMINANDOSE ESTAS, DEBERA APLICARSE LA ACCION CORRECTIVA NECESARIA Y OBSERVAR LOS RESULTADOS.

ES MUY IMPORTANTE PARA LOS QUE TRABAJAMOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION, QUE NO OLVIDEMOS QUE LAS CONDICIONES DEL MEDIO DE TRABAJO, SON RAPIDAMENTE MODIFICADAS POR EL AVANCE DE LA OBRA Y QUE LAS LABORES DE TIPO REPETITIVO SE VEN MUY AFECTADAS POR ESTE MOTIVO.

LO ANTERIOR SUGIERE QUE LAS ACTIVIDADES DE SEGURIDAD DEBEN SER ALTAMENTE DINAMICAS O SEA APLICAR DE INMEDIATO LA ACCION CORRECTIVA Y LOGRAR UNA SUPERVISION COMPLETA Y CONSTANTE.

SERVICIOS AL PERSONAL Y PRESTACIONES.

TODA EMPRESA QUE DESEE MOTIVAR DE ALGUNA MANERA A SU PERSONAL, DEBERA PENSAR EN QUE BENEFICIOS PUEDE OFRECER AL MISMO.

ENTENDEMOS POR PRESTACIONES AQUELLOS SERVICIOS Y BENEFICIOS QUE UNA EMPRESA OFRECE A SU PERSONAL ADEMAS DE LOS ESTRICTAMENTE LEGALES PARA AYUDARLE A RESOLVER SUS PROBLEMAS.

DEBEMOS ESTAR CONSCIENTES DE QUE EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA POR PEQUEÑA QUE ESTA SEA, EXISTE UNA MAYORIA DE SU PERSONAL -

QUE ES PROFESIONISTA Y COMO TAL, NO ESTA SUJETO A REGULACIONES LEGALES, QUE REDUNDEN EN PRESTACIONES: POR ELLO DEBEMOS CONTAR CON UN PLAN DE BENEFICIOS, QUE ENTRE OTROS INCLUYERA:

- PLANES DE SEGURO.
- GASTOS MEDICOS
- CAJA DE AHORRO.
- BONIFICACIONES POR PUNTUALIDAD.
- DESCUENTO Y FINANCIAMIENTO EN VIAJES.
- DESCUENTO EN CASAS COMERCIALES.
- BECAS Y FINANCIAMIENTO DE ESTUDIOS.
- ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y CULTURALES, ETC.

CREEMOS QUE TODA EMPRESA DEBE PENSAR EN ESTOS PLANES CUYAS VENTAJAS SON PARA EL PERSONAL Y PARA LA MISMA EMPRESA.

POR UNA PARTE, EL PERSONAL TENDRA TRANQUILIDAD Y MOTIVACION, LO QUE ELEVARA EL INDICE DE SU PRODUCTIVIDAD.
POR OTRA, CONVIENE PENSAR UN MOMENTO SI COMO EMPRESA NO CONVIENE MAS DESDE EL PUNTO DE VISTA FISCAL INCENTIVAR AL PERSONAL, ESPECIALMENTE DE LOS NIVELES MEDIOS HACIA ARRIBA, POR MEDIO DE PRESTACIONES MAS QUE CON AUMENTOS DE SUELDO, QUE CASI SIEMPRE REPERCUTEN DE MANERA ONEROSA EN LOS IMPUESTOS.

C O M U N I C A C I O N E S

1.- CONCEPTO:

EL RELACIONAMIENTO, EL CONTACTO HUMANO NECESARIO E IMPRESCINDIBLE QUE TIENEN ENTRE SI LAS PERSONAS QUE PRESTAN SUS SERVICIOS EN UNA COMPAÑIA, ES LO QUE SE ENTIENDE POR COMUNICACION.

EXISTEN EN TODA EMPRESA DOS TIPOS DE COMUNICACION:

A) LA COMUNICACION OFICIAL.

B) LA COMUNICACION EXTRAOFICIAL O INFORMAL.

AMBAS SE ENCUENTRAN UNIDAS Y CONSTITUYEN LA VERDADERA ESTRUCTURA HUMANA O SOCIAL DE LA EMPRESA.

SIN DIFICULTAD PUEDE ADVERTIRSE QUE PARA LA VIDA DE TODA EMPRESA, PARA SU DESARROLLO, PARA SU PROGRESO, PARA LA REALIZACION DE LOS OBJETIVOS QUE PERSIGUE, LA COMUNICACION ENTRE LAS MULTIPLES PERSONAS QUE LA INTEGRAN ES ALGO DE FUNDAMENTAL IMPORTANCIA.

TODA COMUNICACION DEBE SER RECIPROCA.

2.- DIFERENTES TIPOS DE COMUNICACION OFICIAL:

A) COMUNICACION VERTICAL DESCENDENTE:

ES LA COMUNICACION POR MEDIO DE LA CUAL LOS JEFES SE PONEN EN CONTACTO CON SUS SUBORDINADOS, SEGUN LOS DIFERENTES NIVELES JERARQUICOS Y GRADOS DE AUTORIDAD QUE LES SON PROPIOS.

1. ORDENES.
2. INSTRUCCIONES.

3. INFORMACION.
4. JUNTAS Y ASAMBLEAS.

B) COMUNICACION VERTICAL ASCENDENTE:

ES AQUELLA POR LA CUAL LOS SUBORDINADOS ENTRAN EN CONTACTO CON SUS SUPERIORES.

1. QUEJAS
2. SUGERENCIAS
3. REPORTES Y CONSULTAS.

C) COMUNICACION LATERAL:

SE REFIERE A LOS CONTACTOS QUE GUARDAN ENTRE SI LOS INDIVIDUOS QUE PERTENECEN AL MISMO NIVEL JERARQUICO, COMO DIRECTORES, JEFES DEPARTAMENTALES, SUPERVISORES, EMPLEADOS, ETC.

1. COMITES
2. MESAS REDONDAS.
3. JUNTAS
4. ASESORIA Y CONSEJO

3.- PREPARAR UNA ORDEN:

DAR UNA ORDEN ES PROPORCIONAR AL QUE LA RECIBE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA EJECUCION.

ORDEN MAL DADA = TRABAJO MAL HECHO.

LA PREPARACION DE UNA ORDEN SE COMPONE DE CUATRO FASES:

A REUNIR TODOS LOS DATOS DEL PROBLEMA A RESOLVER .

DE QUE SE TRATA? CUAL ES EXACTAMENTE EL TRABAJO QUE DEBE

HACERSE? PORQUE? CUAL ES EL FIN QUE HAY QUE ALCANZAR.

B. PENSAR EN LOS HOMBRES A QUIENES SE REDACTA LA INSTRUCCION.
QUIEN DARA A LOS EJECUTANTES LA ORDEN O LA INSTRUCCION.
QUIEN LA EJECUTARA, COMO ESCOGER A LOS EJECUTANTES, CUANTAS PERSONAS.

C. ES FUNCION DE LOS HOMBRES DETERMINAR LOS MEDIOS QUE HAYAN DE PONERSE A SU DISPOSICION:
DONDE SERA EJECUTADO EL TRABAJO. SITUACION.
CUANDO EN QUE MOMENTO EN QUE CIRCUNSTANCIAS EN QUE PLAZO.
COMO MATERIALES, APARATOS, HERRAMIENTAS, RIESGOS, METODO, MODO DE OPERAR.

D. TENER EN CUENTA LOS VARIOS CASOS POSIBLES; NORMALES O PROBABLES:
MEDIR EL PRO Y EL CONTRA.
NO DEDUCIR CONCLUSIONES PRECIPITADAS.
NO OLVIDAR LA DURACION DEL TRABAJO.
SI SE TIENE ALGUNA DUDA MAS VALE CONSULTAR CON LOS SUPERIORES ANTES DE HACER UN DISPARATE.
TENER INICIATIVA DENTRO DEL LIMITE DE LA PROPIA COMPETENCIA.
DESPUES DE TOMADA UNA DECISION DESECHAR TODA DUDA.

4.- DAR UNA ORDEN:

1. SI SE TRATA DE REDACTAR LA ORDEN, ESTA DEBERA SER:
COMPLETA: CONTENER LO ESENCIAL, LOS DETALLES DE IMPOR-

TANCIA, LOS ESCOLLOS QUE HAY QUE EVITAR.

CONCISA: ES DECIR SENCILLA, BREVE.

CLARA: COMPRENSIBLE PARA LOS QUE HAYAN DE RECIBIRLA, FACIL DE RECORDAR, LOGICA, RAZONABLE, COORDINADA, POSITIVA.

2. EMITIR LA ORDEN, BIEN SEA POR ESCRITO O VERBALMENTE, LA FORMA DE DAR LA ORDEN DEBERA SER:

PERSUASIVA, CONVINCENTE, DIRECTA, QUE REFLEJE LA PROPIA PERSUACION.

ADAPTADA: SENSATA, ACEPTABLE DE BUENA GANA, AL NIVEL DE LOS QUE DEBEN EJECUTARLA.

3. ASEGURARSE DE QUE LA ORDEN HA SIDO COMPRENDIDA BIEN, LO QUE PUEDE LOGRARSE HACIENDOLA REPETIR (CONFRONTACION) O PREGUNTANDO AL EJECUTANTE COMO PIENSA HACER SU TRABAJO. ESCUCHAR LAS OBSERVACIONES, LAS OBJECIONES EVENTUALES -- REFUTARLAS LOGICAMENTE PARA QUE NINGUNA DUDA O RESTRICCION MENTAL ESTORBE O FRENE LA EJECUCION.

5.- CONTROLAR LA EJECUCION:

EL CONTROL DURANTE LA EJECUCION PERMITE INTERVENIR OPORTUNAMENTE CUANDO:

1. EL OBRERO NO HA COMPRENDIDO BIEN.
2. LAS ORDENES HAN SIDO MAL INTERPRETADAS.
3. LAS ORDENES NO HAN SIDO SUFICIENTEMENTE EXPLICITAS NI COMPLETAS
4. LA CAPACIDAD PROFESIONAL DE OBRERO ES INSUFICIENTE.

5. APARECE CIERTA NEGLIGENCIA POR FATIGA, FALTA DE CELO O MALA VOLUNTAD.
6. LA COORDINACION DE LOS ESFUERZOS DE TODOS LOS OBREROS DEL EQUIPO ES INSUFICIENTE.

EL CONTROL DESPUES DE LA EJECUCION ES NECESARIO PARA:

1. APRECIAR LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y PERMITIR ALABAR O AMONESTAR CON EQUIDAD.
2. RECOGER LAS SUGERENCIAS, OBSERVACIONES O QUEJAS.
3. OBTENER DE LA COMPETENCIA DE LOS EJECUTANTES INFORMACIONES VERIDICAS QUE PERMITAN POR SI SOLAS VALORAR LOS CONOCIMIENTOS PROFESIONALES Y ASEGURAR POSTERIORMENTE UNA DISTRIBUCION PERFECTAMENTE EQUILIBRADA DEL TRABAJO.
4. DEDUCIR DE LOS HECHOS, ENSEÑANZAS PARA UNA MEJOR ORGANIZACION DEL TRABAJO; REDUCCION DE LA FATIGA, AUMENTO DE LA SEGURIDAD, SIMPLIFICACION DEL TRABAJO, ESTIMULO.
5. AYUDAR AL EJECUTADOR A DESCUBRIR LAS CAUSAS DE LOS ERRORES, INVESTIGANDO CON EL LA FORMA DE REMEDIARLOS, MODIFICANDO LA MANERA DE OPERAR.

CUÁNDO Y CÓMO HACER ESTOS CONTROLES.

1. SISTEMÁTICAMENTE; LOS EJECUTANTES DEBEN ESTAR ADVERTIDOS DE LA EXISTENCIA DEL CONTROL Y CONOCER SU MECANISMO (DIRECTO, CONTINUO, POR SONDEOS...), HAY QUE "JUGAR LIMPIO".
2. RAPIDAMENTE, SIN DIFICULTAD.
3. CON UNA FRECUENCIA ACOMODADA A LA CAPACIDAD Y A LA CONCIENCIA PROFESIONAL DE LOS EJECUTANTES.

4. REFIRIÉNDOSE EXACTAMENTE A LAS INSTRUCCIONES Y A LAS ORDENES DADAS,
5. DENTRO DEL MARCO DE LA PROPIA COMPETENCIA: LLAMAR A LOS ESPECIALISTAS CUANDO HAYA NECESIDAD.
6. INTERROGANDO, PROVOCANDO OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS.

DURANTE EL CONTROL, GUARDAR CLARA NOCION DE LAS PROPORCIONES, DANDO A CADA COSA UNICAMENTE SU IMPORTANCIA RELATIVA; CON UN SENTIDO REALISTA, DISTINGUIR LO ESENCIAL DE LO ACCESORIO. - SER OBJETIVO EN LAS APRECIACIONES.

6.- RESUMEN DE LOS PUNTOS A TOMAR EN CUENTA EN EL PROCESO DE DAR UNA ORDEN:

A) PLANEAR Y PREPARAR LA ORDEN QUE SE VA A DAR.
B) ASEGURARSE QUE A QUIEN SE VA A DAR LA ORDEN ES LA PERSONA INDICADA.
C) REPARAR UN MOMENTO EN LA FORMA EN QUE SE VA A DAR LA ORDEN.
D) HACER QUE LA ORDEN TENGA LA IMPORTANCIA DEBIDA PARA - AQUEL QUE HA DE EJECUTARLA.
E) ACOMPAÑAR LA ORDEN DE UNA EXPLICACION.
F) ASEGUARSE DE QUE LA ORDEN ES ENTENDIDA.
G) VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN.

LA VIOLACION DE ESTAS REGLAS PUEDE OCASIONAR NO SOLAMENTE - EL INCUMPLIMIENTO O LA DEFECTUOSA EJECUCION DE UN MANDATO, - SINO, INCLUSIVE LA CREACION DE RESENTIMIENTOS, INCOMPRENSIO-

NES Y ANTAGONISMOS ENTRE LOS JEFES Y SUS SUBORDINADOS.

7.- INSTRUCCIONES:

POR REGLA GENERAL LAS INSTRUCCIONES SE AJUSTAN A LOS MIS-MOS REQUISITOSDE LAS ORDENES, CON UNA SOLA DIFERENCIA:-- MIENTRAS LAS ORDENES SON SIEMPRE CONCRETAS, Y POR LO TAN-TO, SE REFIEREN A UNA SITUACION DETERMINADA, LAS INSTRUC-CIONES SON DE CARACTER GENERAL Y SE REFIEREN A UNA CUES-TION DE MUCHO MAYOR AMPLITUD.

8.- INFORMACION:

MANUALES DE INSTRUCCION, PERIODICOS, REVISTAS, FOLLETOS, AVISOS AL PERSONAL, CARTAS DE FELICITACION DE LOS JEFES A LOS INFERIORES, ETC.

9.- COMUNICACIONES ESCRITAS:

A) AUTORIDAD.

B) EXACTITUD.

C) PERMANENCIA.

D) AMPLITUD.

COMUNICACIONES ORALES:

A) PERSONALES.

B) DOBLE SENTIDO.

C) FLEXIBILIDAD.

D) EFICACIA.

10.-COMO ESCRIBIR UN MEJOR INFORME:

LA HABILIDAD DE ESCRIBIR INFORMES CLAROS ES UNA VENTAJA

VALIOSA PARA CUALQUIER SUPERVISOR. LOS INFORMES QUE SE LE SOLICITAN SE REFIEREN A QUEJAS, SEGURIDAD, SALIDAS, DATOS DE PRODUCCION, SUGESTIONES, INFORMACIONES, FALTAS DE DISCIPLINA, ETC.

UN SUPERVISOR PUEDE MEJORAR SU HABILIDAD PARA REDACTAR INFORMES CLAROS, APLICANDO LAS SIGUIENTES INDICACIONES:

A) PROCURE TENER LAS IDEAS CLARAS EN SU MENTE. UN PENSAMIENTO NEBULOSO HACE AMONTONAR DEMASIADAS EXPLICACIONES EN LUGAR DE IR DERECHO AL ASUNTO.

B) PREGUNTENSE A SI MISMO SI CONOCE TODO EL ASUNTO; NO SOLO DEL LADO DE USTED SINO LO QUE LA OTRA PERSONA NECESITA COMPRENDER.

C) SEA BREVE, EL TIEMPO VALE DINERO. LO MISMO SI SE TRATA DEL GERENTE GENERAL O DE LOS OBREROS.

D) EN UNA COMUNICACION O INFORME ABARQUE SOLO UN ASUNTO PRINCIPAL. SI TIENE MAS DE UN TEMA QUE TRATAR, ESCRIBA DOS INFORMES O MAS.

E) USE PALABRAS SENCILLAS, DE LAS QUE SE USAN A DIARIO. EN CASO NECESARIO EMPLEAR TERMINO TECNICOS QUE SEGURAMENTE SERAN COMPRENDIDOS POR QUIENES HABRAN DE LEER EL INFORME.

F) USE PALABRAS ESPECIFICAS EN LUGAR DE EMPLEAR TERMINOS GENERALES:

EL DIBUJO TIENE VARIOS COLORES (NO).

EL DIBUJO ES A CUADROS ROJOS Y VERDES (SI).

G) USE UNA PALABRA EN LUGAR DE FRASES SIN SENTIDO.

H) USE ORACIONES BREVES, LIMITADAS SI ES POSIBLE A PALABRAS.

I) CUANDO SE REFIERA A ALGUNAS PERSONAS PROCURE MENCIONAR SUS NOMBRES.

J) ESCRIBA TAL COMO HABLA.

K) EVITE LAS ABREVIATURAS, SALVO LAS MUY CONOCIDAS.

L) COMPRUEBE TODAS LAS CIFRAS PARA ASEGURARSE DE QUE ESTAN CORRECTAS.

SIEMPRE QUE LE SEA POSIBLE FORME TABLAS.

M) ASEGURESE DE PONER LA FECHA EN CADA INFORME.

N) ESCRIBA CON TINTA Y LETRA CLARA Y CON LA MAYOR LIMPIEZA POSIBLE PRESENTE SU TRABAJO ESCRITO A MAQUINA.

11.- COMUNICACION INFORMAL:

ES UN HECHO CORRIENTE QUE EL PERSONAL DE LAS EMPRESAS SE SUBDIVIDE EN MULTIPLES GRUPOS FACILMENTE IDENTIFICABLES, COMO POR EJEMPLO, LOS GRUPOS FEMENILES, LOS EMPLEADOS DE OFICINA, LOS OBREROS DE UN DETERMINADO DEPARTAMENTO, LOS TECNICOS, LOS JEFES DE SUPERIOR CATEGORIA, ETC. EN CADA UNO DE ESTOS GRUPOS SE ESTABLECEN COSTUMBRES Y MULTIPLES RELACIONES QUE A MENUDO TIENEN TANTA O MAS IMPORTANCIA QUE LOS VINCULOS PURAMENTE FORMALES DERIVADOS DIRECTAMENTE DEL TRABAJO.

PARA LA VIDA DE TODA EMPRESA ES MUY IMPORTANTE CONOCER CON EL NOMBRE DE ORGANIZACION INFORMAL, YA QUE UNAS VECES PUEDEN FAVORECER ENORMEMENTE EL RELACIONAMIENTO OFI-

.L Y OTRAS, POR LO CONTRARIO, OBSTACULIZAR ENORMEMENTE Y HASTA LLEGAR A CONSTITUIR BARRERAS INFRANQUEABLES PARA EL FUNCIONAMIENTO NORMAL DE LA EMPRESA. LOS JEFES DEBEN ESTUDIAR Y COMPRENDER TALES VINCULOS A FIN DE ALENTAR Y PROTEGER LOS QUE COINCIDAN CON LAS RELACIONES OFICIALES E IMPEDIR LOS QUE TENGAN UNA TENDENCIA CONTRARIA.

EL CAMPO INMENSO Y EXTRAORDINARIAMENTE COMPLEJO DE LOS CONTACTOS Y COMUNICACIONES ENTRE INDIVIDUOS Y GRUPOS ES SUMAMENTE FECUNDO PARA SACAR DE EL MULTIPLES RECURSOS FAVORABLES PARA LA MEJOR REALIZACION DE LOS FINES QUE LA PROPIA EMPRESA PERSIGUE.

REVISION DEL DESEMPEÑO DEL EMPLEADO

NOMBRE _____ CLAVE _____

PUESTO _____ GERENCIA O OBRA _____

DEPARTAMENTO _____

ANTIGUEDAD EN EL PUESTO _____ MES AÑO ANTIGUEDAD EN [redacted] MES DIA AÑO

CALIFICACION GENERAL DEL DESEMPEÑO ACTUAL	DESEMPEÑO ANTERIOR CALIFICACION	MES	AÑO	EN EL PUESTO	EN OTRO PUESTO

FACTORES DE DESEMPEÑO	NA	I	S	MS	SO	CARACTERISTICAS PERSONALES	NA	1	2	3
CANTIDAD DE TRABAJO						CREATIVIDAD				
CALIDAD DE TRABAJO						INICIATIVA				
ANALISIS DE PROBLEMAS						PERSISTENCIA				
TOMA DE DECISIONES						HABILIDAD PARA TRABAJAR CON OTROS				
PLANEACION						CRITERIO				
DELEGACION						ADAPTABILIDAD				
CONTROL						PERSUACION				
HABILIDAD PARA COMUNICARSE						LIDERAZGO				
DESARROLLO DEL PERSONAL						CONFIANZA EN SI MISMO				
						ACTITUD				

NECESIDADES DE DESARROLLO EN EL PUESTO ACTUAL

FAVOR DE INDICAR LOS CONOCIMIENTOS Y/O HABILIDADES QUE LE SERAN NECESARIOS AL EMPLEADO PARA DESEMPEÑAR DEBIDAMENTE EL PUESTO ACTUAL.

CALIFICO	REVISO Y APROBO
NOMBRE	NOMBRE
PUESTO	PUESTO
FIRMA	FIRMA

FECHA _____ MES DIA AÑO

OBRA ____________________________________

GERENCIA ________________________________

PROGRAMA DE PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO

AÑO ______________

FECHA DE FORMULACION ______

HOJA ______________

CLASIFICACION DE PERSONAL	MES 19	MES 19	MES 19	MES 19	MES 19	MES 19	MES 19	MES 19	MES 19	MES 19	MES 19	MES 19	TOTALES

OBSERVACIONES: ____

OBRA

GERENCIA

PROGRAMA DE PERSONAL DE OBRA

AÑO

FECHA DE TERMINO DE OBRA

HOJA

CATEGORIAS	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	TOTALES
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													

OBSERVACIONES:

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL

ING. FERNANDO FAVELA LOZOYA

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

CONTENIDO

10.2.4. Centros de Almacenamiento de Datos

10.3. EJEMPLOS DE SISTEMAS DE INFORMACION

10.1. EL SISTEMA DE INFORMACION

I N S T R U C T I V O

La primera parte de estos apuntes utiliza el sistema denominado EDUCACION PROGRAMADA. Rogamos al lector atender las siguientes instrucciones para obtener el mejor aprovechamiento:

1) Cubriendo la columna de respuestas con una tira de papel, lea cada uno de los temas.

2) Escriba la respuesta en el espacio marcado o en una hoja por separado, cuando así se requiera. (Es esencial que no se concrete usted a pensar la respuesta, DEBE ESCRIBIRLA).

3) Revise su respuesta, moviendo la tira hacia abajo, descubriendo la respuesta correcta en la columna.

4) Si su respuesta es correcta pase al siguiente tema.

5) Si su respuesta no es correcta, lea el tema nuevamente y trate de comprender por qué está usted equivocado.

PROCEDIMIENTO

Cada tema deberá ser resuelto en orden. NO ALTERE EL ORDEN, a menos que así se le indique. Si tiene dificultad en un determinado punto debe regresar al lugar donde este punto apareció por primera vez y revisar los temas relacionados con él.

CONVENCIONES

_____	= Escriba la palabra solicitada
_____	= Anote la letra que se requiere
... (si/no)	= Subraye ó circule la alternativa correcta.
_____	= Escriba las palabras que se requieran
( )	= Ponga el número correcto

10.1.1 COMUNICACION ADMINISTRATIVA

El proceso de la comunicación, esto es, el paso de información y comprensión de ella, es un prerrequisito para lograr los cambios deseados en el comportamiento de los subordinados y otras personas en la organización. En esta unidad, comenzamos por definir la comunicación e identificar los cuatro elementos principales implicados en el procedimiento. El remitente el receptor, el canal de comunicación y los símbolos. El resto de la Unidad trata acerca de estos elementos. La sección sobre "Factores Psicológicos en la Comunicación" considera los factores que afectan la relación entre el remitente y el receptor; la sección sobre "Símbolos en la Comunicación" considera algunos de los problemas semánticos en la comunicación verbal, y la sección sobre "Redes de Comunicación" considera el canal desde los puntos de vista inter-personal y organizacional.

A) CONCEPTOS BASICOS

La comunicación se define como el paso de información y comprensión de ella, de una persona a otra. Es, por lo tanto, un proceso activo que implica al menos un remitente y a un receptor. La información y la comprensión de ella se pasan al receptor y la conocimiento de su efecto se pasa de nuevo al remitente en forma de retrotansmisión.

información
comprensión de ella.

1 De las dos personas implicadas en el proceso de la comunicación, el remitente es la que típicamente inicia el contacto con el fín de pasar _____ y _____ al receptor.

remitente
receptor

2 Otros dos elementos son necesarios para que se dé la comunicación: el canal de comunicación y los símbolos. Estos proporcionan la base para el contacto entre el _____ y el _____.

canales de comunicación

3 En una situación organizacional, existe un número de _____ _____ _____ que representan los contactos entre las unidades organizaciones y/o individuos.

símbolos

4 Los símbolos pueden ser de diversos tipos; sin embargo, en la comunicación administrativa las palabras se usan típicamente como _____ para transmitir información y comprensión de ella.

símbolos (o palabras).

5 No habría ningún flujo de información en el canal que conecta al remitente y al receptor sin el uso de _____

información comprensión de ella

6 Hemos establecido, pues, que al fín de la comunicación es el pasar _____ y _____ _____ de una persona a otra.

sí (la situación esta de acuerdo con la definición de la comunicación).

7 ¿Sería una situación de comunicación, la discusión entre un vendedor de carros usados y un posible cliente? ..... (sí/no).

receptor canal de comunicación símbolos.

8 Los cuatro elementos necesarios para que se dé la comunicación son: El remitente, el _____, el _____. _____ _____ y los _____.

remitente
nó (ese tipo de aparato de rayos X no sé ha inventado aún).

9 El éxito de un esfuerzo de comunicación se basa en el grado de información nueva o comprensión por parte del _____ ¿podemos observar directamente la información o comprensión dentro de otra individuo?.....(sí/no).

comunicarse

10 Puesto que la información o comprensión dentro de otra persona no puede observarse directamente, el comportamiento del receptor proporciona la base para juzgar el éxito de un interno del remitente para _____ .

comportamiento

11 Las explicaciones verbales que el receptor puede dar y las habilidades que puede exhibir son aspectos de su ----- _____.

comportamiento

12 Aún los cambios en la expresión facial del receptor o los gestos corporales pueden considerarse como efectos del _____.

comportamiento

13 La retrotransmisión es la observación por parte del remitente del efecto de sus acciones en el _____ del receptor.

sí

14 Imagine a un ejecjtivo discutiendo un nuevo procedimiento con uno de sus subordinados. ¿Está a su disposición la retrotransmisión, en está situación _____(sí/no)

15 Imagine a un conferencista en una reunión profesional. ¿Está disponible para el orador, en esta situ ción, la retrotransmisión .....(sí/no).

sí (aunque no tanta como podría haber en otras situaciones.

16 Imagine a un candidato político hablando a un auditorio a través de la televisión. ¿Está a su disposición la retrotransmisión inmediata en esta situación?..... (sí / no)

nó (aunque estará disponible una retrotransmisión diferida.

17 En un sentido, el paso de información y comprensión; en sentido contrario de la dirección usual, esb es de recepción a remitente, es una descripción de la _____

retrotransmisión

18 Los esfuerzos de comunicación del remitente pueden ser como resultado uno de tres efectos, en términos del comportamiento del receptor. Puede ocurrir un cambio deseado, un cambio no deseado o ningún cambio. La comunicación implica la presencia del cambio_____

deseado

19 De la misma manera que la comunicación exitosa, la comunicación errónea implica un efecto en el compo miento del receptor, pero en éste caso es un cambio _____.

no deseado

20 Por otra parte, la falta de comunicación no implica _____cambio en las acciones del receptor, desde el punto de vista del comportamiento.

ningún

21 De está manera, cuando ocurre el efecto deseado en el comportamiento del receptor, ha tenido lugar una comunicación exitosa; cuando ocurre un efecto no deseado, ha tenido lugar la comunicación_____; la ausencia de un efecto en su comportamiento significa que no ha habido _____comunicación.

errónea
ninguna

22 Un supervisor reprende a una empleada, y como resultado de ésto abandona el lugar de trabajo llorando. El efecto inmediato significa que ha tenido lugar una comunicación _____(exitosa/errónea/nula).

errónea

23 Un vendedor realiza una venta deseada. Este es un ejemplo de una comunicación _____(exitosa/errónea/nula).

exitosa

24 Un supervisor da instrucciones a los operadores de las máquinas de contabilidad sobre cómo prevenir el que

las máquinas se traben. La siguiente semana se dá cuenta de que la incidencia de problemas con las máquinas no ha cambiado. Este es un ejemplo de comunicación .....(exitosa/errónea/nula).

nula

25 El remitente no tiene manera de conocer que efecto ha tenido, si es que ha habido alguno, su esfuerzo por comunicarse, en el receptor, a menos que ponga los medios para que se de, de alguna manera, la _____ _____.

retrotransmisión

26 La presencia de la retrotransmisión proporciona la base para que el remitente modifique sus esfuerzos, de varias maneras, para lograr una comunicación_____.

exitosa

27 Puesto que el éxito de la comunicación no puede valuarse sin poner los medios para que se dé la _____ _____haremos referencia a este concepto, en diferentes ocasiones en la secciones restantes de esta unidad.

retrotransmisión

B) FACTORES PSICOLOGICOS EN LA COMUNICACION.

Desde el punto de vista del remitente, existe diversos factores que lo implican a él mismo y al receptor potencial, y que tienen una relación directa con su éxito como persona que va a comunicarse. Para comenzar, si desea producir un cambio deseado en el comportamiento del receptor, necesida identificar lo que este cambio deseado significa. Solo entonces está preparado para considerar las características necesarias del receptor que tendrán influencia en su enfoque como comunicador.

28 Como primer paso en el proceso de la comunicación el remitente deberá identificar los objetivos _____ _____(propios del receptor).

propios

29 Puesto que la comprensión del receptor no puede ser conocida directamente, la definición de los objetivos del remitente del llevan también a una descripción más precisa del cambio deseado en el _____ _____ del receptor.

comportamiento

30 El fracaso en la comunicación, pues, puede deberse a un fracaso inicial por parte del remitente para identificar sus _____.

objetivos

31 El fracaso por parte del remitente para identificar sus objetivos es una razón de por qué los esfuerzos del remitente pueden dar como resultado una comunicación _____ o una comunicación _____.

errónea
nula.

32 El supervisor en cierto departamento da a menudo instrucciones contradictorias. Es probable que haya fracasado en la definición adecuada de sus _____ de comunicación.

objetivos

33 Habiendo definido sus objetivos, entre más conozca el remitente acerca del receptor, mejor base tiene para presentar el mensaje de una manera a la cual se responderá positivamente por otra parte del receptor. Esto es que es más probable una comunicación _____.

exitosa (etc)

34 ¿Es el conocimiento de los motivos y actitudes que han guiado el comportamiento del receptor en el pasado una base válida para estructurar los esfuerzos presentes de comunicación? _____(sí/no)

Cualquiera de las dos respuestas puede ser correcta; véase los siguientes cuadros.

35 Puesto que los motivos y actitudes de un individuo tienden a ser estable, un remitente _____(puede/no puede)suponer que su conocimiento acerca de un receptor con el cual ha tenido un contacto reciente es aún correcto.

puede

36 Por otra parte, las personas ciertamente cambien en respuesta a condiciones cambiantes; de manera que si el individuo ha experimentado un cambio marcado en su trabajo en su vida desde un contacto previo, _____ (podríamos /no podríamos)esperar que haya cambiado en sus motivos y sus aptitudes.

podríamos

37 Un ejecutivo junior ha experimentado una promoción departamental _____(es probable /no es problable) que sus motivos y actitudes en su trabajo permanezcan básicamente sin cambio alguno.

no es probable

38 Para que el remitente sea capaz de revisar

retrotransmisión

imagen del receptor necesita prestar atención a la _____ apropiada durante el proceso de la comunicación.

motivos (o actitudes).

39 De manera que además de proporcionar la base para conocer que efecto ha tenido sus esfuerzos de comunicación, la retrotransmisión proporciona, también, información acerca de los _____ del receptor.

retrotransmisión

40 Cuando el remitente no ha tenido un contacto previo con un receptor particular, es especialmente importante que esté preparado para responder a la _____ durante el proceso de la comunicación.

impedir

41 La tendencia de un remitente a categorizar rígidamente a los receptores basándose en las características personales se llama estereotípia. Un esterotipo del receptor que se tiene en mira tiende a _____ (acelerar/impedir) el progreso en la comunicación.

estereotipo

42 Debido a que lleva a la inflexibilidad en la manera de pensar acerda del receptor que se tiene en mira un _____ es dañoso para el proceso de la comunicación ya que da como resultado una comunicación errónea o nula.

comportamiento (acciones, etc)

43 En un sentido, la persona que se comunica y que opera sobre la base de estereotipos está fracasando al usar la retrotransmisión que está a su disposición esto es está fracasando en tomar nota del efecto de sus acciones en el _____ _____ del receptor.

igual

44 Un gerente que tiene un estereotipo de cómo es su subordinado "típico", probablemente intente motivar a los diferentes subordinados de una manera _____ (igual/diferente)

estereotipo

45 El vendedro que sigue una presentación "enlatada" esta siguiendo un ---------- de un cliente típico.

retrotransmisión

46 El vendedor que toma nota de la reacción del posible cliente a varias ventas propuestas esta haciendo uso de la ----------, y es más probable que tenga un resultado exitoso.

rígido

47 Un estereotip con respecto a los motivos del

flexibilidad

receptor es realtivamente _____(fleble/rígido), mientras que una prontidud para responder a la retrotransmisión conduce a una _____(flexible/rígidez) en evaluar los motivos del receptor.

C) SIMBOLOS EN LA COMUNICACION

Las mismas palabras que usamos pueden ser una fuente de fuerza o debilidad en nuestros intentos por realizar la comunicación. La semántica, que es la ciencia del lenguaje y su significado, tiene que ver con el estudio de los símbolos de comunicación y su significado. No es de sorprender el que se haya encontrado que las palabras no necesariamente tienen significados aceptados generalmente. Es probable que ciertos tipos de palabras especialmente tengan significados ambiguos y que debido a esto den como resultado las dificultades en la comunicación.

semántica

48 El estudio de los símbolos de la comunicación está incluída en la ciencia de la _____ .

no

49 Las palabras se han considerado cmo mapas congnoscitivos desde este punto de vista ¿será el mapa idéntico de persona a persona? ..... (sí/no).

no están

50 Considere las palabras "injusticia" "administración" y "estándares de trabajo". Se ha encontrado que los delegados sindicales y los mayordomos _____(están/no están) de acuerdo con el significado de estas palabras.

palabras (o símbolos)

51 Una persona staff del departamento de control de calidad ha experimentado una gran dificultad en pasar su mensaje a que usa no tengan un significado aceptado generalmente.

abstracta

concreta

52 Uno de los factores relacionados con la certidumbre con que una palabra puede ser definida es el grado en que es abstracta, en contraste con las concretas. Una palabra que representa concepto es una palabra _____, mientras que una que significa un objeto con realidad física es una palabra _____.

concretas
abstractas

53 "Mesa", "automóvil" y "tierra" son palabras _____ "contienda" "poder" y "progreso" son palabras _____.

concretas

54 La comunicación exitosa es más probable que se dé cuando en el mensaje se usa una cantidad relativamente grande de palabras _____.

connotativas

55 Pero no todas las palabras abstractas tienen significados ambiguos. Las palabras connotativas apuntan hacia el interior y significan aspectos de experiencia personal. Las palabras abstractas que expresan sentimientos o reacciones del individuo se denominan _____.

denotativas

56 Las palabras denotativas tienen una fuerte relación con eventos externos. Por lo tanto, las palabras abstractas que hacen relación a factores de fuera del individuo son _____.

interior
externos (etc)

57 Las palabras connotativas, pues, se dirigen al _____ mientras que las denotativas se dirigen a eventos _____.

connotativas
denotativas

58 Las palabras abstractas "hermoso" "estimulante" y "miedoso" son palabras _____, mientras que las palabras abstractas "contrato" "administración" y "utilidad" son palabras _____.

59 Jerarquice las siguientes situaciones partiendo de la más a la menor categoría (numérelos 1, 2 y 3) en términos de la dificultad semántica que es probable que ocurra.

3 ____ Mensaje con un alto número de palabras concretas.

1 ____ Mensaje con un alto número de palabras abstractas, connotativas.

2 ____ Mensaje con un alto número de palabras abstractas, denotativas.

60 Cuando el significado de una palabra es incierto, el contexto proporciona un marco de referencia que ayuda a definir la palabra. Proporcionar un _____ reduce la dificultad semántica.

contexto

61 A medida que aumenta el número de palabras abstractas en un mensaje y especialmente palabras connotativas, la longitud del mensaje.....(aumenta/disminuye) para proporcionar un _____ mayor como marco de referencia para dar a las palabras los significados que se desean.

aumenta
contexto

D) REDES DE COMUNICACION

Mientras que un canal de comunicación es el medio por el cual la información y la comprensión de ella pasan de un remitente a un receptor, en el nivel organizacional el modelo de contactos entre los centros de tomas de decisiones se denomina red de comunicación. De acuerdo con los factores psicológicos y semánticos, lo adecuado de esta red afecta el proceso de comunicación.

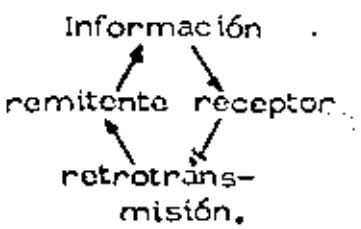
62 A la situación de la comunicación que implica a solo dos personas se le ha llamado modelo del circuito de comunicación. El modelo del circuito de comunicación incluye, además del remitente y del receptor, el flujo de información que va al receptor y el flujo de _____ _____ que va al remitente

retrotransmisión

63 Debido a que el modelo dorma un circuito creado se le ha denominado modelo del _____ _____ _____

circuito de comunicación

64 Construya un diagrama para el modelo del circuito de comunicación en el espacio de abajo, incluyendo al remitente, al receptor, el flujo de información y la retrotransmisión.



comunicación

65 Debido a que existen diversos remitentes y diversos receptores, una organización puede considerarse como una red de _____ _____. Desde este punto de vista, la organización está representada como un sistema de centros de tomas de decisiones que están interconectados por canales de comunicación.

red de comunicación

66 "Un sistema de centros de tomas de decisiones interconectados por canales de comunicación" define una _____ _____ _____

centros de tomas decisiones
canales de comunicación

67 Una red de comunicación tiene dos elementos importantes:

1 Un sistema de _____ ____ _____ ___ _____

2 Un número de _____ ____ _____ _____

10.1.2. ORGANIZACION

Existen diversas facetas de la función de organización -- que es necesario considerar en cualquier intento que se - haga para desarrollar un entendimiento total de esta función y su importancia en el proceso de la administración. En primer lugar, es necesario considerar la estructura - de la organización formal, incluyendo la base para esta-- blecer los departamentos, el desarrollo organizacional, - el área de la administración en la estructura, y el efecto de la descentralización administrativa en la estructura.

Además, una serie formal de relaciones organizacionales que tienen un impacto considerable en cómo funciona - sin tropiezos una empresa, es la que implica al personal de la línea y al personal staff.

Finalmente, una organización no es solo una estructura o una serie de relaciones formales, es también un sistema social.

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION

La estructura de la organización formal indica la relación que existe entre las diversas posiciones y actividades -- dentro de la empresa, según están definidas por la administración. En esta unidad consideramos las bases diversas sobre las cuales pueden agruparse las actividades en departamentos dentro de una organización, la diferencia entre el desarrollo horizontal y el vertical de la organización, el área adecuada de la administración que va a aplicarse, y el efecto de la descentralización administrativa en la organización y su estructura.

A) DIVISION EN DEPARTAMENTOS

La división en departamentos se refiere a la agrupación - de actividades para formar unidades organizacionales, cada una de las cuales tiene un gerente que la dirige. El agrupamiento de actividades es necesario donde quiera que una empresa se amplía más allá del tamaño que puede administrar con eficacia una sola persona.

d sión de departamentos

1 Pueden usarse diferentes bases para la agrupación de actividades, esto es para la _____ _____. La base del número simplemente implica el asignar un número igual de personas, al azar, a cada unidad.

número

2 La división en departamentos con base en el _____ _____ ha caído en desuso con el crecimiento en complejidad de las organizaciones. ¿Sería compatible esta base con la necesidad de establecer unidades organizacionales especializadas? .....(sí/no)

No

3 Puesto que la división en departamentos basada en el número es, en primer lugar, útil donde está implicada la fuerza de trabajo no diferenciada, su aplicación está actualmente limitada. Esta base para la división en departamentos.....(se aplicó/no se aplicó) en los ejércitos medievales.

se aplicó

4 La práctica más importante y más ampliamente aceptada es la división en departamentos de acuerdo a la función o trabajo que va a realizarse. La división en departamentos por función.....(sería/no sería) compatible con la necesidad de especialización ocupacional.

ría

5 Aunque un gran número de actividades están típicamente organizadas en departamentos, se enfatiza la importancia de tres áreas de actividad en la división en departamentos, con base en la _____: Producción, ventas y finanzas.

función

producción
ventas
finanzas

6 Los departamentos que desempeñan las funciones de _____ y _____ han sido llamados a menudo principales departamentos funcionales.

7 Aunque otros departamentos son también importantes para la existencia continuada de la empresa, esos departamentos cuyas funciones son particularmente vitales para la operación y supervivencia de la empresa se llaman _____ _____ departamentos funcionales.

principales

producción

ventas

finanzas

8 La creación de utilidades en forma de bienes o servicios concierne a la función de _____, el intercambio de estos bienes o servicios por poder de compra, constituye la función de _____, y la asignación de fondos en la empresa concierne a la función de _____.

es

9 No importa qué nivel de la organización esté implicado, la agrupación de actividades por función se basa en el trabajo que va a realizarse. Por lo tanto, ésta..... (es/no es) una base lógica para estructurar una organización completa que incluye una diversidad de actividades de trabajo.

función

10 De ésta manera, los departamentos de compras y de contabilidad dentro de una empresa son ejemplos de la agrupación de actividades de acuerdo con la _____ _____.

función

11 De manera similar, los departamentos de acabado, pintura e inspección en una planta manufacturera son ejemplos de división en departamentos por _____ _____.

número

12 Además de la división en departamentos basada en el _____ y la función, las actividades pueden también agruparse por producto o línea de productos.

producto

13 En la división en departamentos basada en el _____ un ejecutivo de una planta o división tiene amplia autoridad sobre la fabricación, venta servicio dado. El que la planta o división en cuestión e tén localizadas cerca de otras instalaciones de la compañía es algo que.....(es/no es) necesariamente pertinente.

no es

producto

14 Dos plantas de la misma empresa situadas una al lado de la otra, pueden tener departamentos de ventas separados para sus productos particulares. En la General Motors, las Divisiones Buick, Cadillac y Chevrolet son ejemplos de división en departamentos por _____ _____.

ventajas

desventajas

15 El desarrollo total de todas las líneas de productos y el desarrollo del conocimiento especializado del producto por parte del personal de ingeniería y ventas son ..... (ventajas/desventajas) de la división en departamentos por producto, mientras que las dificultades en la coordinación y el posible crecimiento indebido en poder, de las divisiones de un producto específico son.....(ventajas/desventajas).

es

16 La división en departamentos por territorio es una cuarta base para agrupar las actividades en una empresa. En este caso, la localización física o geográfica..... (es/no es) necesariamente pertinente

territorio

17 La división en departamentos por _____ se sigue donde la cercanía a las condiciones locales dan como resultado economías de operación, ya sea al producir o al vender.

buena

pobre

18 El deseo de adaptarse a las condiciones del mercado local es generalmente una.....(buena/pobre) razón para la división en departamentos por territorio, mientras que hacerlo así debido a las dificultades en la comunicación dentro de la empresa, ordinariamente se considera una.....(buena/pobre) razón.

territorio

19 El establecimiento de distritos de ventas, cada uno dirigido por un gerente local es un ejemplo de división en departamentos por _____.

número
función
producto
territorio

20 Hasta aquí hemos discutido cuatro bases para la división en departamentos: Por _____, por _____, por _____ y por _____.

cliente

21 La división en departamentos por cliente es otra base para organizar las actividades. Cuando el énfasis principal se pone en ser capaces de servir mejor a las diferentes categorías de compradores de productos de la empresa, la división en departamentos por _____ merece una seria consideración.

ventaja

desventaja

22 Abastecer las necesidades específicas de diferentes tipos de clientes es una.....(ventaja/desventaja) de la división en departamentos por cliente, mientras que el posible sub-empleo de las instalaciones debido a la importancia cambiante de los diferentes grupos de clientes es una.....(ventaja/desventaja).

cliente

23 El departamento universitario en una tienda de departamentos es un ejemplo de división en departamentos por _____.

proceso

24 Finalmente, la división en departamentos de las actividades de una empresa puede estar basada en el proceso, o tipo de equipo, implicado. Agrupar las máquinas de tecla perforadoras de tarjetas, en un área, aunque den servicio a diferentes departamentos, es un ejemplo de división en departamentos por _____.

trabajo

25 Note que la división en departamentos por proceso es realmente un caso especial de la división en departamentos por función. En ambos casos, las actividades se agrupan de acuerdo al _____ que se realiza.

26 Sin embargo, cuando un trabajo que podría efectuarse en diferentes sitios en una empresa, se realiza sin embargo en un solo debido al equipo especial que es necesario usar, está implicada aquí la división en departamentos por _____.

proceso

27 El equipo pesado especializado, a la necesidad de usar en serie equipo diverso, hace deseable la división en departamentos por _____.

proceso

28 En total hemos discutido seis bases para la división en departamentos. La base más importante es por _____. La menos importante en las organizaciones modernas es la división en departamentos por _____. Obras basadas son por _____, _____, _____, y _____.

función
número
territorio
cliente
proceso

29 Es típico encontrar que se aplica una base diferente para la división en departamentos en áreas diferentes y a diferentes niveles organizacionales, en una empresa. La división en departamentos primaria, intermedia y última se refiere al _____ de la organización que está implicado.

nivel

30 La división en departamentos primaria es la agrupación de actividades en el nivel que está inmediatamente abajo del funcionario en jefe de la organización. Haga referencia a la figura 1 La base para la división en departamentos primaria, en ese caso, es por _____.

función

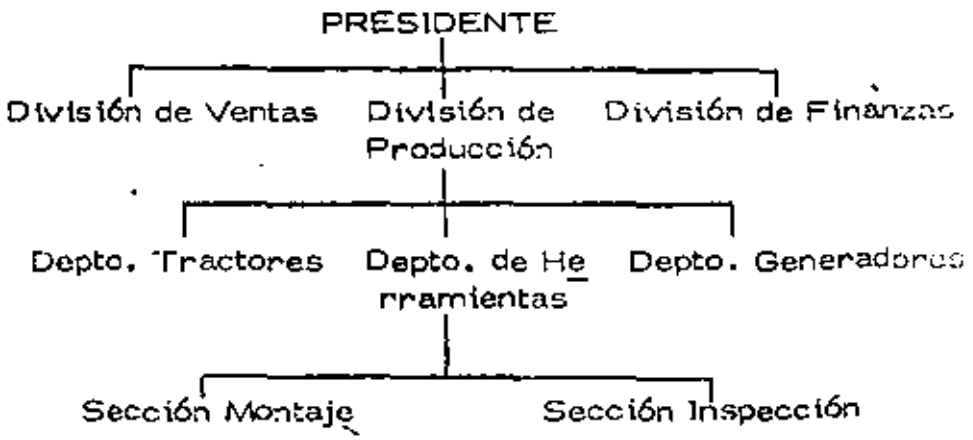


Figura 1 Organigrama Parcial

31 La división en departamentos intermedia incluye todas las actividades agrupadas en la estructura de la organización debajo de los departamentos _____ y arriba de los departamentos localizados en la base de la estructura.

primarios

32 Debido a que se inlcuyen todas las actividades abajo del nivel primario de la división en departamentos y arriba de los departamentos localizados en la base de la estructura de la organización, puede estar implicado más de un nivel organizacional de la division en departamentos _____.

intermedios

33 En la figura 1 ¿Cuál es la base para la división en departamentos intermedios en la división de producción? ___ _____.

el producto

34 La división en departamentos últimos es la división en departamentos en la base de la estructura de la organización, esto es, de bajo de los departamentos _____ e _____.

primarios: intermedios

35 En la figura 1 ¿Cual es la base para la división en departamentos últimos en el departamento de herramientas? _____.

función

36 Haga referencia a la figura 1 ¿Cuál nivel de la división en departamentos es por territorio? ___ _____.

el intermedio

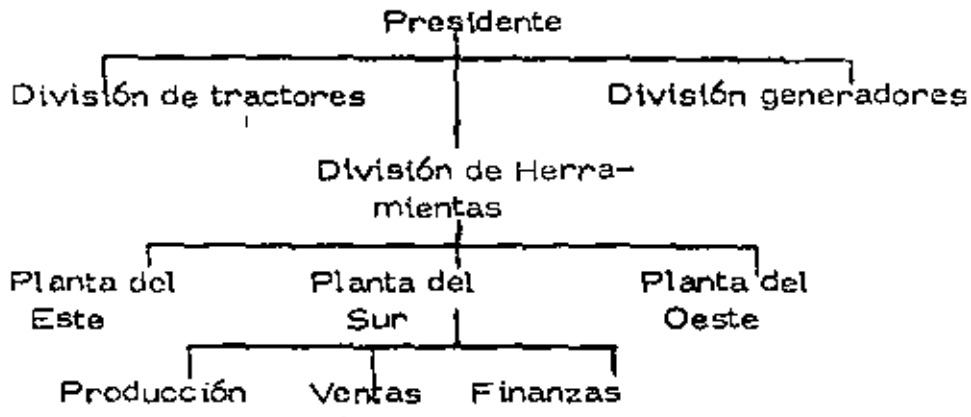


Figura 2 Organigrama Parcial

37 En la Figura 2 ¿Qué nivel de la división en departamentos es producto? ____ _____.

el primario

38 ¿Qué nivel de la división en departamentos es por función en la Figura 2 ? ____ _____.

el último

39 Compare las Figuras 1 y 2 ¿En qué nivel los dos organigramas siguen una base común para la división en

departamentos, y cúal es esa base? En ambos organigrama la división en departamentos en el _____ nivel se basa en la _____.

último
función

40 De ésta manera, en el nivel más bajo, o último, de la organización, la base para la división en departamentos es invariablemente por _____.

función (u ocasionalmente por proceso, que es un caso especial de división en departamentos por función).

B) DESARROLLO VERTICAL Y HORIZONTAL EN LA ORGANIZACION.

A medida que una empresa se amplía, la estructura de su organización crece, tanto vertical como horizontalmente.; Cuando se añade niveles adicionales a una estructura de organización, se llama a esto desarrollo vertical, mientras que la adición de más funciones ó más puestos sin aumentar el número de los niveles organizacionales se denomina desarrollo horizontal.

vertical

41 Durante el desarrollo _____ se añaden niveles a la estructura de la organización. Las relaciones entre estos niveles en una organización se denominan, a menudo, con el nombre de proceso escalar.

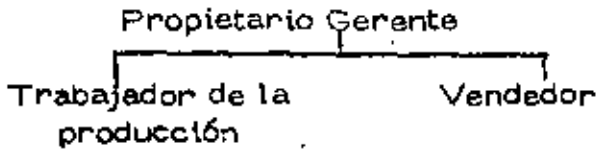
escalar

42 De esta manera, la delegación de la autoridad y la asignación de responsabilidad en la organización se denomina proceso _____.

tres
seis

43 Haga referencia a la Figura 3 En el Plano 1, hay _____ (número) personas en esta empresa, mientras que en el plano 11 hay _____(número) personas.

Plano 1



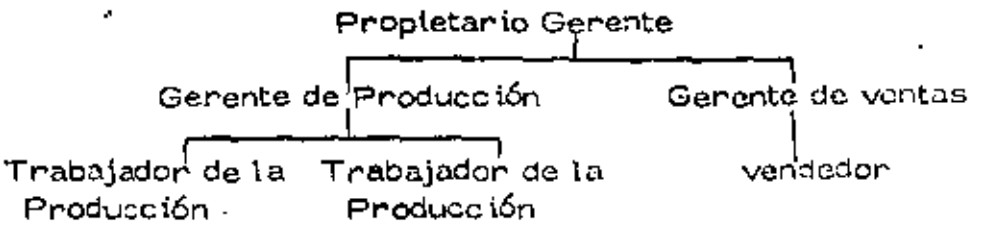


Fig. 3 Desarrollo vertical de la Organización.

dos

tres

44 En el plano I hay _____ (número) niveles en la Organización (tomando en cuenta al propietario/gerente como un nivel), mientras que en el plano II hay _____ (número) niveles.

no

45 En la Figura 3, ¿el número de funciones diferentes realizadas cambió en los dos planos de la organización? ..... (sí/no).

escalar

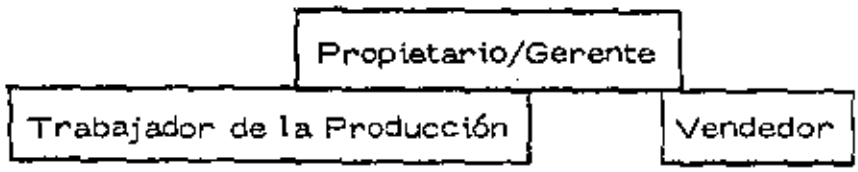
46 De la misma manera que al desarrollo en dirección vertical se denomina proceso _____, el proceso funcional se refiere al desarrollo en dirección horizontal.

tres

seis

47 Haga referencia a la Figura 4 En el plano I hay ___ (número) personas en la empresa, mientras que en el plano II hay _____(número) personas.

Plano I



Plano II

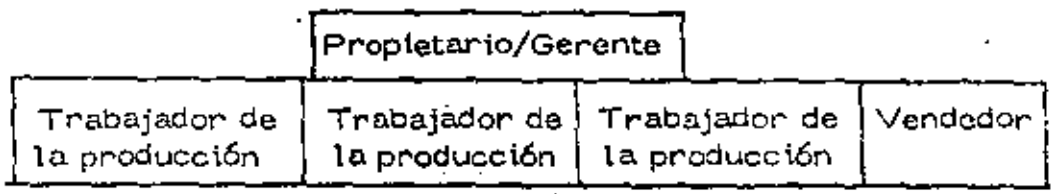


Fig 4 . Desarrollo horizontal de la organización.

cos
dos

48 En el plano I hay _____(número) niveles en la organización mientras que en el plano II hay _____(número) niveles.

horizontal

49. El proceso funcional o desarrollo en la dimensión _____ _____ no da como resultado la adición de ningún nivel en la organización.

no

50. En la figura 4 . ¿Ha cambiado el número de las diferentes funciones realizadas entre los dos planos de la organicación? .....(sí/no0).

escalar
funcional
ambos

51. De esta manera, un aumento en el número de las diferentes funciones realizadas no está necesariamente implicado ni en el proceso ---------- o el _____, aunque ..... (ningun / ambos) promueve (n) la especialización de tareas.

C) AREA DE LA ADMINISTRACION

Al "area de la administración" se le llama también "área de supervisión" y "área de control". El concepto tiene que ver con la identificación del número de subordinados cuyo trabajo puede ser efectivamente dirigido por un administrador. Aunque los primeros escritores que trataron el tema de la administración hicieron esfuerzos por identificar cuál debería ser el área ideal de la administración e n todas las circunstancias, estudios recientes indican que no se puede dar una regla general. Como parte de la función de la organización deben considerarse las características de cada situación antes de determinar el área apropiada de la administración.

Administración (o supervisión,

52 Lo que constituye un área ideal de _____ para una situación particular depende del nivel organizacional del tipo de actividad que está siendo supervisada, del tipo de organización.

53 En el nivel más bajo de la organización donde lo que se delega es la responsabilidad para realizar tareas específicas, ¿esperaría usted que fuera apropiada un área de administración relativamente amplia (muchos subordinados) o estrecha (pocos subordinados).....(amp estrecha).

amplia

54 Aunque las diferencias en el área de administración en todos los niveles administrativos no han sido definitivamente determinadas, está claro que el área de administración en el nivel de la división en departamentos últimos en más amplia que en los niveles _____ o en los _____.

primarios
intermedios.

55 El tipo de actividades supervisada afecta también el área de la administración. En general, entre más variadas sean las actividades en los puestos que se están supervisando es .....(más amplia/más estrecha) el área ideal de supervisión.

más estrecha

56 Por otra parte, los puestos que siguen una rutina fija se prestan a una área de administración .....(amplia/estrecha).

amplia

57 Por ejemplo, uno podría esperar que un supervisor en un trabajo según pedido, tenga (más/menos) subordinados que un supervisor en una operación de una línea de montaje contínua.

menos

n
actividad

58 Otro factor que influye en el área de administración, además del _____ organizacional y del tipo de _____ supervisada, es el tipo de personal implicado.

amplia

59 Al lado de la cantidad de actividad rutinaria o variada implicada, las ocupaciones en las cuales los individuos tradicionalmente trabajan independientemente en sumo grado, tienden a tener un área de administración _____ (amplia/estrecha).

60 Por ejemplo uno esperaría que los vendedores profesionales, los científicos investigadores y los profesores universitarios tuvieran un área de administracion relativamente _____ (amplia/estrecha), aunque el trabajo pueda implicar una gran variedad.

organización

61 Finalmente, el tipo de organización ayuda a determinar el área de administración apropiada. La _____ _____ puede estar centralizada o descentralizada, o cierto grado de ambas, en términos de la delegación de autoridad.

en los más elevados

62 Una organización centralizada es una en la cual la planeación detallada y la general la realiza el ejecutivo superior o un pequeño grupo de administradores de alto nivel. Por lo tanto, ¿en qué niveles administrativos se toma la mayor parte de las decisiones en una organización centralizada? _____ (en los más elevados/en los más bajos).

estrecha

63 Las organizaciones centralizadas tienden a promover la supervisión estrecha de los subordinados en cada nivel para asegurar que se sigan las políticas establecidas, los procedimientos y los métodos. De acuerdo con ésto se promueve también un área de administración _____ _____ (amplia/estrecha).

más

64 Por otra parte, en una organización descentralizada las decisiones de operación se dejan al más bajo nivel posible. Si un administrador, debido a la política de la compañía va a dar una "libertad de acción" más grande a sus subordinados ¿tiene, relativamente, más o menos subordinados? _____ (más/menos).

amplia

65 Por lo tanto, una compañía que está descentralizada desde el punto de vista de la delegación de autoridad, tiende a promover un área de administración _____ (amplia/estrecha)

66 En resumén pues, hemos considerado cuatro factores que influyen en el área de administración apropiada para una situación particular: el _____ organizacional el tipo de _____ y el tipo de _____

nivel
actividad
personal
organización

67 El último nivel organizacional, la actividad rutinaria y una organización descentralizada todo esto tiende a hacer _____ (amplia/estrecha) el área apropiada.

amplia

68 Por otra parte, los niveles organizacionales más elevados, la actividad variada y una organización _____ _____ todo esto tiende a hacer _____ (amplia/estrecha) el área apropiada.

centralizada
estrecha

69 Debido a que algunos factores pueden exigir un área-estrecha, mientras que otros pueden indicar que un área-amplia es apropiada, un administrador debe considerar y pesar todos los factores importantes al decidir acerca del _____ para una situación administrativa particular.

área de administración

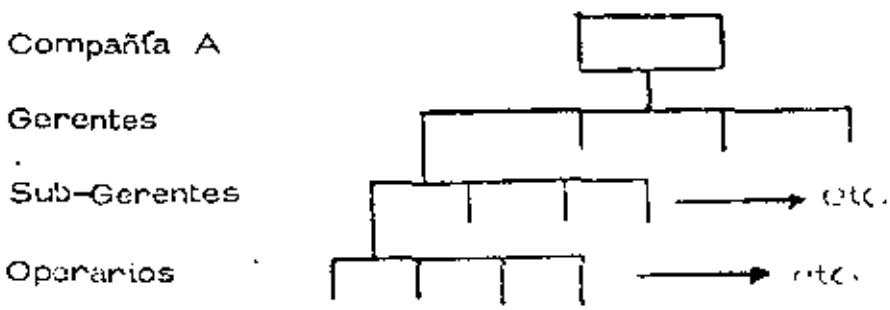
D) DESCENTRALIZACION Y LA ORGANIZACION TOTAL

La descentralización administrativa afecta no solamente el área de administración sino también el número de administradores y el número de niveles en la estructura de la organización. De esta manera, la filosofía de promover la delegación de autoridad al nivel más bajo posible - da como resultado efectos en la organización total.

70 Haga referencia a la figura 5 En la Compañía A, cada administrador tiene _____ (número) subordinados, mientras que en la Compañía B cada administrador tiene _____ (número) subordinados.

cuatro

ocho

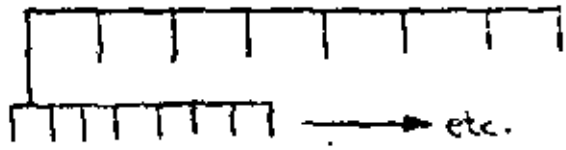


(Número total de operarios a 64)

Compañía B

Gerentes

Operarios



(Número total de operarios a 64)

Figura 5 Area de Administración

71 ¿Cuál es el número de niveles de organización en la Compañía A (contando al ejecutivo superior como un nivel?_____ (número) ¿en la Compañía B?_____ (número).

cuatro
tres

72 Una estructura plan de organización es una que tiene relativamente pocos niveles y un gran número de subordinados por nivel, mientras que una estructura elevada o piramidal tiene un número más grande de niveles. En la figura 5 la Compañía_____ parece tener una estructura plana de organización mientras que la Compañía_____ tiene una estructura elevada.

B
A

73 Debido a que la descentralización administrativa promueve un área de administración más amplia, tiende a desarrollar una estructura_____ (plana/elevada) de organización.

plana

74 De nuevo haga referencia a la figura 5 En la Compañía A, un mandato del ejecutivo superior tiene que pasar a través de_____ (número) nivel (es) intermedios antes de llegar a los operarios, mientras que en la Compañía B, pasa a través de_____ (número) nivel (es).

dos
uno

75 De esta manera, la estructura plana o descentralizada de la organización da como resultado líneas de comunicación_____ (más largas/más cortas) en la organización.

más cortas

76 ¿Cuál es el número total de gerentes en la Compañía A? Esto es, ¿cuántos empleados están arriba del nivel de empleados en la Compañía A?_____ (número) ¿En la Compañía B?_____ (número).

21
9

77 Por lo tanto, la descentralización administrativa da como resultado un área de administración_____ (amplia/estrecha), una estructura de la organización

amplia

plana
más cortas
menos

_____(plana/elevada), líneas de comunicación_____(más largas/más cortas) y_____(más/menos) ejecutivas.

estrecha
elevada
más largas
más

78 La centralización administrativa da como resultado un área de administración_____(amplia/estrecha) una estructura de la organización_____ (plana/elevada), líneas de comunicación_____ (más largas/más cortas) y (más/menos_____ ejecutivos

centralizada

79 ¿Qué tipo de organización da como resultado una relación más estrecha entre supervisores y subordinados y un control ejecutivo más estrecho?_____(Centralizada/descentralizada).

descentralizada

80 Debido a la oportunidad para tomar decisiones administrativas (y cometer errores) en los niveles más bajos de la organización, ¿qué tipo de organización es superior en lo relativo al desarrollo de ejecutivos?_____(centralizada/descentralizada).

REPASO

división en departamentos

81 La agrupación de actividades para integrar unidades organizacionales se denomina_____(Introducción, Sección A; Cuadro 1)

función
número

82 En total se descutieron seis bases para la devisión en departamentos. La base más usada es la que se toma en cuenta la_____, mientras que la de menos importancia cuando está implicada la especialización de tareas, es la división en departamentos por_____. (Cuadros del 2 al 12)

producto
territorio
cliente
proceso

83 Las otras cuatro bases para la división en departamentos son por_____, _____, _____, y _____ (Cuadros del 13 al 28

producción
ventas
finanzas

84 Aunque todos los departamentos se establecen para ayudar a lograr los objetivos de la organización, las actividades de tres departamentos son tan vitales para la supervivencia de la empresa, que se les ha llamado principales departamentos funcionales. Estos son los departamentos que realizan las funciones de_____, _____y_____. (Cuadros del 5 al 8)

primarios

últimos

intermedios

85 En términos del nivel organizacional implicado, la división en departamentos _____ está en el nivel inmediatamente abajo del ejecutivo en jefe, la división en departamentos _____ está en la base de la estructura de la organización, y la división en departamentos _____ se refiere al nivel (es) de enmedio. (Cuadros del 29 al 37).

función

86 La base para agrupar las actividades en el nivel de la división en departamentos últimos es invariablemente por _____. (Cuadros del 38 al 40)

variedad

escalar

87 En el desarrollo _____ se añaden niveles a la estructura de la organización. A la delegación de autoridad y asignación, de responsabilidad dentro de la organización se le denomina proceso _____. (Cuadros del 41 al 45)

funcional

88 De la misma manera que la división de responsabilidades en la dimensión vertical del organigrama se denomina proceso escalar, el proceso _____ se refiere a la división de responsabilidades en la dimensión horizontal. (Cuadros del 46 al 51)

área de administración

89 El número de subordinados cuyo trabajo controla un superior se denomina el _____ _____ _____ _____. (Introducción, Sección C; Cuadro 52)

nivel

actividad

organizacional

90 Lo que constituye el área de administración apropiada depende del _____ organizacional implicado, del tipo de _____ supervisada, del tipo de _____ _____, y del tipo de _____. (Cuadros del 53 al 69).

centralizada

descentralizada

91 Desde el punto de vista de la delegación de autoridad, la organización en la cual los administradores de nivel superior realizan una planeación detallada y general es una organización _____ mientras que aquella organización en la cual las decisiones de operación se dejan al nivel más bajo posible es una organización _____ _____. (Cuadros del 61 al 64)

estrecha

92 Una situación administrativa que implique un nivel más elevado en la organización, una actividad variada y una organización centralizada tendera a hacer que el área apropiada de administración sea _____ (amplia/estrecha) (Cuadros del 65 al 68).

amplia
plana
más cortas
menos

93 La descentralización administrativa lleva a un área de administración _____ (amplia/estrecha), una estructura de la organización _____ (plana/elevada), líneas de comunicación, (más largas/más cortas) _____ y a tener _____ (más/menos) ejecutivos.
(Cuadros del 70 al 75).

centralizada
descentralizada

94 Las relaciones más estrechas entre superior y subordinado y un control ejecutivo más estrecho son cosas típicas de una organización _____ (centralizada/descentralizada), mientras que una oportunidad más grande para el desarrollo de las cualidades administrativas, es típica de una organización _____ (centralizada/descentralizada).
(Cuadros del 79 al 80).

PREGUNTAS PARA DISCUSION

1 ¿Cuáles son las ventajas de construír y usar un organigrama de organización formal en una empresa?

2 Dé un ejemplo de la aplicación apropiada, dentro de una empresa, de cada una de las seis bases para la división en departamentos.

3 ¿Cuál es el área de administración ideal?

4 ¿Cuál es la relación entre la descentralización geográfica de una empresa y la descentralización administrativa?

5 ¿Cuál es la filosofía y cuáles las implicaciones organizacionales de la descentralización administrativa?

10.1.3 ANALISIS DEL SISTEMA DE INFORMACION

Se tienen evidencias de récords muy antiguos que atestiguan el número de animales u otras posesiones que el individuo atesoraba. -- Los Asirios y Babilonios han dejado evidencia de transacciones comerciales entre individuos y grupos de individuos. También se sabe que desde hace muchos años ha existido el crédito en una escala considerable. Ultimamente la expansión del comercio ha creado la necesidad de tener récords más extensos. Tanto los empresarios como los propietarios requieren información sobre toda una gama de sucesos relacionados con las operaciones efectuadas y también sobre cómo prevenir fallas en los negocios.

La información actualmente consiste en datos estadísticos que influyen en el manejo de las actividades de los negocios. Esto incluye datos que deben ser suministrados a las agencias gubernamentales, autoridades municipales o estatales o individuos, y que se generan en las empresas.

Dos facetas principales deben considerarse al analizar un dato estadístico. La demanda para el mismo y la fuente o fuentes de donde puede obtenerse. En cada caso existen factores internos y externos que deben ser considerados.

A) Necesidades internas de Datos

Las necesidades internas de datos están relacionadas evidentemente

con las necesidades de manejo de la empresa. Se requiere información clasificada y concentrada para la toma de decisiones diaria, mensual o en un espacio de tiempo más largo. Puede también requerirse información del exterior para las necesidades internas de la firma, pero esto no es necesariamente cierto. Se requiere información sobre las compras realizadas y sus montos. Si la compra es a crédito, los proveedores requieren una descripción precisa sobre la cantidad, precio, color etc. de los artículos que se adquieren. Por otro lado antes de que el crédito sea concedido necesitan también asegurarse de que la empresa tiene una situación financiera saludable. También los propietarios o posibles propietarios de una empresa requieren de información que les indique la posibilidad que tiene la empresa para darles una utilidad razonable a su inversión. Las agencias gubernamentales demandan información preparada en forma especifica a intervalos fijos.

Es posible que en la forma más simple de un negocio, cuando una persona posee y maneja su propia empresa, poca información se requiera y ésta sea fundamentalmente de carácter interno. Sin embargo a medida que otras personas empiezan a intervenir en el negocio tendrá necesidad de información que le permita tener una visión clara de las operaciones. Si la complejidad del negocio es tal que muchos empleados deben realizar un gran número de operaciones, quizá en una amplia área geográfica, resulta indispensable que el dirigente tenga toda la información que le permita delegar la autori-

dad y ejercer el control necesario.

Además de este control directo de las operaciones el empresario -- debe realizar planear y decidir cursos de acción óptimos para continuar el negocio. Estos planes tradicionalmente se dividen en: a- corto y a largo plazo. Los planes que definen decisiones a corto plazo generalmente se hacen a un mes, tres meses o seis meses, dependiendo del tipo de decisiones o de negocio. Generalmente los planes que involucran un año o más se consideran como planes a largo plazo.

Para alcanzar los objetivos básicos, los empresarios deben tener - forma de llegar a un plan de acción general que les permita manejar los elementos que intervienen en la rentabilidad de la sociedad. Una vez que un plan se ha desarrollado y formalizado constituye lo- que se llama un presupuesto. Un presupuesto formal proporcionará una proyección al futuro de las actividades probables de la compa— ñía, sus requerimientos de capital y sus utilidades anticipadas. Es to presupuesto deberá iniciarse en correspondencia con la estructu ra de los reportes financieros. Conforme el tiempo pasa los repor tes financieros que van mostrando el comportamiento de la firma de berán compararse con lo presupuestado. Esta comparación puede- revelar algunas desviaciones. En este caso deberá hacerse un análisis que explique la razón o razones de esas desviaciones y quizá dará indicaciones de cómo pueden corregirse.

Para desarrollar un presupuesto que sirva para proporcionar mu —

chas de las demandas internas de información necesaria al empresario cada actividad debe ser coordinada en un plan integral armonioso. La interpretación de los objetivos, políticas y planes deben ser parte de esta coordinación. Es muy importante que cada individuo entienda sus responsabilidades y la relación que existe entre sus responsabilidades y los objetivos completos del plan. Una vez que este plan coordinado de acción ha sido correctamente desarrollado y documentado, proporcionará a todos los directivos (a todos los niveles) una herramienta para controlar las operaciones de la empresa. El control podrá consistir en simplemente comparar lo obtenido con lo planeado en cada área de responsabilidad como se mencionó antes. Pero el control puede complementarse con comparaciones con estadísticas de varios tipos tales como relaciones, o análisis de punto de equilibrio o utilidad - ventas.

B) Necesidades externas de información

Conforme la empresa se complica con el tiempo, es común que adopte la forma de sociedad anónima. En ella los propietarios pueden ser un gran número de personas y esto da como consecuencia poco o ningún manejo directo de la empresa por los propietarios. Consecuentemente los propietarios (o accionistas) requieren información sobre la eficiencia general de los empresarios que manejan la firma. La necesidad del pago del impuesto sobre la renta hace por otro lado que la necesidad de proporcionar datos al exterior se

vuelva extraordinariamente importante.

Otras leyes o reglamentos gubernamentales tienen también un efecto importante al incrementar la necesidad de esta información. Se requiere legalmente que se lleven un mínimo de récords en la empresa, que han tenido un efecto importante sobre el desarrollo de las prácticas contables. También leyes y reglamentos estatales y municipales han venido a aumentar la necesidad de proporcionar información a entidades externas.

C) Fuentes Internas de Datos

Los datos que se originan dentro de la empresa se presentan generalmente en algún tipo de forma, tales como nota de venta, un pedido, una tarjeta de tiempo o un cheque bancario. Estas formas generalmente se diseñan específicamente para una empresa dada y este diseño es particularmente importante para que se facilite la obtención de la información. Además debe ser diseñada para que sea fácilmente transcrita a los récords del negocio. Esto es especialmente importante si la información se pasa a tarjetas perforadas o cinta magnética.

Si se requiere un esfuerzo especial para transcribir los datos se tiene usualmente un gran potencial de posibles errores. La exactitud es de primordial importancia ya que datos erróneos alimentados en un sistema de información dan reportes inexactos y por lo tanto inútiles.

Cuando los datos se originan internamente las formas deben diseñarse de tal manera que se compaginen perfectamente con el sistema general de información.

D) Fuentes externas de datos

En algunos tipos de negocios una cantidad considerable de la información necesaria se origina fuera de la firma y generalmente es preparada por los que generan los datos. Las formas utilizadas para esta información pueden consistir en documentos como requisiciones o compras, información sobre impuestos u otros deberes con los que tiene que cumplir la empresa.

Estas fuentes externas generalmente proporcionan los datos en la forma que mejor se acomoda al sistema propio de la entidad que genera los datos. Esto puede no ser el mejor sistema en que la empresa reciba los datos; por lo tanto se tendrá que dar especial importancia al sistema de transcripción de datos externos.

E) Flujo de información

Debe procurarse por supuesto evitar errores en la transcripción de datos hasta donde esto sea posible.

El flujo de datos y sus características resultan importantes en la determinación de las técnicas y equipos a ser usados en el procesamiento de la información.

Puede haber ahorros significativos si se tiene un flujo constante de

información evitando hasta donde sea posible los picos.

El tiempo oportuno para la entrega de reportes y análisis es también importante en el diseño del sistema de información. Si los reportes se requieren con rapidez esto influye considerablemente en los métodos que se requieren y en el costo, que será mayor. Si se puede obviar el problema de tiempo los datos se obtendrán en una forma menos costosa.

10.2. PLANEACION DEL SISTEMA DE INFORMACION

10.2.1 DIAGRAMAS DE FLUJO

La comunicación es un problema ligado estrechamente a cada aspecto de la vida, y no es excepción la descripción del flujo de información o los pasos implicados en la aplicación de un procedimiento. Muchas palabras tienen una connotación o significado diferente para diferentes individuos, condición que es particularmente crítica en las áreas técnicas del mundo moderno de los negocios. Esta falta de lenguaje ha motivado el uso de una representación gráfica-simbólica (generalmente empleando símbolos estandarizados aceptados) de la lógica a seguir o la explicación de procedimientos.

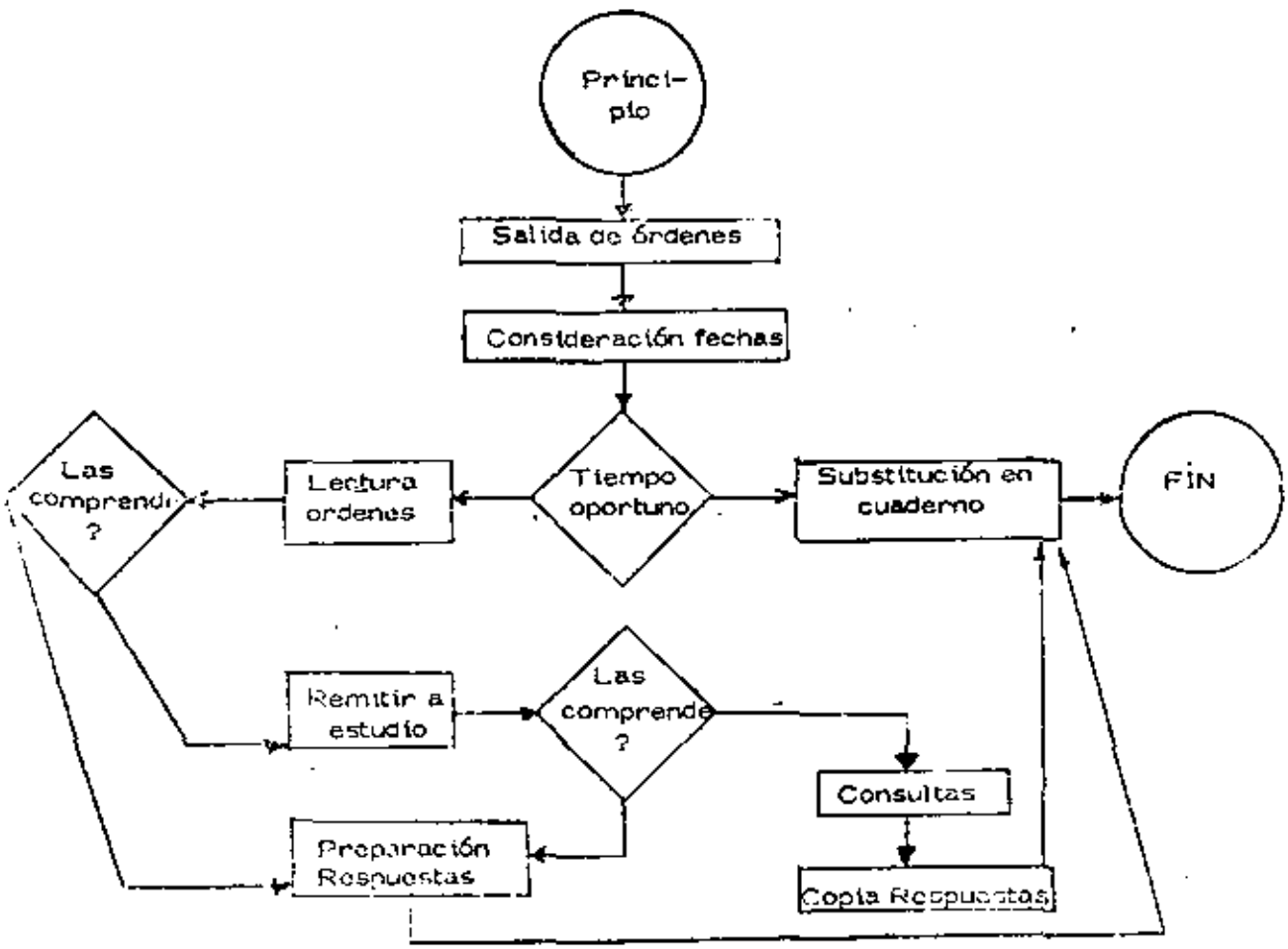
El diagrama de flujo ha llegado a ser un importante instrumento del analista de sistemas o el programador, al presentar una representación diagramática del flujo de acontecimientos en la empresa o en un procedimiento dado seguido por la misma.

Hay varias formas mediante las cuales el diagrama de flujo puede ser usado en la empresa. Las principales áreas de aplicación incluyen:
(1) mostrar una serie informal de actividades y decisiones lógicas,
(2) representar simbólicamente el flujo de documentos,
(3) desarrollar los pasos a ser ejecutados en un procedimiento manual,
(4) representar el flujo de datos a través de una tarjeta perforada o sistema de proceso electrónico de datos.

SERIE DE ACTIVIDADES Y DECISIONES LOGICAS

Varios métodos y tipos de símbolos pueden ser usados en una serie informal de actividades y decisiones. Estos pueden variar desde los símbolos más sofisticados y procedimientos que se siguen en la presentación formal de un programa de computadora hasta un conjunto diagramático de rectángulos, cajas y símbolos de decisión en forma romboidal como se muestra en la Figura 7.

FIGURA 6



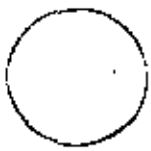
FLUJO DE DOCUMENTOS

En los diagramas de flujo varios tipos de símbolos pueden ser utilizados para representar el flujo de documentos o formas de individuo a individuo o de un departamento a otro. Pero es necesario que el flujo de documentos sea relatado gráficamente a los departamentos pertinentes y/o personas (fig. 7).

PROCEDIMIENTOS MANUALES DE DOCUMENTACION

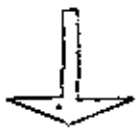
En los procedimientos manuales de documentación son utilizados los 5 símbolos bien estandarizados que se muestran abajo. Estos símbolos generalmente son usados con una explicación por escrito, describiendo para cada paso, y donde es pertinente se agregan las distancias implicadas en la transportación (Fig. 8).

CIRCULO



Indica una operación; creación de una forma, aumento de información, cambio de secuencia, etc.

FLECHA



Indica movimiento; movimiento de documentación de una persona, área o departamento a otro.

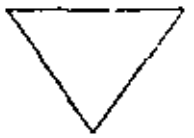
CUADRO

Indica una inspección; corrección, comprobación, exámen para aprobación, etc.

MEDIO CIRCULO

Indica una espera; suspensión para aprobación, un período de tiempo planeado; o la unión con otros documentos o material.

TRIANGULO

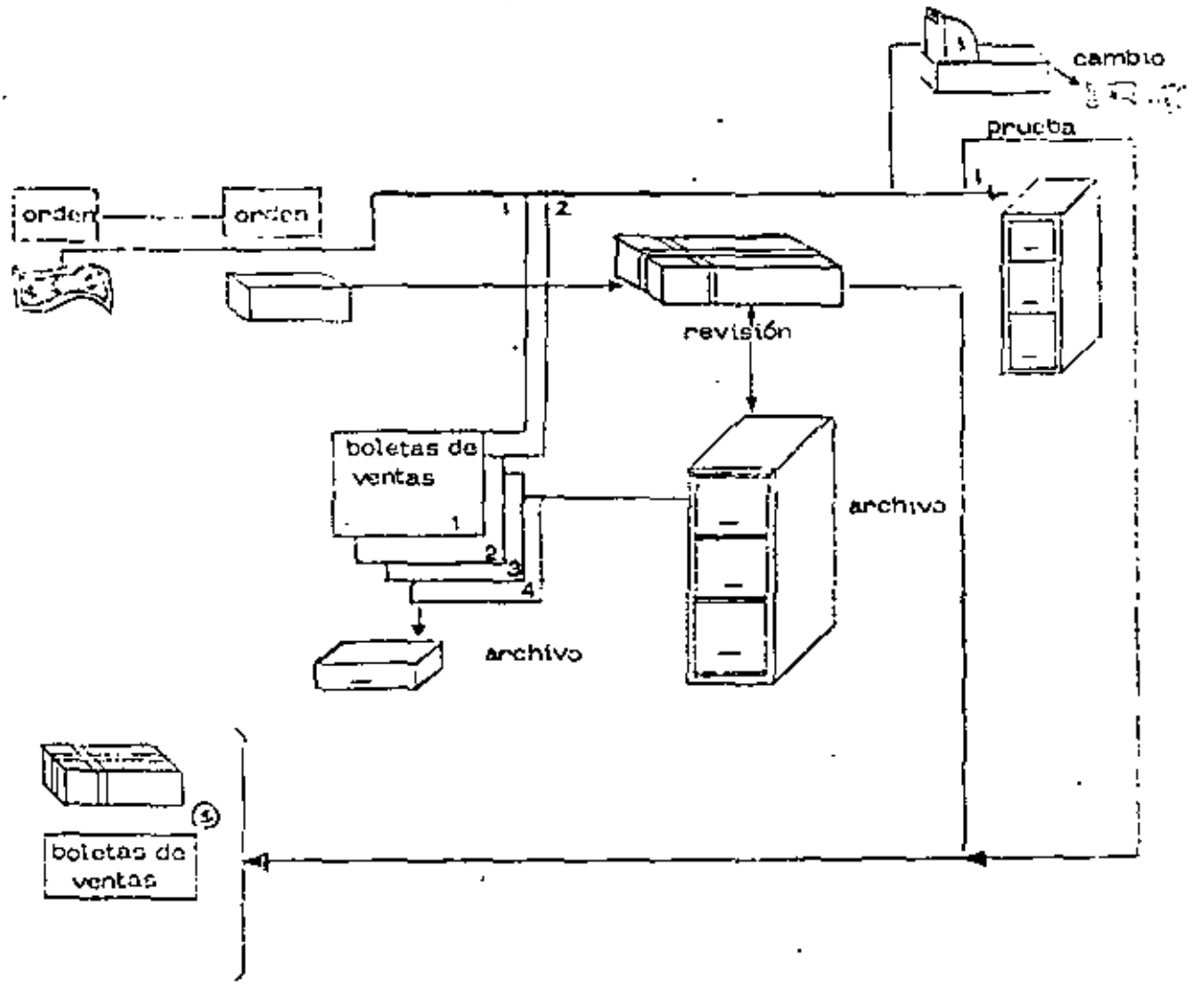


Indica el llenado de una forma para referencias futuras (sin demora).

FIGURA 7.

Orden y Entrega de Flujo de Diagrama

CLIENTE VENTAS MOSTRADOR DEPTO. ENVOLTURA CAJERO



UN ANALISIS DE PROCEDIMIENTO MANUAL

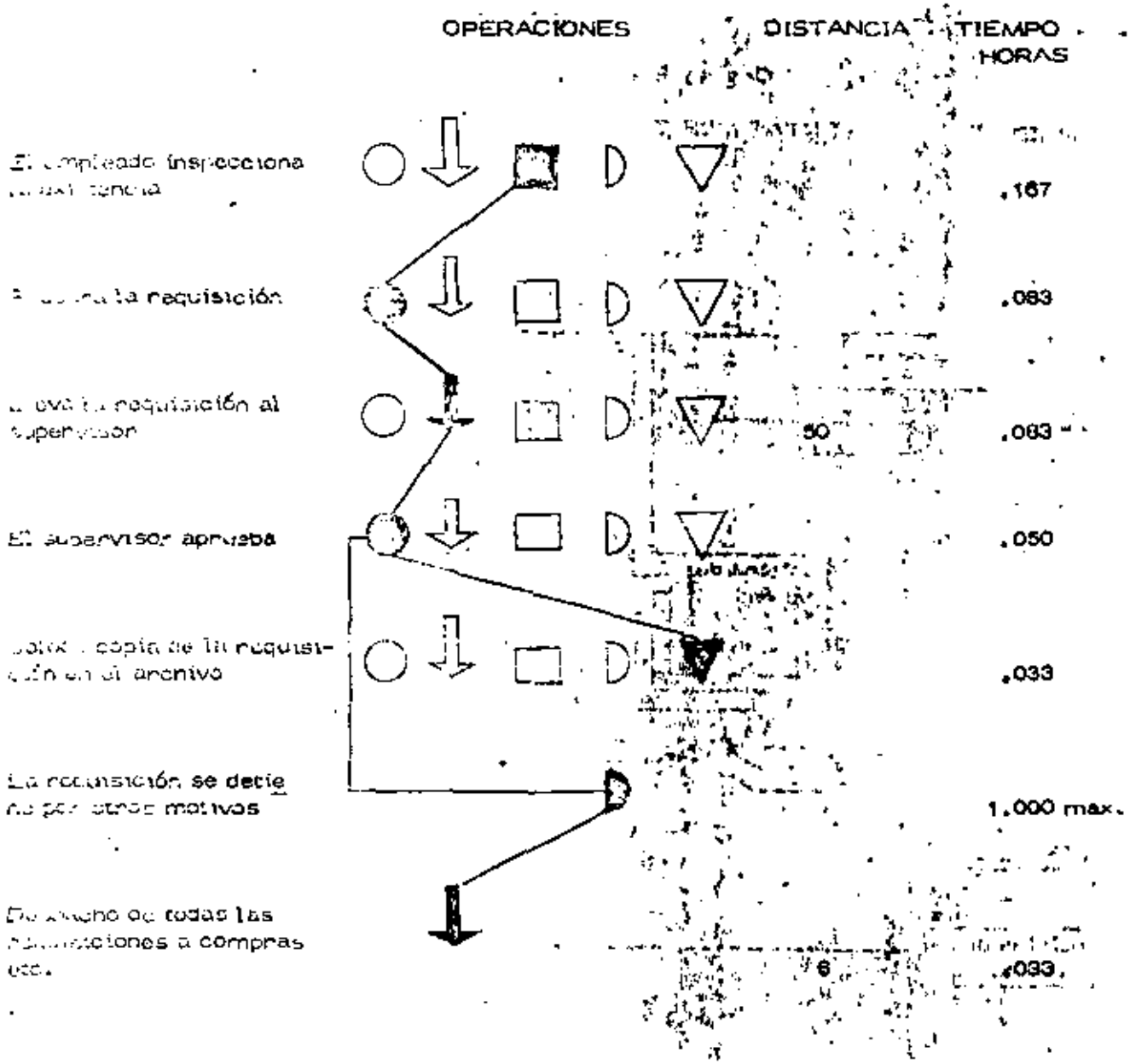


FIGURA 6.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA COMPUTACION

Un Diagrama de Flujo puede utilizarse para representar gráficamente, lo que se desea que la computadora haga. La finalidad de un diagrama de flujo es facilitar comunicarse entre personas, de esta manera, la técnica de la diagramación de flujo no solamente traza un plan en sí mismo para la instrucción de la computadora, sino que también comunica dicho plan a los demás.

En este caso se recomienda utilizar un standar de símbolos de diagrama de flujo para la instrucción de la información a procesar. Los fabricantes de computadoras suministran plantillas para ser usadas por los programadores. La figura que se muestra, ilustra la plantilla IBM X20-8020.

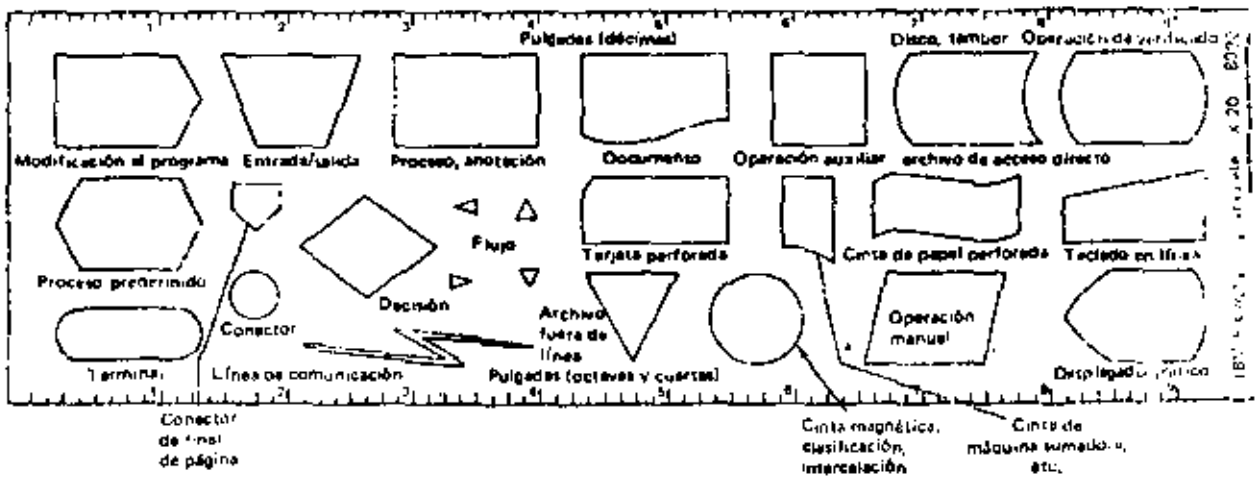


FIGURA 8.

10.2.2. CENTROS DE DECISION

En el organigrama de la empresa, ciertos puestos se planean para que las personas que los ocupan tomen decisiones en función de la información que reciban. Estos puntos forman los centros de decisión. De acuerdo con la colocación en el organigrama de los centros de decisión se define el tipo de organización que puede ser centralizada o descentralizada.

En una organización centralizada los centros de decisión están muy arriba en el organigrama, es decir las personas que toman las decisiones son pocas y de categoría superior. Lo contrario sucede en una organización descentralizada.

Para tomar una decisión, se requiere una cierta cantidad de información. Esta información más o menos procesada, debe ser tal que sea suficiente para la toma de la decisión, de manera que no se acumule información sobre abundante que solo estorba a la persona que decide.

También es conveniente considerar la frecuencia de las decisiones, ya que si estas se repiten el sistema de información debe estar alimentando los datos que se requieran a la persona que toma esta decisión. Si una decisión se toma muy de vez en cuando, puede convenir no estar pasando la información sino por pedido. Para analizar

la información para los diferentes tipos de decisiones, se utilizan ciertas representaciones gráficas que constituyen las matrices o tablas de decisión.

Estas matrices o tablas de decisión, se desarrollan en función de alternativas y en función de la información relevante.

10.2.3. MATRICES DE DECISION EN FUNCION DE ALTERNATIVAS.

Otro instrumento utilizado para representar decisiones alternativas son las tablas o matrices de decisión. Una tabla de decisión es dividida en cuatro áreas principales (Fig. 10) Cada una de estas áreas puede a su vez subdividirse en alternativas para varias condiciones que se puedan presentar (Fig. 11) Cuando se agrega información a la tabla resultante, todas las condiciones y acciones son definidas claramente.

FIGURA 10.

Elementos de tabla básica de Decisión

Condición 1	Condición 2
Acción 1	Acción 2

FIGURA 11.

Una tabla de decisiones de nómina

	Situación 1	Situación 2	Situación 3
empleado por hora	si	si	no
horas sobre 40	si	no	
pago	Tiempo extra	Estandard	Estandard

MATRICES EN FUNCION DE INFORMACION

En este caso se prepara una matríz y se coloca en las columnas todas las decisiones que toma un centro de decisión, en los renglones se marca la información requerida para cada una de las decisiones. Con esta tendremos analizada la inform ación que requiere el centro de decisión y su uso lógico.

	ALTA	DESPIDO	VACACIONES	PERMISO
FECHA DE NACIMIENTO	X	X		
PLANTILLA MENSUAL		X		X
SOLICITUD DE EMPLEO	X			
EXAMEN MEDICO	X			
SUELDO	X	X	X	X
ANTIGUEDAD		X	X	X

FIGURA 12.

10.2.4. CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE DATOS

Para diferentes propósitos en la administración, se requiere almacenar cierto tipo de datos en archivos, tarjetas perforadas, manuales, microfilmación, etc.. Estos centros de almacenamiento de datos, se crean para diferentes propósitos. Los propósitos más importantes son: Planeación, Información Contable, Información Fiscal, información para diferentes centros externos.

Un ejemplo de los datos para planeación, lo constituye el hecho de tener los datos de obra ejecutada de los últimos años de la empresa, que nos servirán para planear el futuro mediato o inmediato en función del volumen de obra a ejecutar.

La información contable, también requiere de archivo que permita una revisión en el momento en que esta se requiera, que puede ser con propósitos internos o externos.

Como ejemplo de la información fiscal podemos dar los datos que se requieran para la presentación a Hacienda de los pagos de impuestos personales hechos por cuenta del trabajador.

Como ejemplo de información externa, podría utilizarse la información que se presenta al Seguro Social para cubrir la cuota tanto del trabajador como del patrón.

Se requiere planear cuidadosamente la forma y el orden en que esta información deberá almacenarse, también se necesita tomar en consideración la forma en que se va a controlar dicha información.

10-3. EJEMPLOS DE SISTEMAS DE INFORMACION

900 PERSONAL

INDICE DE INSTRUCTIVOS.

DEPARTAMENTO DE PERSONAL

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1-P

OBTENCION DE PERSONAL

Obtención de Personal.-

El Jefe de Personal debe intentar obtener el personal necesario recurriendo, en primer lugar, al Delegado Sindical o al Secretario General del Sindicato, según el caso.

Envío del Trabajador.-

El envío del trabajador a la obra que lo solicita, deberá hacerse mediante una tarjeta o papel sin membrete, indicando únicamente el nombre de la persona con la que debe entrevistarse al llegar a la obra.

No debe hacerse uso de la "Carta de Traslado", ya que está estrictamente prohibido. Este documento está sustituido por la "BOLETA DE MOVIMIENTO DE PERSONAL".

Si los datos contenidos en la "Boleta de Movimiento de Personal" son urgentes para la obra que solicita al trabajador, podrán ser proporcionados por radio o teléfono, a reserva de enviar dicha boleta por los medios indicados en la gráfica.

Revisión de Antecedentes del Trabajador.-

Deberá concederse mucha importancia a esta revisión y, en su caso, a la investigación que se haga sobre el comportamiento del solicitante en otras obras del Grupo o en la propia obra si se tratara de un reingreso.

Examen Médico de Admisión.-

El médico empleado por la empresa o por iguala, deberá ser designado por el Jefe del Servicio Médico de la empresa, quien será también el encargado de organizar este servicio.

GRAFICA 1-P

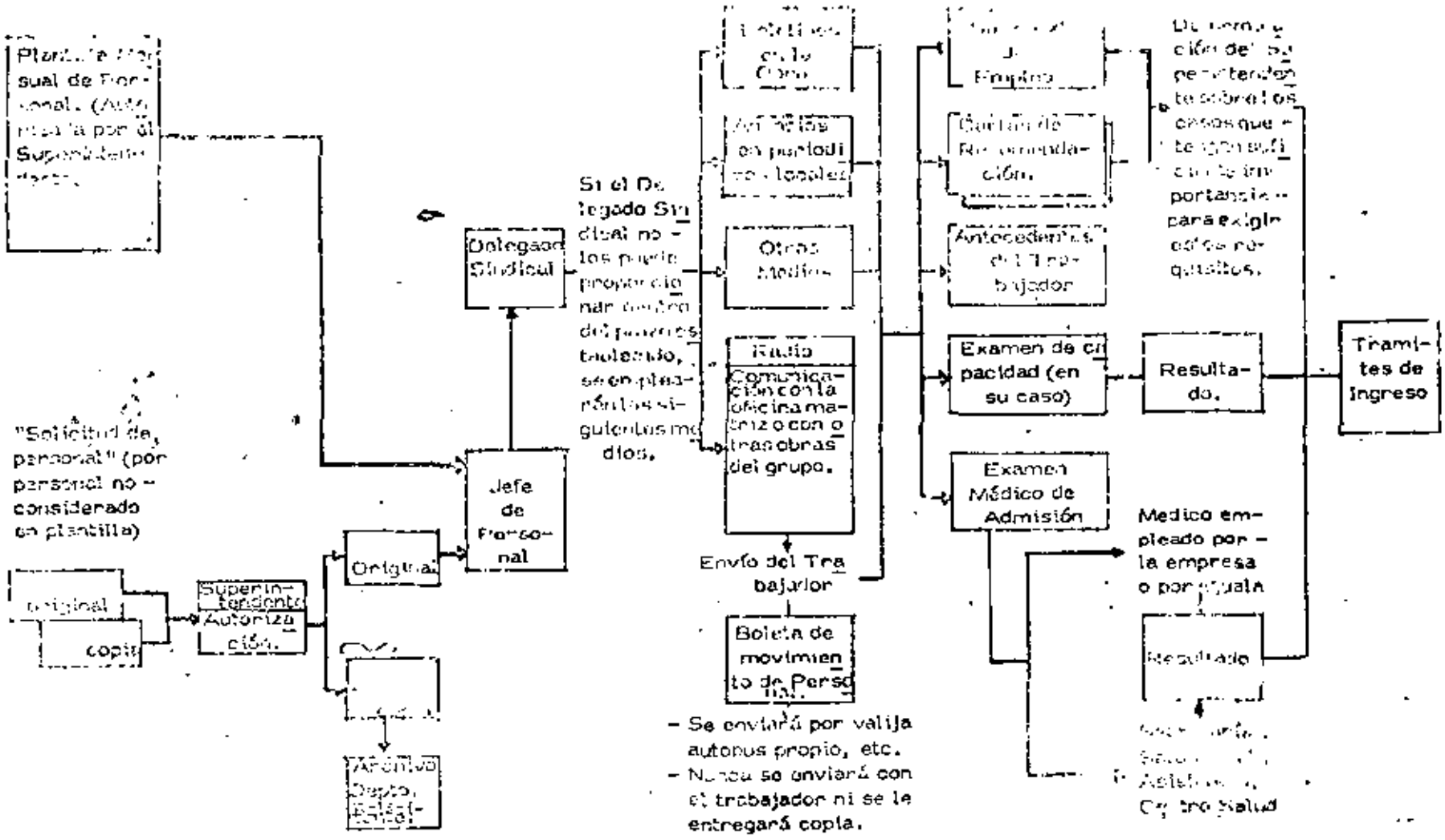
Obtención de Personal

(Continúa)

DESTAJISTAS

El destajista y el personal que se le asigne, son trabajadores de la empresa.

Por lo tanto, todos los trámites y procedimientos señalados en las gráficas para el Departamento de Personal. Así como las aclaraciones complementarias de éstas, son totalmente aplicables a los destajistas.


Plantilla Mensual de Personal. (Autorizada por el Superintendente)
"Solicitud de personal" (por personal no considerado en plantilla)
original
copia
Superintendente Autorización.
Original
Jefe de Personal
Archivo Depto. Relaciones
Delegado Sindical
Si el Delegado Sindical no los puede proporcionar dentro del plazo establecido, se emplearán los siguientes medios.
Otros Medios
Radio
Comunicación con la oficina matriz o con otras obras del grupo.
Envío del Trabajador
Boleta de movimiento de Personal
- Se enviará por valija autobus propio, etc.
- Nunca se enviará con el trabajador ni se le entregará copia.
Antecedentes del Trabajador
Examen de capacidad (en su caso)
Examen Médico de Admisión
Medico empleado por la empresa o por igualada
Resultado
Resultado.
Tramites de Ingreso
Documentación de los peritendentes sobre los casos que no tengan suficiente importancia para exigir estos requisitos.

GRAFICA 2 - P

TRAMITES DE INGRESO

Instituto Mexicano del Seguro Social.- (Si opera en el lugar).

Si hay trabajadores inscritos en el Régimen Ordinario, se les entregará copia del Aviso de Inscripción.

Será responsabilidad del Jefe de Personal presentar el Aviso de Inscripción de Trabajador Eventual o Temporal Urbano, cuando sea necesario en los términos de la gráfica, el mismo día del ingreso del trabajador a la obra.

Registro Federal de Causantes.-

Para las cartas en las que el solicitante debe firmar o estampar su huella digital (si no sabe escribir) para eximir a la empresa de responsabilidades, deberá hacerse uso de los textos redactados por la Dirección Legal y de Coordinación de Construcción Pesada.

"Solicitud de Ingreso al Sindicato".-

El original de este documento deberá ser presentado por el propio trabajador al Delegado Sindical que haya en la obra y quedará en poder de dicho Delegado.

La obra solamente deberá conservar la copia de la Solicitud de Ingreso al Sindicato y la constancia escrita y firmada por el Delegado Sindical, de que el trabajador fué proporcionado por el Sindicato.

Unicamente en el caso de que no haya Delegado Sindical en la obra, ésta conservará el original de la Solicitud de Ingreso al Sindicato, para entregarla cuando dicho Delegado sea designado.

El personal de confianza no debe ser proporcionado por el Sindicato, sino contratado directamente por la empresa, sin intervención del Sindicato. para saber a quiénes debe considerarse como trabajadores de confianza, el Superintendente y el jefe administrativo informarán al Jefe de Personal, de la enumeración que sobre el particular hace el Contrato Colectivo.

GRAFICA 2 - P

TRAMITES DE INGRESO

(Continúa)

Libro de Registro de Personal.-

El Jefe de Personal deberá llevar este libro, asignando un número económico, dentro de la obra, a cada trabajador. Este número sólo a un trabajador corresponderá, aún en el caso de que causa baja y posteriormente reingresara a la obra.

Contrato Individual de Trabajo.-

Se usarán cuatro ejemplares (no copias) y sólo deberán contener la firma del trabajador (o la huella digital en caso de que no sepa escribir).

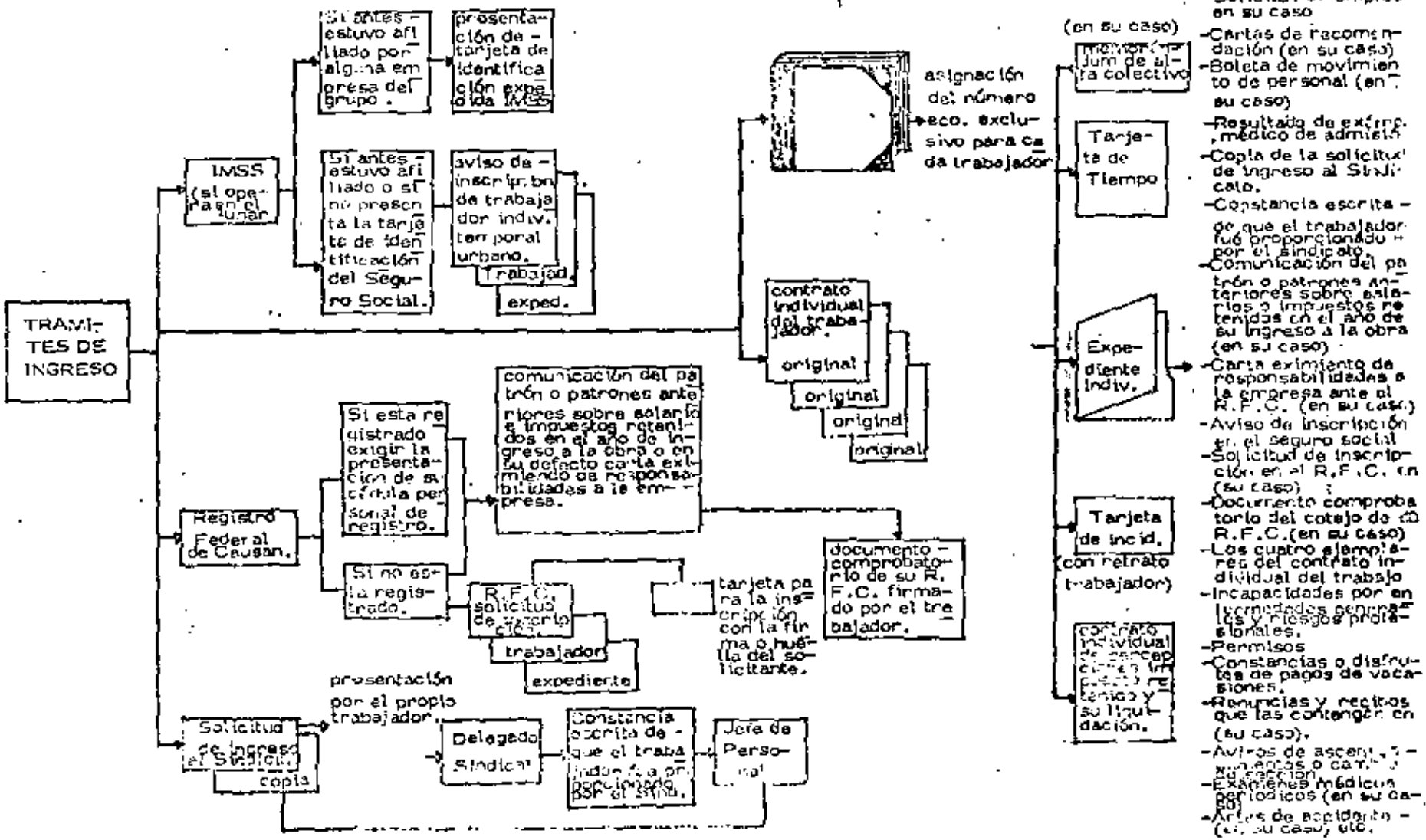
Dicha firma o huella deberá aparecer en todas las hojas o caras que integren el contrato.

Los cuatro ejemplares del Contrato se conservarán en el expediente individual del trabajador.

El texto del Contrato Individual de Trabajo requiere ser aprobado por el Departamento de Relaciones Obrero-Patronales de la Dirección Legal y de Coordinación de Construcción Pesada.

Cualquier duda respecto al trámite del Contrato Individual de Trabajo, se hará del inmediato conocimiento del Departamento mencionado en el párrafo anterior.

DEPARTAMENTO DE PERSONAL
TRAMITES DE INGRESO



GRAFICA 3 - P

CONTROL DEL TIEMPO.- PERSONAL ADMINISTRATIVO

Imposición de Sanciones.-

El Superintendente y el Jefe Administrativo vigilarán que las sanciones que el Jefe de Personal imponga por retardos y ausencias, así como la adopción de medidas disciplinarias, se apeguen estrictamente al Reglamento Interior de Trabajo.

El departamento de Relaciones Obrero - Patronales - de la Dirección Local y de Coordinación de Construcción Pesada, elaborará un machote del Reglamento Interior de Trabajo para - cada obra, con disposiciones de carácter genérico.

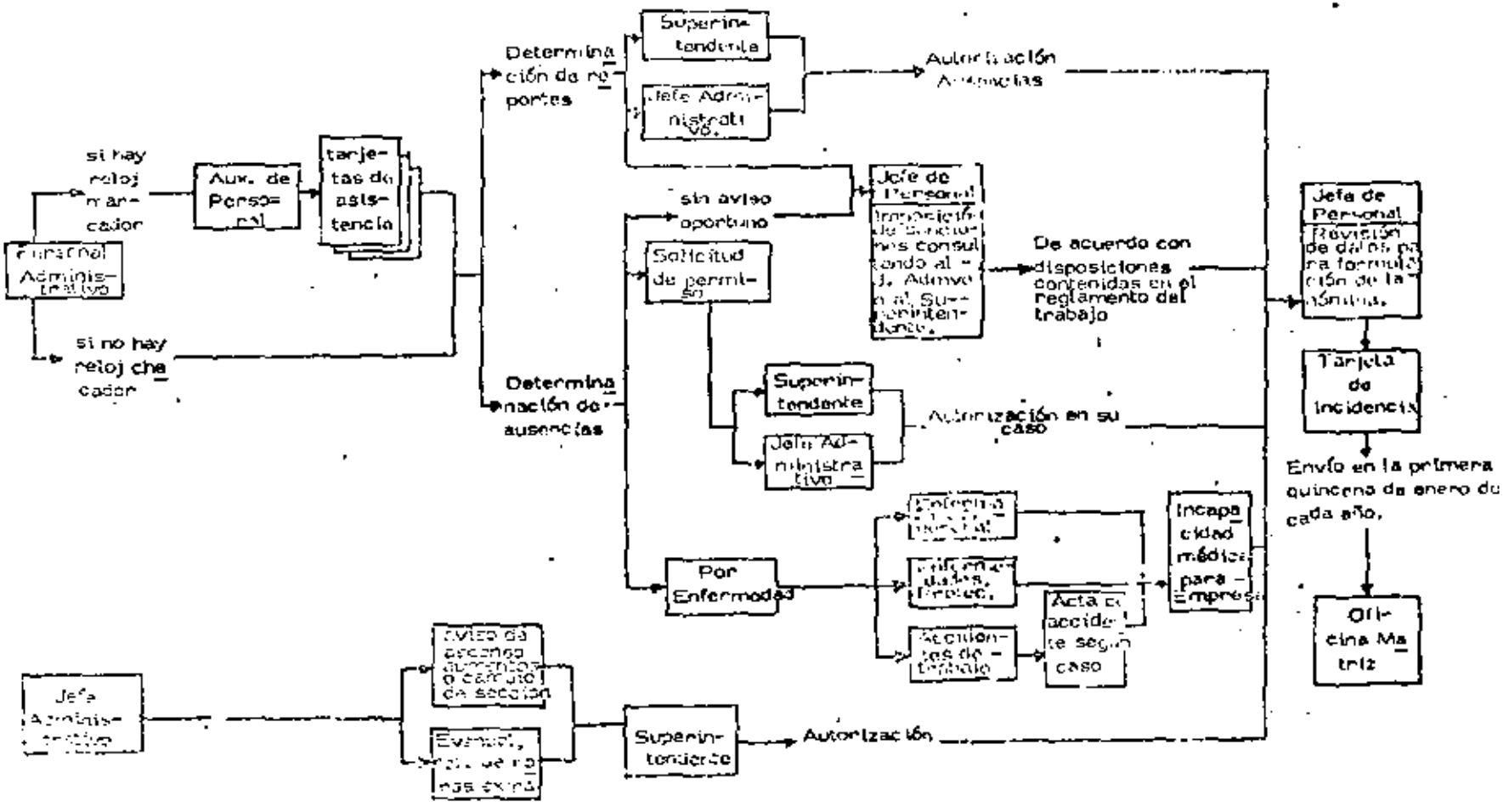
Si la obra no tiene, el Jefe de Personal deberá solicitarlo a dicho Departamento y en caso de nuevas obras se le notificará la iniciación de la obra para que proceda a proporcionarlo.

Accidente de Trabajo.-

Si el accidente de trabajo ocasiona como consecuencia, inmediata o posterior, la muerte del trabajador, el Jefe de Personal debe avisar de inmediato y por escrito, al ya mencionado Departamento de Relaciones Obrero-Patronales.

El acta que se levante con motivo del accidente, deberá ser en las formas de papelería que para ese efecto distribuye el Instituto Mexicano del Seguro Social.

DEPARTAMENTO DE PERSONAL
CONTROL DE TIEMPO - PERSONAL ADMINISTRATIVO



GRAFICA 4.- IP.-

CONTROL DE TIEMPO - PERSONAL DE CAMPO

Tomaduría de Tiempo.-

El jefe de Tomaduría de Tiempo tendrá la obligación de hacer pruebas selectivas frecuentes sobre la forma de actuar de los Tomadores de tiempo, muy particularmente cuando estos checan simultáneamente la salida de un turno y la entrada de otro, ya que la experiencia demuestra que, entre otras irregularidades, están las de checar la tarjeta antes de consultar debidamente la Libreta de Tiempo y hacer la anotación correspondiente; permitir aglomeraciones, faltas al orden, etc.

A mayor dificultad e irregularidades en el chequeo de entrada, campo y salida, deberá corresponder mayor vigilancia y supervisión del Jefe de Tomaduría de Tiempo.

Con objeto de que dichas pruebas selectivas sean sorpresivas, el Jefe de Tomaduría de Tiempo, siempre que sea posible, se trasladará a los frentes en vehículos diferentes a los usados por los Tomadores de Tiempo y sin que se den cuenta de su presencia antes de tiempo.

Cualquier irregularidad observada por el Jefe de Tomaduría de Tiempo, deberá ser reportada inmediatamente al Jefe de Personal y al Jefe Administrativo o al Superintendente, para que se dicten las medidas disciplinarias del caso.

Si el trabajador extravía la Tarjeta de Tiempo.-

El Tomador de Tiempo expedirá otra tarjeta imprimiéndole el sello de "DUPLICADO"; hará las perforaciones que indique la libreta de Tiempo hasta el momento del extravío, anotando en dicha libreta: "TARJETA EXTRAVIADA".

Posteriormente, en el momento de hacer la Lista de Raya, se sellará el sobre del trabajador: "PAGAR CON DUPLICADO DE TARJETA", y se vigilará rigurosamente que el pago se haga únicamente contra el duplicado de la Tarjeta de Tiempo.

GRAFICA 4 - P

Control de Tiempo - Personal de Campo

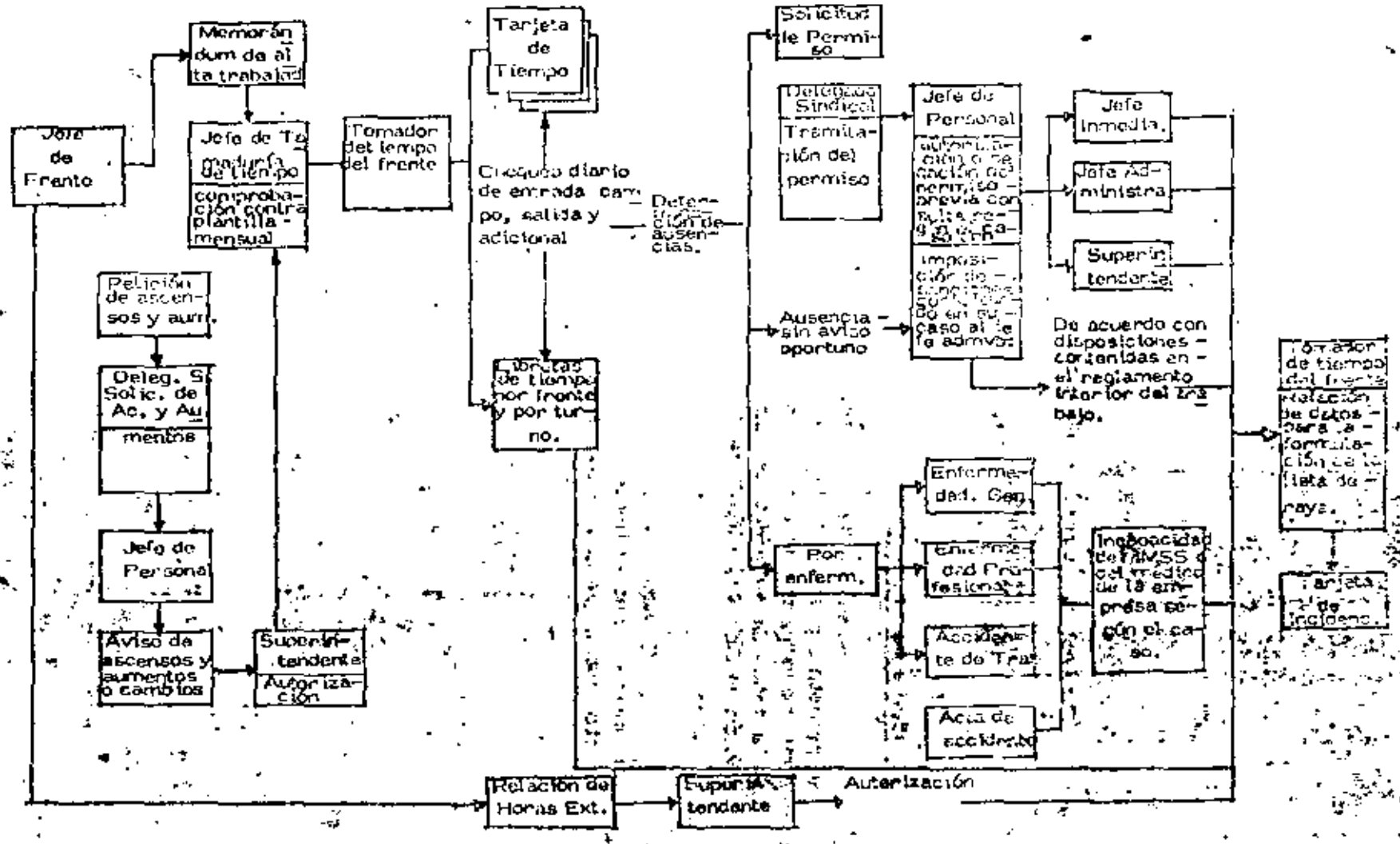
(Continúa)

Accidente de Trabajo.-

Si el accidente de trabajo ocasiona como consecuencia, inmediata o posterior, las muerte del trabjador, el Jefe de Personal debe avisar de inmediato y por escrito al Departamento de Relaciones Obrero-Patronales de la Dirección Legal y de Coordinación de Construcción Pesada.

El acta que se levante con motivo del accidente, deberá formularse precisamente en las formas de papelería que para ese efecto distribuye el Instituto Mexicano del Seguro Social.

CONTROL DE TIEMPO - PERSONAL DE [illegible]



GRAFICA 5 - p

Lista de Raya

Instituto Mexicano del Seguro Social.-

Si opera en el lugar:

-Deberá emplearse la forma de papelería para Lista de Raya (SS-1) que proporcionará la empresa y que contiene los dos ejemplares (de menor tamaño) que exige el IMSS.

-- Estas Listas de Raya no podrán modificarse en su texto, si en su formato, ni en su tamaño. Cualquiera modificación del I.M.S.S. y la obra la conocerá oportunamente, por conducto del Departamento de Relaciones Obrero-Patronales de la Dirección Legal y de Coordinación de Construcción Pesada.

-Toda la mano de obra se paga a traves de lista de raya, con excepción del caso comprendido en la gráfica S-P "Lista de Raya, para trabajadores que dejan de prestar sus servicios".

Si el I.M.S.S. no opera en el lugar, no se empleará la Lista de Raya mencionada.

Todos los trabajadores deben inscribirse en el Régimen de Eventuales o Temporales, pero cuando por cualquiera cincunstancia haya también trabajadores y/o empleados en el Régimen Ordinario, deberán elaborarse Listas de Raya por separado para cada Régimen.

Antes de proceder a la formulación del Resumen Semanal de Liquidación por Grupos de Salario de los Trabajadores Eventuales de la industria de la Construcción (forma SS-2), se procederá a hacer el resumen de los trabajadores por grupo de salario, de cada hojo de la Lista de Raya, tal como se exige al reverso de las copias correspondientes al I.M.S.S..

Bimestralmente se formulará la Cédula de Liquidación para el Pago de Cuotas Obrero-Patronales para el Seguro Obligatorio de los Trabajadores Temporales y Eventuales Urbanos (Industria de la Construcción), Forma Ap-A 3-B.

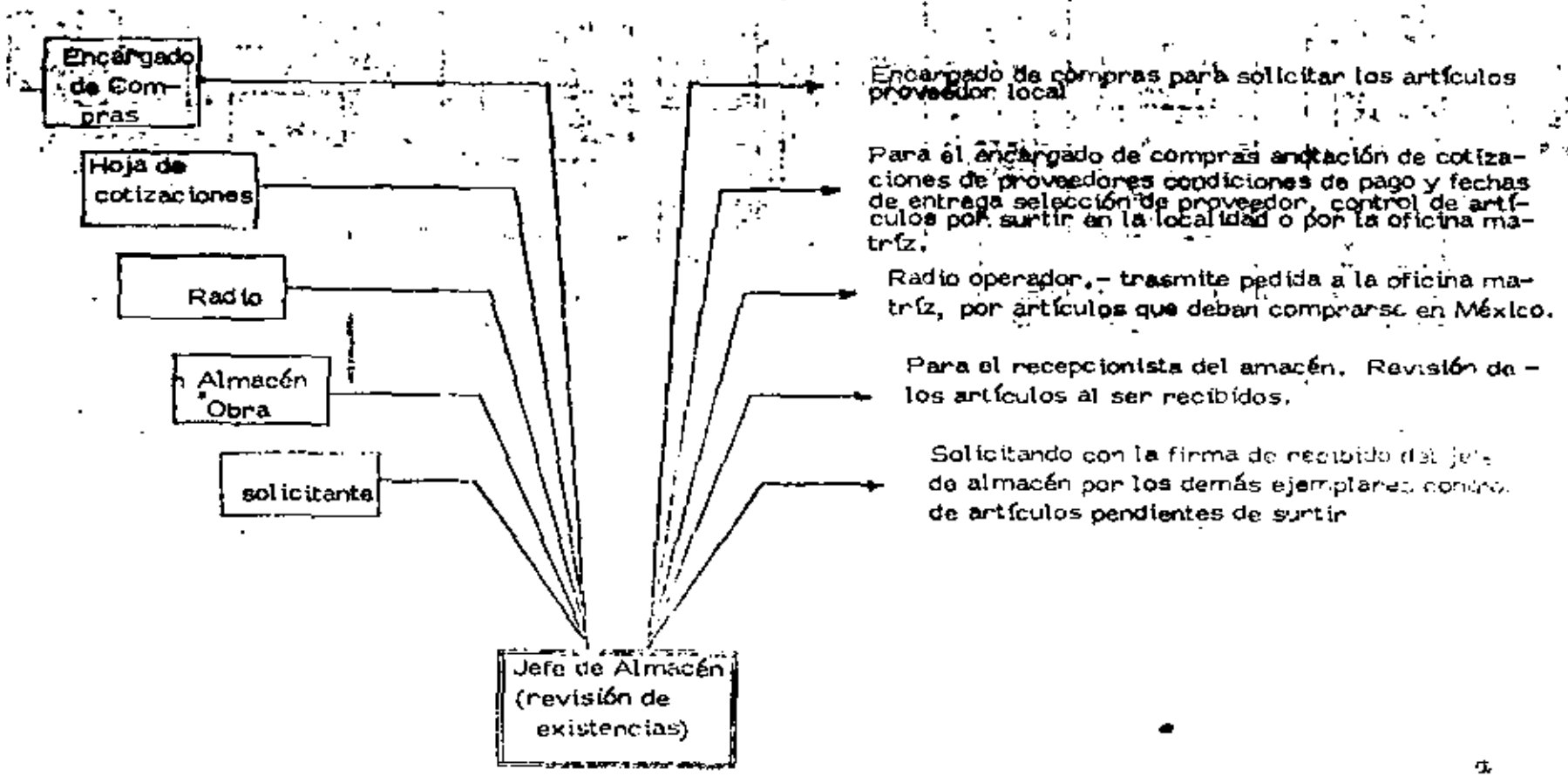
INDICE DE GRAFICAS

COMPRAS

REQUISICION DE REFACCIONES Y MATERIALES AL DEPARTAMENTO DE COMPRAS DISTRIBUCION Y USO DE SUS EJEMPLARES

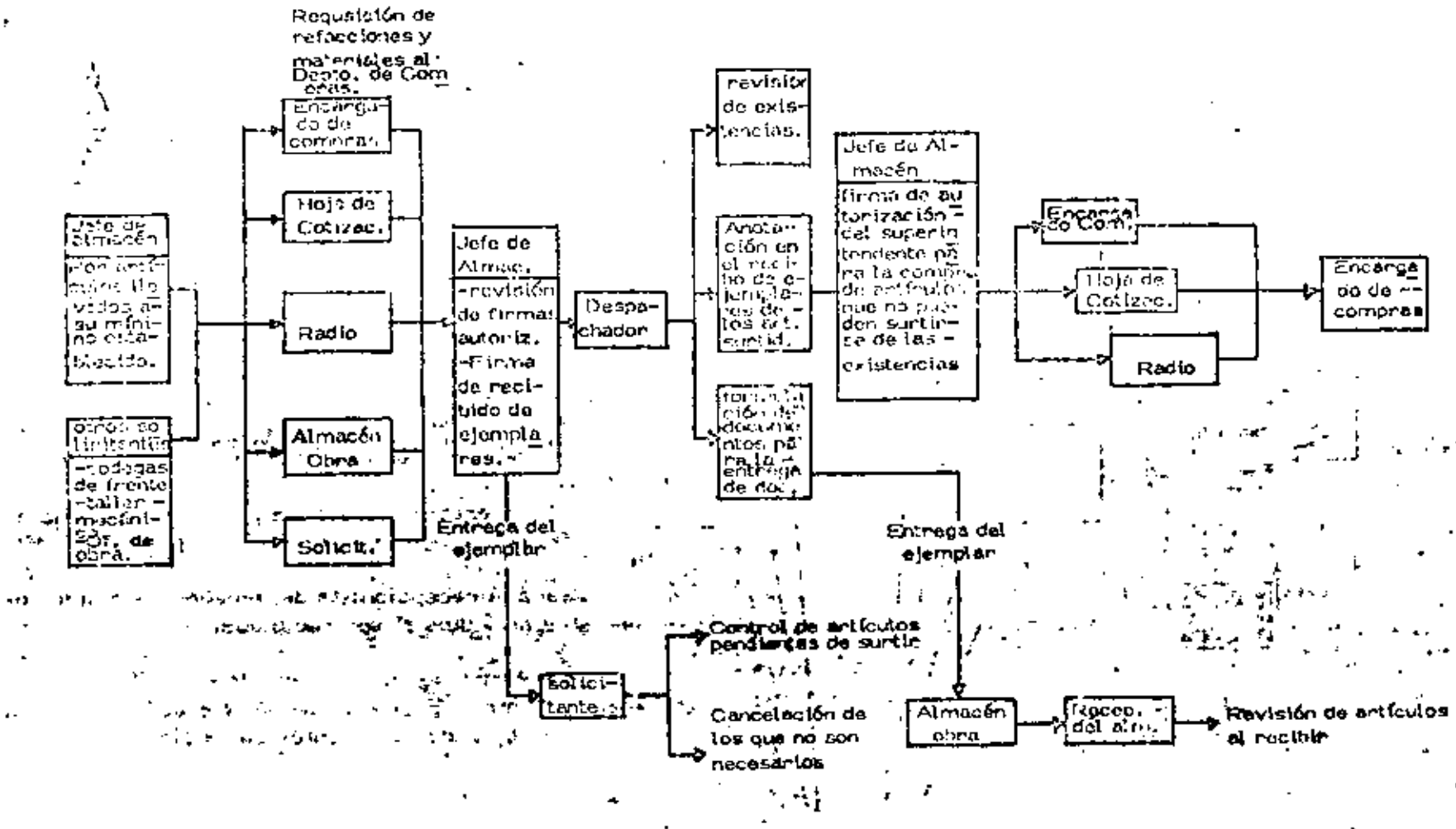
ESTE DOCUMENTO ES FORMULADO POR:

a) El jefe de Almacén cuando los artículos llegan a su mínimo establecido
b) Otros solicitantes en las oficinas de la obra
d) El radio – operador de las oficinas de la obra, por artículos solicitados por los frentes mediante el radio.



COMPRAS

REQUISICION DE REFACCIONES Y MATERIALES AL DEPTO. DE COMPRAS TRANSITEN EL ALMACEN



GRAFICA 3 - C

REQUISICION DE REFACCIONES Y MATERIALES AL DEPARTAMENTO DE COMPRAS

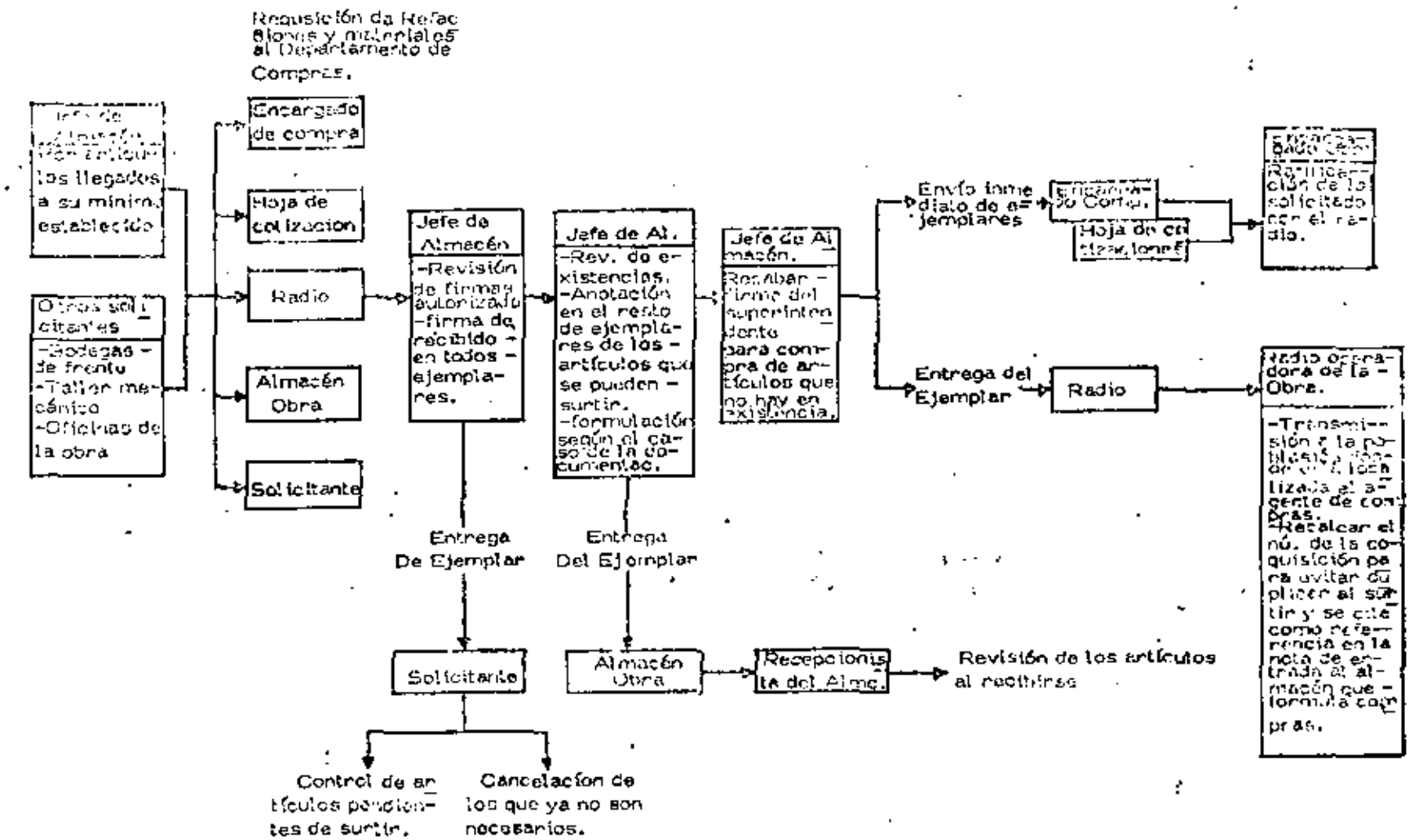
TRAMITES EN LOS CASOS EN QUE EL ENCARGADO DE COMPRAS ESTA LOCALIZADO EN OTRA POBLACION.

Como se aprecia en la gráfica, una vez que el Jefe de Almacén recaba la autorización del Superintendente para la adquisición de artículos que no hay en Almacén, deberá enviar los ejemplares "Encargado de Compras" y "Hoja de Cotizaciones" de la Requisición, a la población donde se encuentra localizado el Encargado de Compras.

El envío de los ejemplares debe ser inmediato ya que, por medio de estos, ratificará lo que por radio le fue solicitado por la obra.

Será función del Jefe de Almacén vigilar que el Radio-operador, con el ejemplar "Radio" de la Requisición, transmita al Agente de Compras el contenido de la Requisición, ratificando el número de este documento.

Será también responsable de que el Encargado de Compras cite el número de la Requisición en la nota de entrada, que formulará al recibir los artículos comprados y enviarlos al Almacén de la obra.


Requisición de Refacciones y materiales al Departamento de Compras.
Jefe de Almacén
los llegados a su mínimo establecido
Otros solicitantes
-Bodegas de frente
-Taller mecánico
-Oficinas de la obra
Encargado de compra
Hoja de cotización
Radio
Almacén Obra
Solicitante
Jefe de Almacén
-Revisión de firmas autorizado
-firma de recibido en todos ejemplares.
Jefe de Al.
-Rev. de existencias.
-Anotación en el resto de ejemplares de los artículos que se pueden surtir.
-formulación según el caso de la documentac.
Jefe de Almacén.
Recabar firma del superintendente para compra de artículos que no hay en existencia.
Envío inmediato de ejemplares
Hoja de cotizaciones
Radio
Entrega del Ejemplar
Radio operadora de la Obra.
-Transmisión a la población operadora localizada al agente de compras.
-Recalcar el núm. de la requisición para evitar duplicar al surtir y se cite como referencia en la nota de entrada al almacén que formula compras.
Entrega De Ejemplar
Entrega Del Ejemplar
Solicitante
Almacén Obra
Recepcionista del Almac.
Revisión de los artículos al recibirse
Control de artículos pendientes de surtir.
Cancelación de los que ya no son necesarios.

GRAFICA 4 - C

ENCARGADO DE COMPRAS

TRAMITES DE LA REQUISICION Y LAS COMPRAS

De acuerdo con las necesidades de la obra y de la amplitud del mercado local del cual se abastece para determinadas compras, el agente de Compras o la persona que haga sus veces, debe tener suficientes elementos que le permitan, en todos los casos, adquirir los artículos a los precios y condiciones más ventajosas para la obra y, en consecuencia, para la empresa.

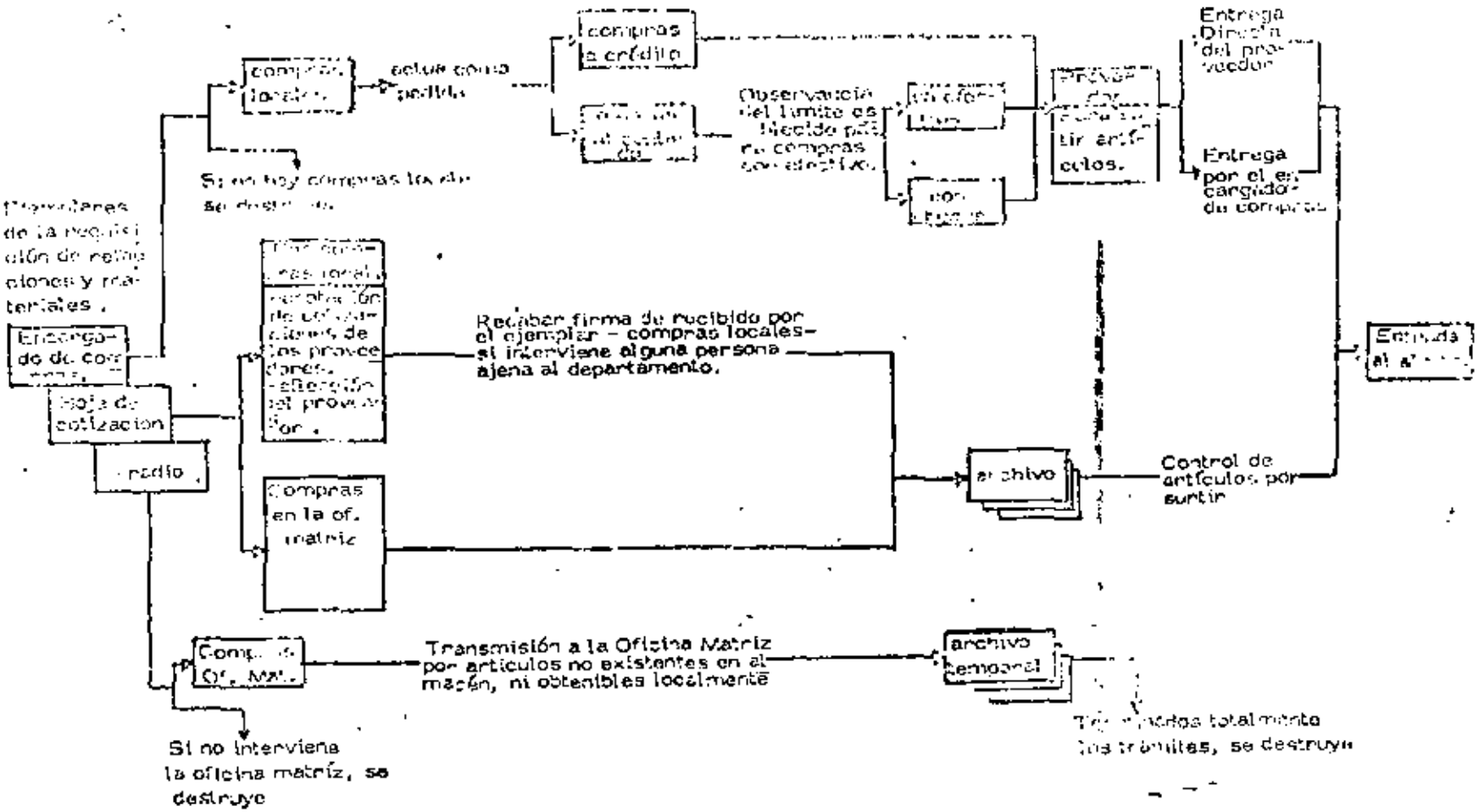
Tales elementos deberán estar contenidos en un Preciario a base de tarjetas por artículos y proveedores, que se formará con la información sobre compras ya realizadas y se incrementará y modificará con las actuales y futuras.

Será responsabilidad del Jefe Administrativo, vigilar que el Preciario sea creado de inmediato y que esté siempre actualizado. Hará pruebas selectivas para cerciorarse de que contiene los mejores precios y condiciones que puedan obtenerse y de que los descuentos que los proveedores concedan, sean realmente en beneficio de la obra.

Otra responsabilidad del Jefe Administrativo, será la de ejercer la debida supervisión sobre las actividades de la persona encargada de efectuar las compras.

C O M P R A S

ENCARGADO DE COMPRAS TRAMITES DE LA REQUISICION Y LAS COMPRAS



GRAFICA 5 - C

ENCARGADO DE COMPRAS

TRAMITE DE LA REQUISICION Y LAS COMPRAS CUANDO EL ENCARGADO ESTA LOCALIZADO EN OTRA POBLACION

Las aclaraciones que se citan para la gráfica 4-C son aplicables para los casos en que el Encargado de Compras está localizado en otra población.

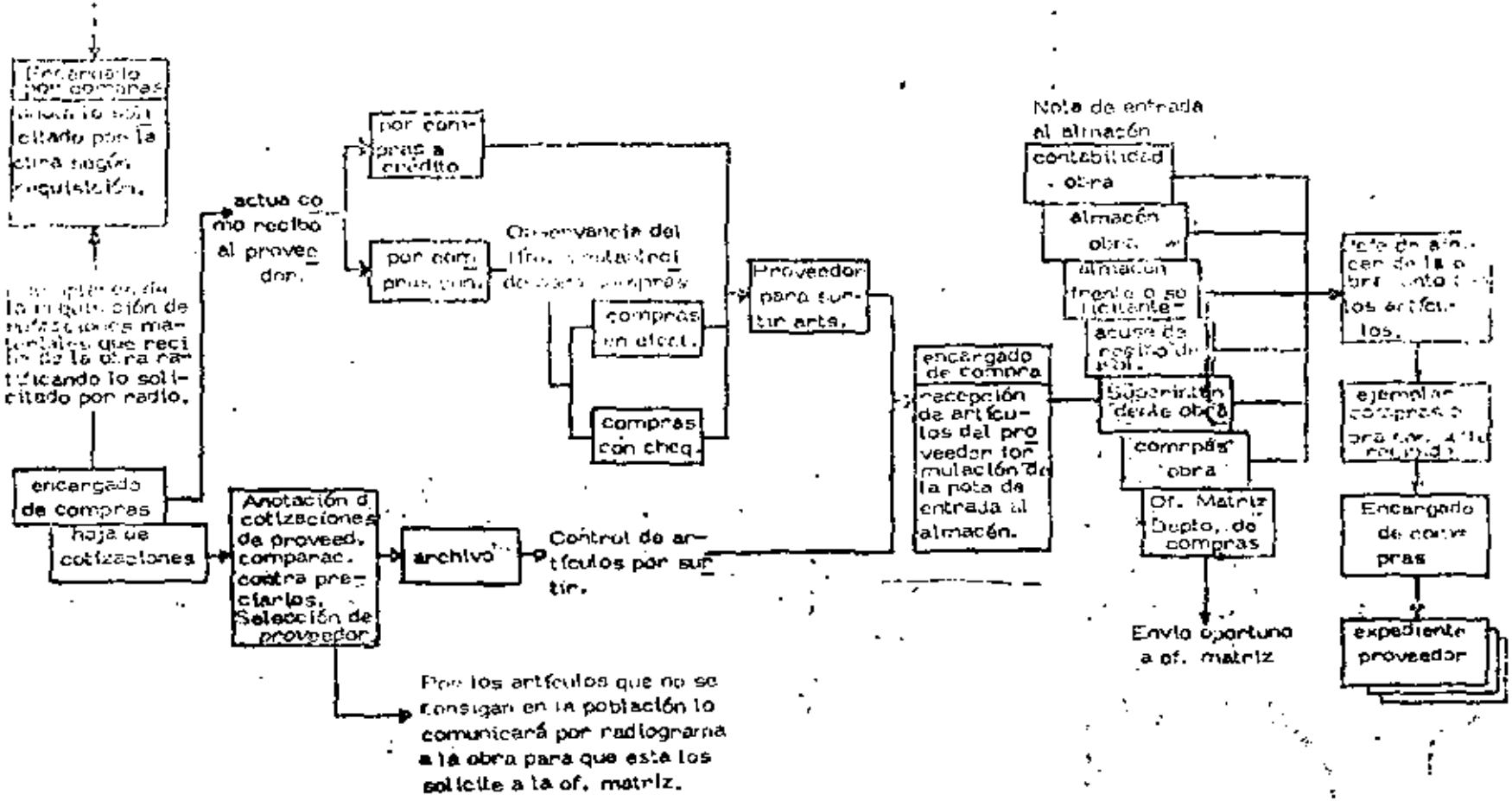
Será función del Encargado de Compras anotar lo solicitado por la obra y vigilar que le sean enviados los ejemplares "Encargados de Compras" y "Hoja de Cotizaciones" de las Requisiciones, con lo que le ratificarán los solicitado por radio.

Otra responsabilidad será la de comunicar a la obra, por medio de radiograma, cuando los artículos solicitados no puedan ser adquiridos en plaza, con objeto de que la obra los pida a la Oficina Matríz.

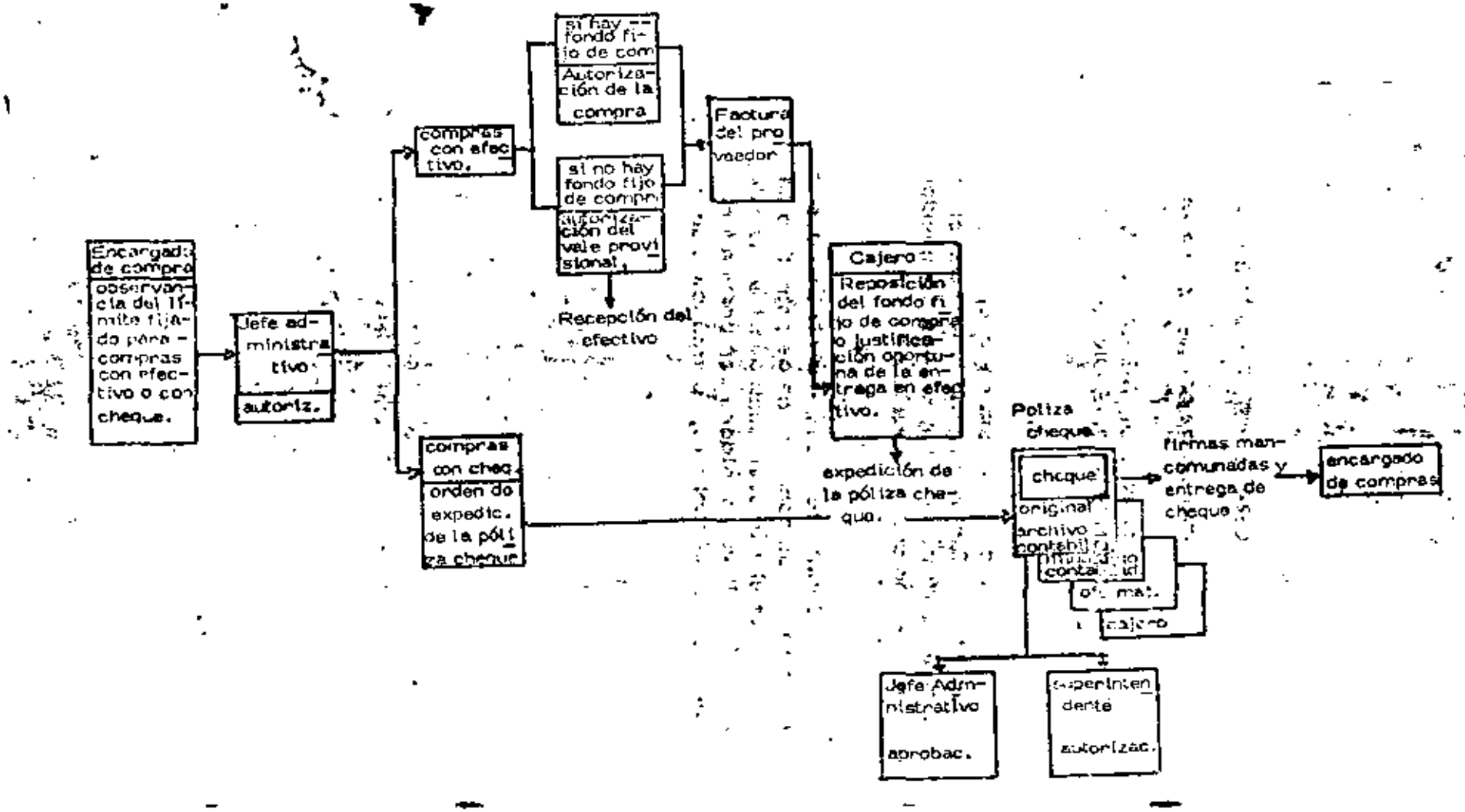
Asímismo, formulará las Notas de Entrada al Almacén al recibir los artículos de los Proveedores y utilizando el medio de transporte que más convenga, los remitirá al almacén de la obra junto con los ejemplares de la "nota de entrada al almacén", que se citan en la gráfica.

Finalmente, vigilará que el ejemplar "Compras Obra" le sea devuelto sellado de "recibido" por el Almacén de la Obra.

TRAMITES DE LA REQUISICION Y LAS COMPRAS CUANDO EL ENCARGADO ESTA LOCALIZADO EN OTRA POBLACION



COMPRAS
ENCARGADO DE COMPRAS
COMPRAS LOCALES OBTENCION DEL EFECTIVO
O EL CHEQUE



GRAFICAS 7 - C Y 8 - C

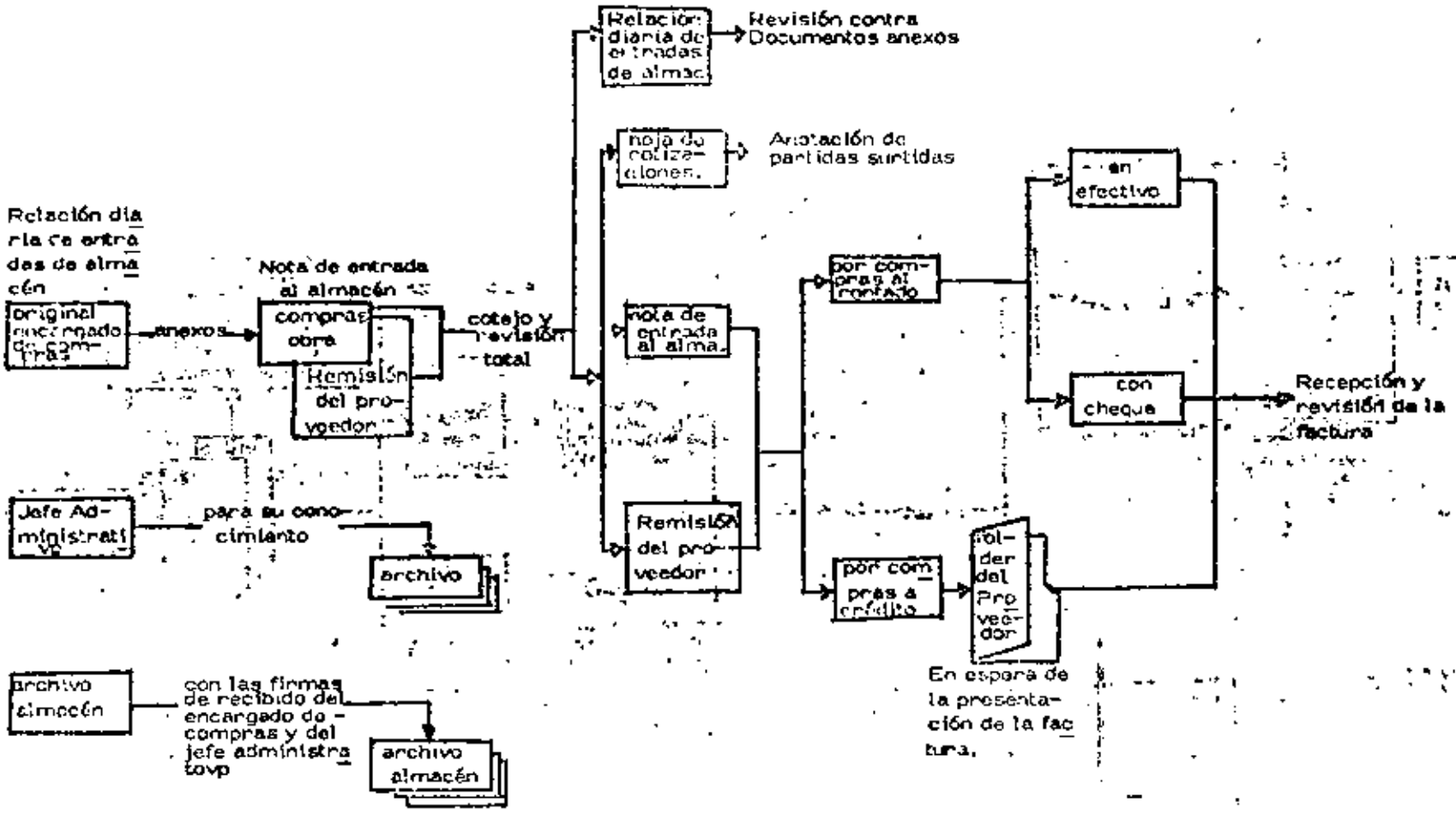
ENCARGADO DE COMPRAS

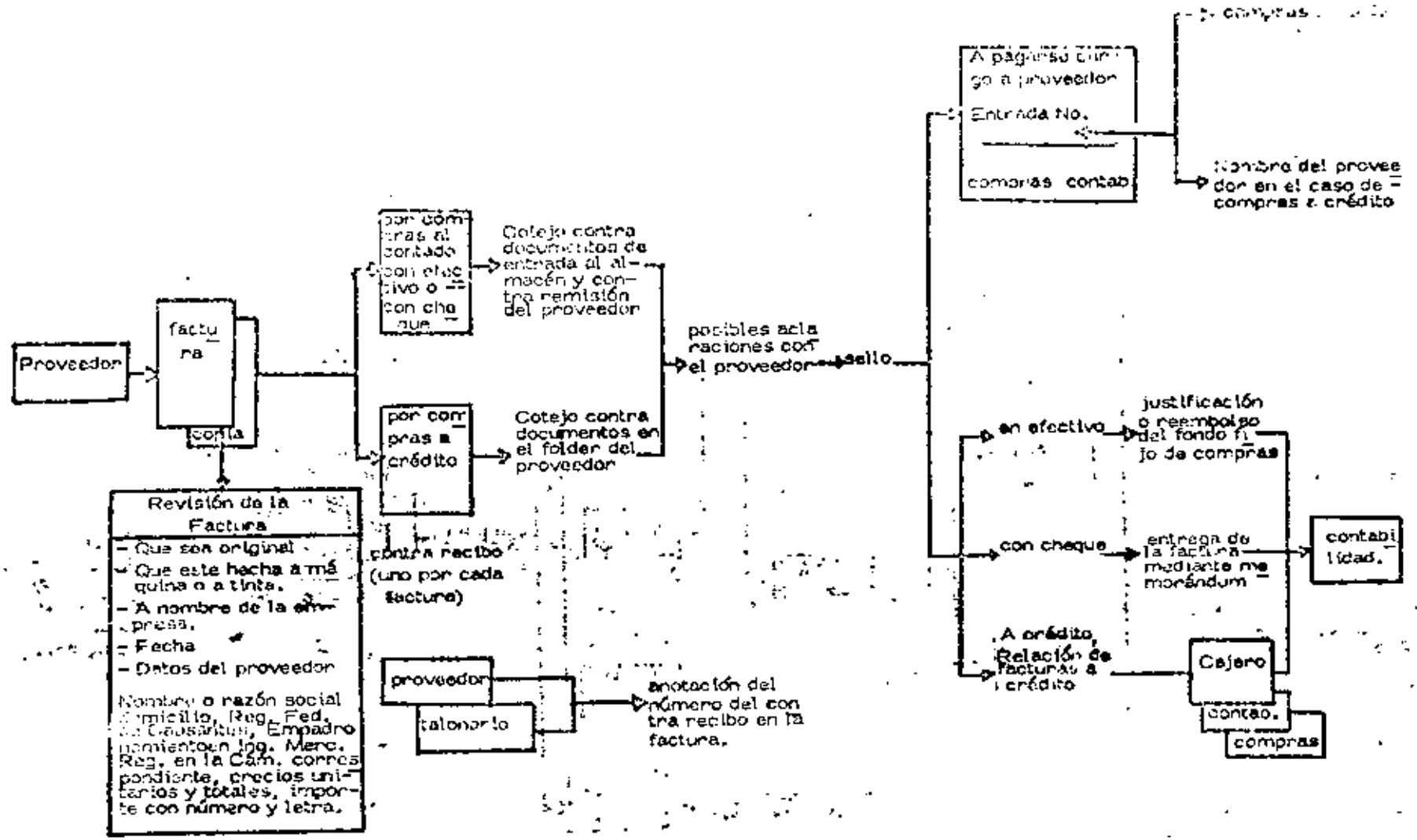
CONTROL DE LAS COMPRAS
RECEPCION Y REVISION DE LA FACTURA

Como se aprecia en ambas gráficas, la función del Encargado de Compras, no termina con el simple hecho de entregar al Almacén los artículos comprados y al Cajero la documentación que ampara la compra.

Dentro de sus responsabilidades están las de cotejar y revisar los documentos de entrada o de uso inmediato, que formula el Almacén contra la Requisición; archivo temporal y definitivo en folders por proveedor, sello y clasificación del cargo contable, formulación de relaciones, etc.

COMPRAS
ENCARGADO DE COMPRAS
CONTROL DE COMPRAS




Proveedor
factu ra
conta
Revisión de la Factura
- Que sea original
- Que este hecha a máquina o a tinta.
- A nombre de la empresa.
- Fecha
- Datos del proveedor
Nombre o razón social domicilio, Reg. Fed. de Causantes, Empadronamiento Ing. Merc. Reg. en la Cám. correspondiente, precios unitarios y totales, importe con número y letra.
por compras al contado con efectivo o con cheque
por compras a crédito
contra recibo (uno por cada factura)
Cotejo contra documentos de entrada al almacén y contra remisión del proveedor
Cotejo contra documentos en el folder del proveedor
proveedor
talonario
anotación del número del contra recibo en la factura.
posibles aclaraciones con el proveedor
sello
A pagarse dinero a proveedor
Entrada No.
compras contab
compras
nombre del proveedor en el caso de compras a crédito
en efectivo
justificación o reembolso del fondo fijo de compras
con cheque
entrega de la factura mediante memorándum
contabilidad.
A crédito, Relación de facturas a crédito
Cajero
contab.
compras

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL

ING. LEONARD RAPOPORT YAWITZ

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

¿QUE ES UNA COMPUTADORA?

PUNTO DE VISTA TECNICO

DISPOSITIVOS (HARDWARE)

ENTRADA Y SALIDA

- Lectora de Tarjetas
- Lectora de Cinta Perforada
- Lectora de Caracteres Magnéticos
- Lectora Optica
- Impresora
- Consola
- Graficador
- Pantallas

ALMACENAMIENTO MAGNETICO

- Discos
- Cintas
- Tambores
- Memoria Directa

AUXILIARES

PROCESAMIENTO

- Unidad Central de Proceso (U.C.P.)

SISTEMAS Y PROGRAMAS (SOFTWARE)

- Sistemas Operativos
- Programas de Utilería (ordenamientos, intercaladores, listados,
- Programas de Biblioteca del Usuario

PUNTO DE VISTA USUARIO

Es un proceso donde se convierten datos "básicos" en información "útil" .

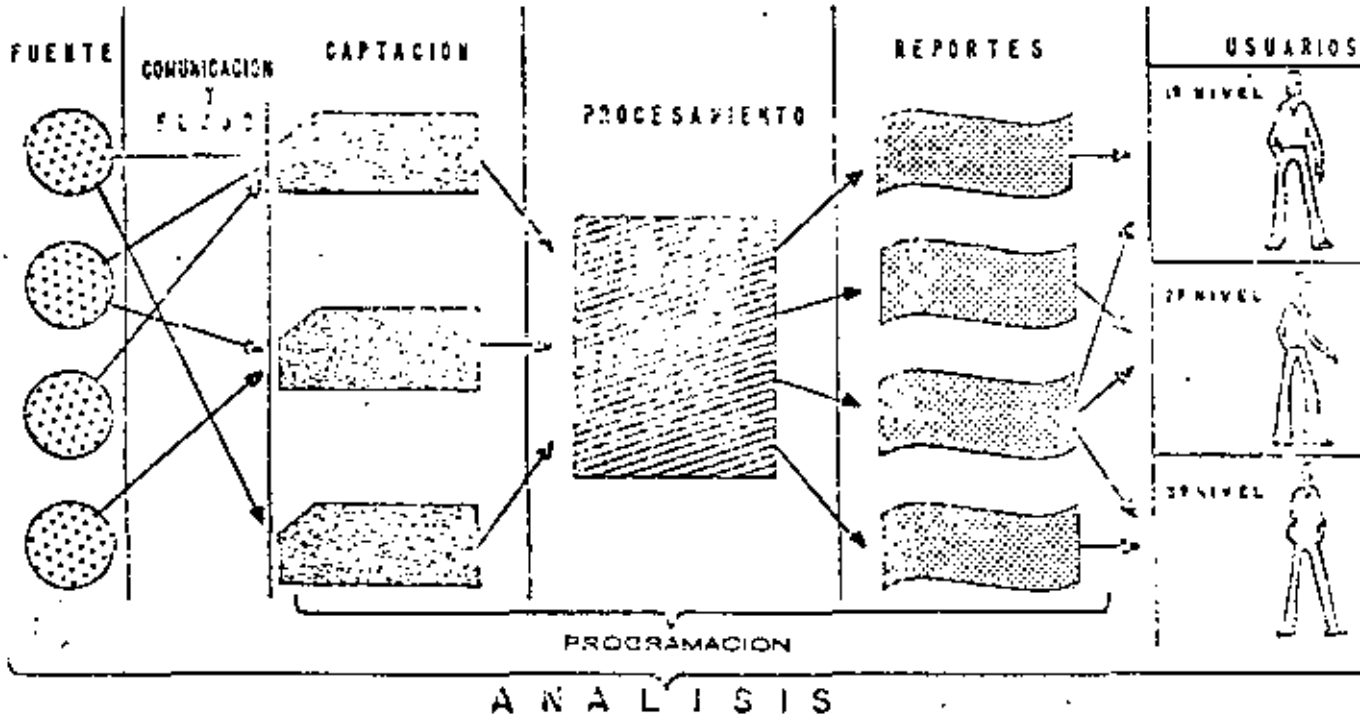
Para lo anterior se requiere "enseñar" a la computadora lo que - debe hacer. Esto es lo que se llama

P R O G R A M A

formado por una serie de instrucciones básicas para la solución del problema.

Para establecer "QUE" debe resolver cada programa, la liga entre varios de ellos y su interrelación con el medio (SISTEMA), se - ha a través del ANALISIS del sistema.

ANALISIS Y PROGRAMACION



INTERVENCION HUMANA

FASE DE ANALISIS — Usuarios del Sistema y Técnicos

FASE DE PROGRAMACION Y PRUEBAS. — Técnicos (Analistas y Programadores)

FASE DE UTILIZACION —
- Generadoras de datos en la fuente
- Comunicación
- Captación de datos (perforistas, etc.
- Procesador
- Usuario

POSIBLES ORIGENES DE ERROR EN UTILIZACION

- Errores de Origen
  (G.I.G.O. = Garbage In Garbage Out)

- Captación de datos (perforar y verificar)

- Procesador. Chequeo de cifras de control. Dígitos Autoverificadores. Validación Lógica.

- Protección de Archivos.

JERARQUIZACION DE INFORMACION

- Diferentes contenidos de acuerdo con el nivel del usuario.

- Concentración y clasificación de reportes :
  - Operativos
  - De información
  - Toma de decisiones

- Tipos de salidas:
  - Impresoras
  - Graficadoras
  - Pantallas de despliegue visual para consultas de Archivo. (TIEMPO REAL).

USO DE COMPUTADORAS

- **PROCESAMIENTO REPETITIVO DE GRAN VOLUMEN DE DATOS**

  APLICACIONES ADMINISTRATIVAS
  - Listas de Raya
  - Nóminas
  - Declaraciones de Impuestos
  - Contabilidad

  APLICACIONES DE CONTROL
  - Control Presupuestal
  - Control de Activo Fijo
  - Control de Programación de Obra

- **GRAN CANTIDAD DE CALCULO**

  APLICACIONES TECNICAS
  - Análisis Estructural
  - Proyectos Urbanos
  - Investigación de Operación
  - Precios Unitarios y Concursos

- **BANCOS DE DATOS**
  - Consultas de Archivos Estadísticos
  - Consultas en Tiempo Real

- **SISTEMAS DE INFORMACION**
  - Integración de Datos de Diferentes Fuentes.

FALACIAS EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION

- Existen pocos sistemas de información computarizados integrados que funcionen
- Han existido grandes desilusiones y fracasos
- Sistemas de Información son subsistemas de sistemas de control
- Cinco suposiciones que en la mayoría de los casos son falsas (Ackoff):

(1) DEBE DARSE AL USUARIO MAS INFORMACION.

- Más que darle <u>más</u> información relevante debe darse <u>menos</u> información irrelevante. (Hay que eliminarla)
- Filtrar y condensar la información por niveles quitando lo superfluo, y sobrecarga
- No perderse con información, para poder usar la que se tiene en forma eficiente
- Experimento con artículos condensados a 2/3, 1/3 y resumen.

(2) EL USUARIO NECESITA LA INFORMACION QUE PIDE.

- Se supone que usuario pide información para tomar decisión de algo
- Si no conoce sobre lo que toma decisiones, pide más información de la que necesita. (Se aumenta información irrelevante)
- Simil : Entre menos conocemos un fenómeno, necesitamos más variables para describirlo.

3) EL DAR AL USUARIO LA INFORMACION QUE NECESITA MEJORA SUS DECISIONES.

El hecho de tener la información, presupone que se usará efectivamente.

- Ejemplo de refuerzo de aviones en la guerra.

- Si el proceso de toma de decisiones es complejo, deben darse, además de la información, reglas de decisión y modelos que -- ayuden a su experiencia e intuición.

4) MEJOR COMUNICACION QUIERE DECIR MEJOR ACTUACION.

- Sistemas de información dan a gentes de otras divisiones, información cruzada.

  Cuando las unidades de una organización están en conflicto, - como sucede muy a menudo, la comunicación entre ellas puede - ser dañina.

- Se debe canalizar a través de gerencias superiores.

(5) USUARIO NO DEBE ENTENDER COMO FUNCIONA UN SISTEMA DE INFORMACION, SOLO USARLO.

- Usuario debe intervenir en el diseño de todo el sistema.

- No delegar todo en el Analista.

- Ningún sistema de información debe ser instalado hasta que - usuario es entrenado para evaluar y controlar el sistema y no ser controlado por él.

PROCEDIMIENTO PARA DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION

)ANALISIS DEL SISTEMA DE DECISIONES.

- Cada decisión que se requiera hacer, debe ser identificada, así como las relaciones entre ellas
- Hacer diagramas de flujos de decisiones. Generales y Detallados
- Más fácil introducir detalles a un general, que integrar - subsistemas detallados.

(2) ANALISIS DE LA INFORMACION REQUERIDA.

- Tres tipos de decisiones :

  a) Existen modelos adecuados y pueden obtenerse soluciones óptimas. El proceso de toma de decisiones se mete al - sistema de información, y se conocen los datos requeridos.

  b) Existen modelos adecuados, pero no pueden obtenerse soluciones óptimas. Uso de Modelos de simulación, y por - aproximaciones sucesivas. El modelo especifica los datos que requiere.

  c) No se pueden construir modelos. Se requiere investigar que datos son relevantes. Uso de juicio para fijar datos.

En los tres casos debe compararse el resultado con los predichos.

(3) AGREGACION DE DECISIONES.

- Deben agregarse o unirse decisiones que usen información semejante o que se traslape.

- Se reduce la cantidad de información

(4) DISEÑO DEL PROCESAMIENTO DE DATOS.

- Diseñar la captación, almacenamiento, recuperación, tratamiento y procesamiento de datos

- Diseño de sistemas de reporte por excepción

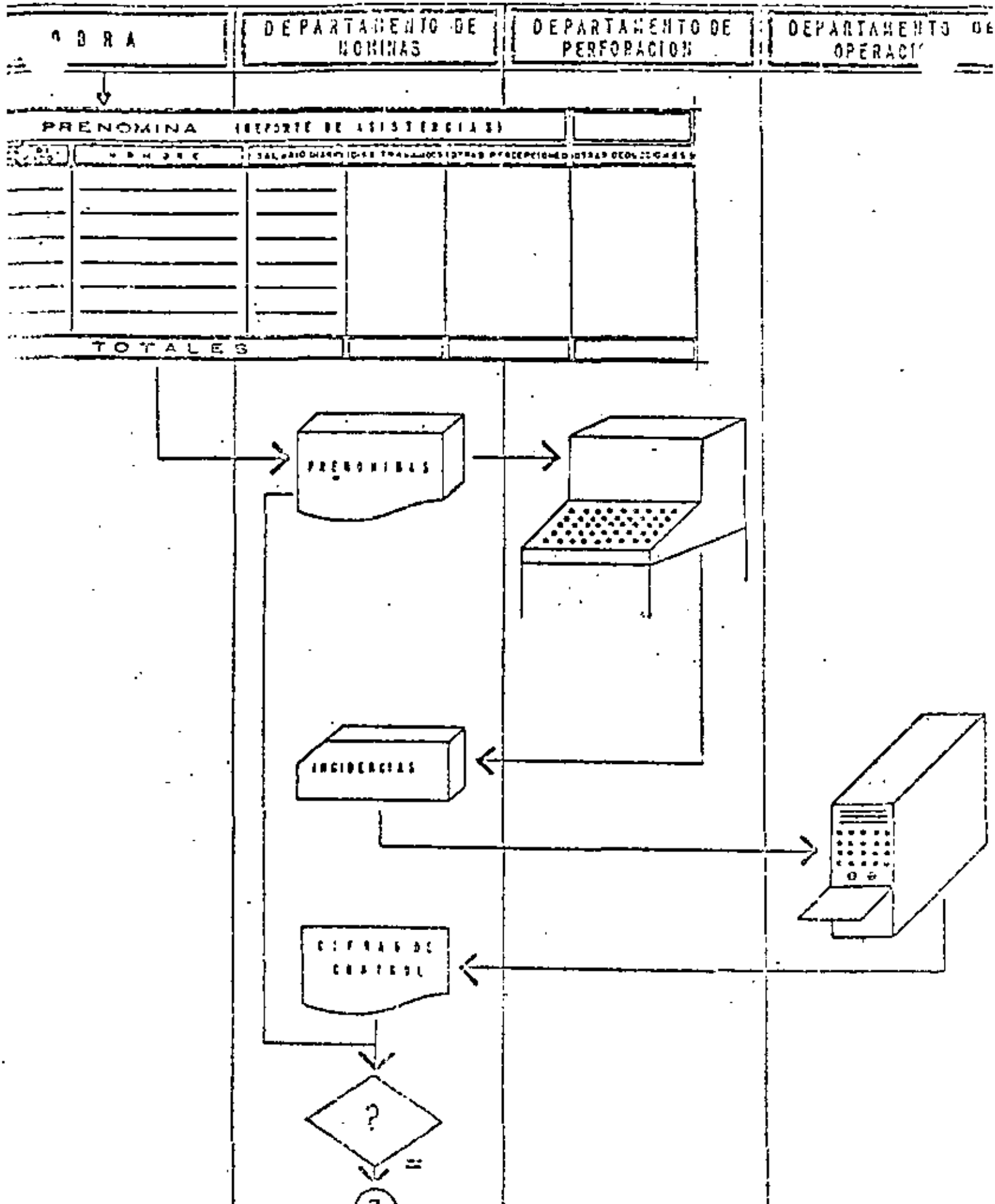
(5) DISEÑO DEL CONTROL DEL SISTEMA DE CONTROL.

- Controlar las deficiencias y corregirlas

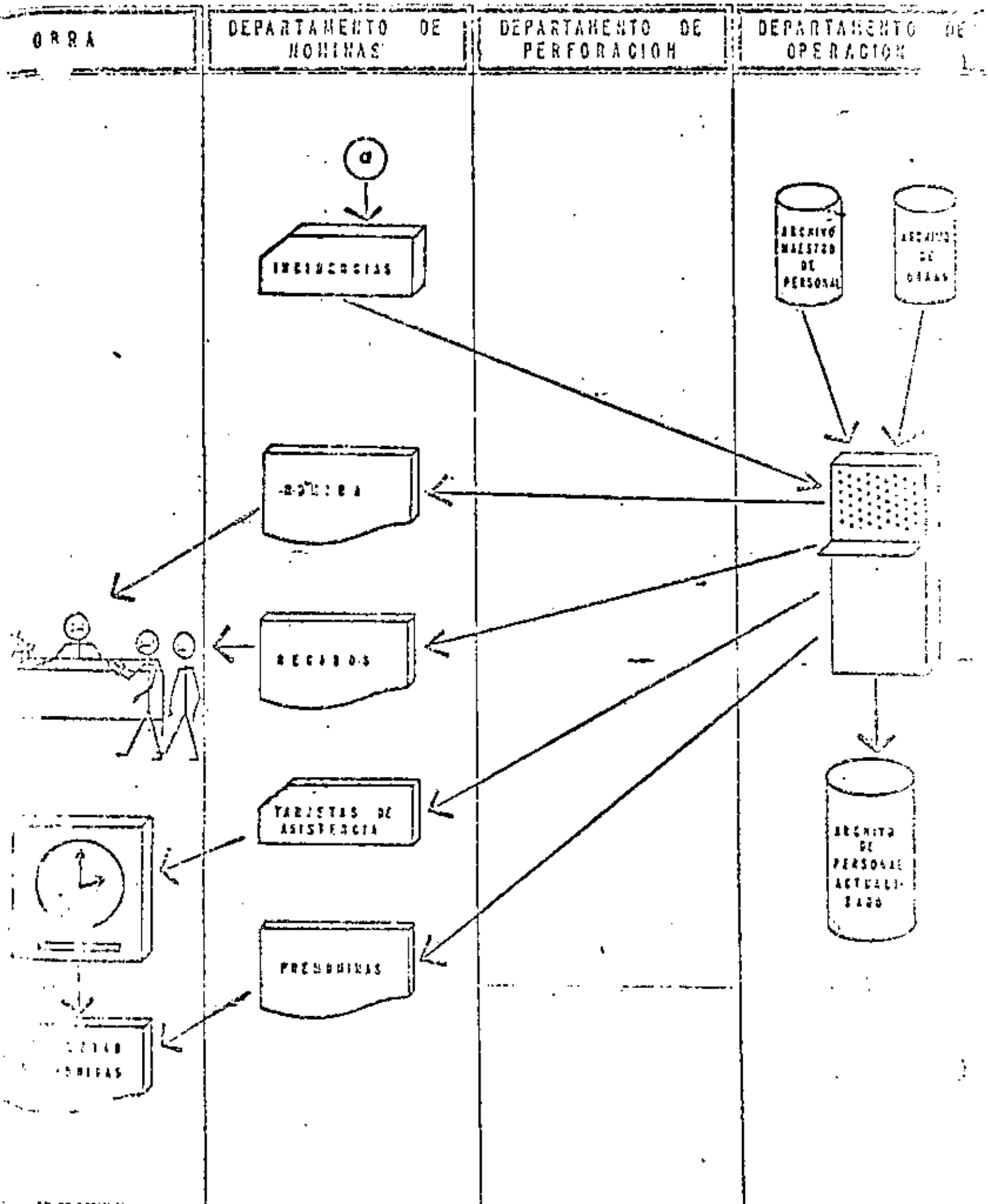
- Sistemas flexibles y adaptables

- No hacer sistemas estáticos sino en constante evolución

NOMINAS
(PROCESO NORMAL)

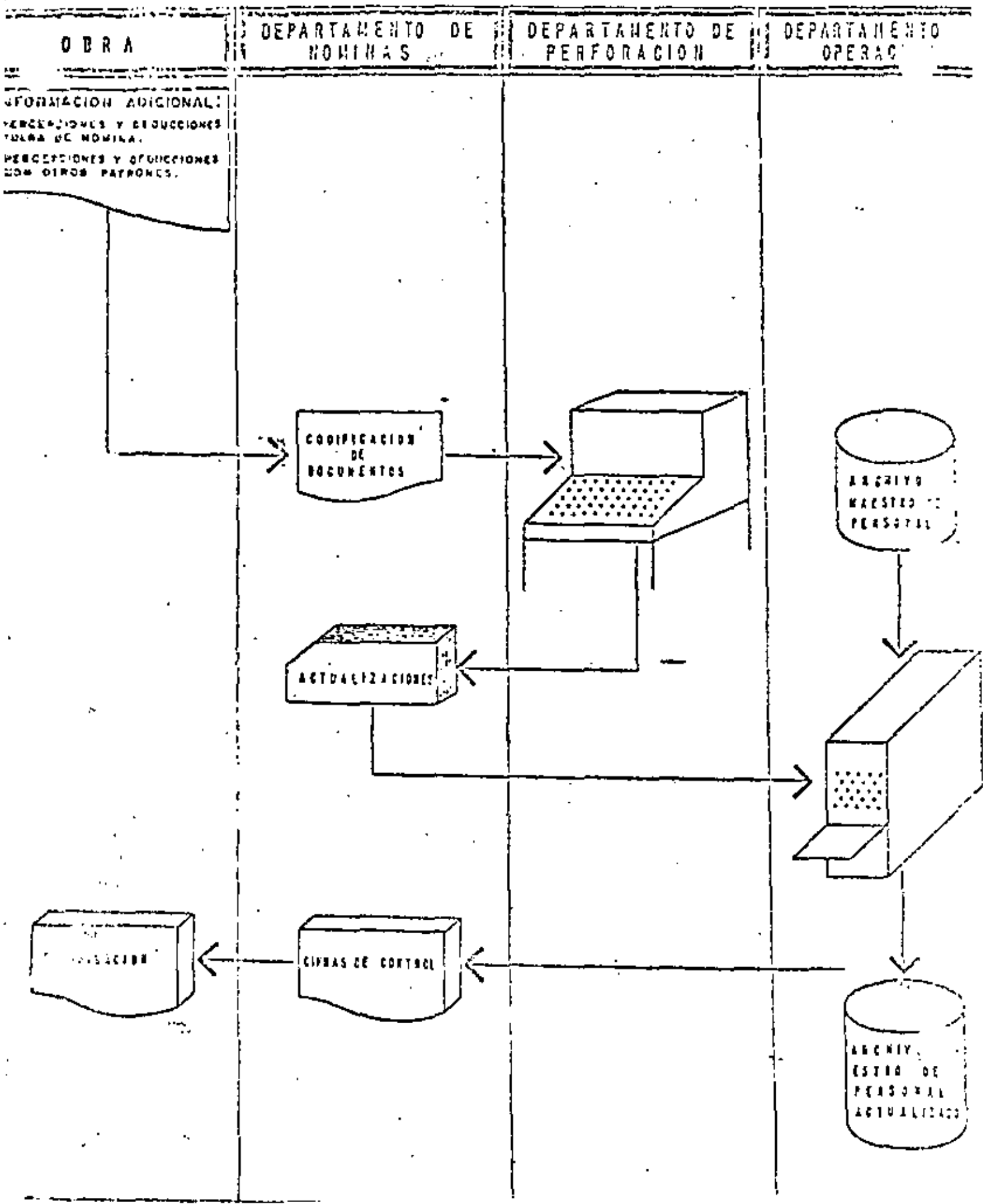


NOMINAS
(PROCESO NORMAL)



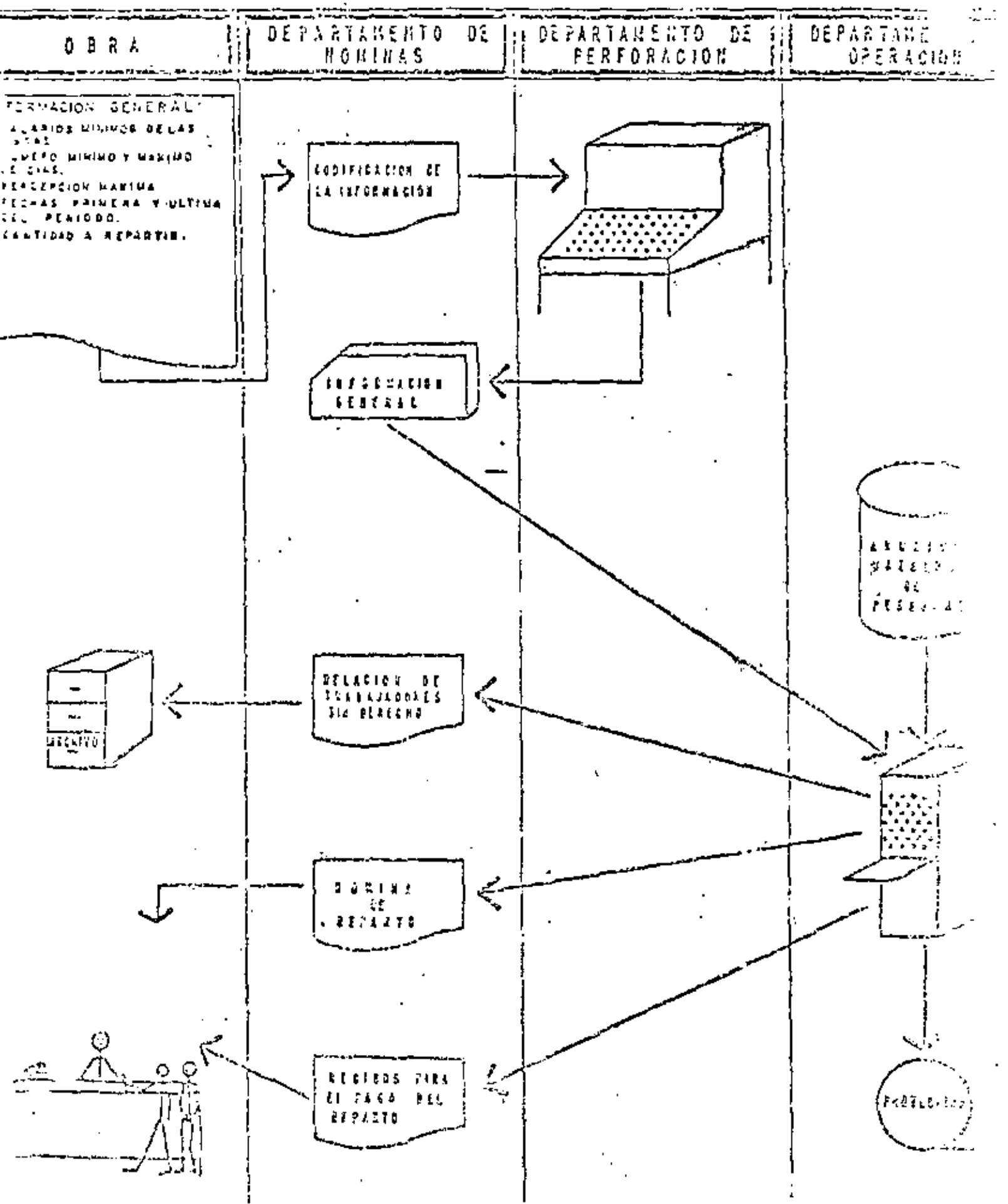
NOMINAS.

(REPORTES BIMESTRALES Y PROCESOS ANUALES – REPARTO DE UTILIDADES)



NOMINAS

(REPORTES BIMESTRALES Y PROCESOS ANUALES-REPARTO DE UTILIDADES)



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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

APENDICE

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

Las tablas A–25 y A–26 presentan los factores que convierten un gradiente uniforme (G) de $1 por período a un valor presente o a una serie anual uniforme equivalente, respectivamente. Las fórmulas de computación son las siguientes:

Factor	Notación	Fórmula
Valor presente del gradiente uniforme	$(P/G, i\%, n)$	$\frac{1}{i}\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n}\right]$
Recuperación de capital del gradiente uniforme	$(A/G, i\%, n)$	$\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1}$

Las siguientes son relaciones útiles de gradiente

$$(P/G) = (A/G)(P/A) \qquad (A/G) = (P/G)(A/P)$$

2

TABLAS DE INTERES

Tabla A-1 FACTORES DE INTERES COMPUESTO DE 0,25 %

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0025	0,9975	1,00017	0,9998	1,00267	0,9973	1
2	1,0050	0,9950	0,49951	2,0020	0,50201	1,9920	2
3	1,0075	0,9925	0,33259	3,0067	0,33509	2,9843	3
4	1,0100	0,9901	0,24912	4,0142	0,25162	3,9743	4
5	1,0126	0,9876	0,19905	5,0240	0,20155	4,9616	5
6	1,0151	0,9851	0,16566	6,0364	0,16816	5,9466	6
7	1,0176	0,9827	0,14181	7,0515	0,14431	6,9293	7
8	1,0202	0,9802	0,12393	8,0688	0,12643	7,9095	8
9	1,0227	0,9778	0,11002	9,0889	0,11252	8,8870	9
10	1,0253	0,9753	0,09890	10,1112	0,10140	9,8619	10
11	1,0278	0,9729	0,08979	11,1366	0,09229	10,8356	11
12	1,0304	0,9705	0,08221	12,1643	0,08471	11,8053	12
13	1,0330	0,9681	0,07579	13,1943	0,07829	12,7730	13
14	1,0356	0,9657	0,07029	14,2273	0,07279	13,7386	14
15	1,0382	0,9632	0,06552	15,2626	0,06802	14,7017	15
16	1,0408	0,9608	0,06135	16,3006	0,06385	15,6623	16
17	1,0434	0,9584	0,05767	17,3412	0,06017	16,6207	17
18	1,0460	0,9561	0,05439	18,3842	0,05689	17,5768	18
19	1,0486	0,9537	0,05147	19,4301	0,05397	18,5300	19
20	1,0512	0,9513	0,04883	20,4784	0,05133	19,4811	20
22	1,0565	0,9466	0,04428	22,5830	0,04678	21,3762	22
24	1,0617	0,9418	0,04049	24,6982	0,04299	23,2619	24
25	1,0644	0,9395	0,03882	25,7599	0,04132	24,2015	25
26	1,0671	0,9372	0,03728	26,8242	0,03978	25,1384	26
28	1,0724	0,9325	0,03453	28,9604	0,03703	27,0052	28
30	1,0778	0,9278	0,03215	31,1077	0,03465	28,8630	30
32	1,0832	0,9232	0,03006	33,2657	0,03256	30,7116	32
34	1,0886	0,9186	0,02822	35,4343	0,03072	32,5508	34
35	1,0913	0,9163	0,02738	36,5227	0,02988	33,4669	35
36	1,0940	0,9140	0,02659	37,6137	0,02909	34,3807	36
38	1,0995	0,9095	0,02512	39,8041	0,02762	36,2016	38
40	1,1050	0,9050	0,02381	42,0055	0,02631	38,0136	40
45	1,1189	0,8937	0,02103	47,5574	0,02353	42,5040	45
50	1,1329	0,8827	0,01880	53,1792	0,02130	46,9368	50
55	1,1472	0,8717	0,01699	58,8711	0,01949	51,3182	55
60	1,1616	0,8609	0,01547	64,6347	0,01797	55,6434	60
65	1,1762	0,8502	0,01419	70,4708	0,01669	59,9151	65
70	1,1910	0,8397	0,01309	76,3801	0,01559	64,1338	70
75	1,2059	0,8292	0,01214	82,3639	0,01464	68,3002	75
80	1,2211	0,8190	0,01131	88,4228	0,01381	72,4145	80
85	1,2364	0,8088	0,01058	94,5576	0,01308	76,4785	85
90	1,2519	0,7988	0,00992	100,7694	0,01242	80,4917	90
95	1,2676	0,7889	0,00934	107,0595	0,01184	84,4552	95
100	1,2836	0,7791	0,00882	113,4281	0,01132	88,3692	100

3

Tabla A-2 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 0,50%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0050	0,9950	1,00017	0,9998	1,00517	0,9946	1
2	1,0100	0,9901	0,49885	2,0046	0,50385	1,9847	2
3	1,0151	0,9852	0,33174	3,0144	0,33674	2,9696	3
4	1,0201	0,9803	0,24818	4,0293	0,25318	3,9497	4
5	1,0252	0,9754	0,19805	5,0493	0,20305	4,9250	5
6	1,0304	0,9705	0,16463	6,0743	0,16963	5,8953	6
7	1,0355	0,9657	0,14076	7,1045	0,14576	6,8608	7
8	1,0407	0,9609	0,12285	8,1400	0,12785	7,8217	8
9	1,0459	0,9561	0,10893	9,1805	0,11393	8,7775	9
10	1,0511	0,9514	0,09779	10,2263	0,10279	9,7288	10
11	1,0564	0,9466	0,08867	11,2772	0,09367	10,6753	11
12	1,0617	0,9419	0,08108	12,3333	0,08608	11,6169	12
13	1,0670	0,9372	0,07466	13,3947	0,07966	12,5540	13
14	1,0723	0,9326	0,06915	14,4617	0,07415	13,4865	14
15	1,0777	0,9279	0,06438	15,5338	0,06938	14,4143	15
16	1,0831	0,9233	0,06020	16,6113	0,06520	15,3374	16
17	1,0885	0,9187	0,05652	17,6941	0,06152	16,2559	17
18	1,0939	0,9142	0,05324	18,7824	0,05824	17,1700	18
19	1,0994	0,9096	0,05031	19,8761	0,05531	18,0794	19
20	1,1049	0,9051	0,04768	20,9753	0,05268	18,9843	20
22	1,1160	0,8961	0,04312	23,1903	0,04812	20,7837	22
24	1,1271	0,8872	0,03933	25,4274	0,04433	22,5593	24
25	1,1328	0,8828	0,03766	26,5543	0,04266	23,4419	25
26	1,1384	0,8784	0,03612	27,6869	0,04112	24,3201	26
28	1,1498	0,8697	0,03337	29,9690	0,03837	26,0635	28
30	1,1614	0,8611	0,03098	32,2741	0,03598	27,7896	30
32	1,1730	0,8525	0,02890	34,6022	0,03390	29,4986	32
34	1,1848	0,8440	0,02706	36,9537	0,03206	31,1907	34
35	1,1907	0,8398	0,02622	38,1384	0,03122	32,0305	35
36	1,1966	0,8357	0,02543	39,3288	0,03043	32,8659	36
38	1,2086	0,8274	0,02396	41,7276	0,02896	34,5245	38
40	1,2208	0,8192	0,02265	44,1305	0,02765	36,1667	40
45	1,2516	0,7990	0,01987	50,3147	0,02487	40,2012	45
50	1,2832	0,7793	0,01766	56,6344	0,02266	44,1362	50
55	1,3156	0,7601	0,01584	63,1136	0,02084	47,9744	55
60	1,3488	0,7414	0,01434	69,7565	0,01934	51,7182	60
65	1,3828	0,7232	0,01306	76,5669	0,01806	55,3696	65
70	1,4177	0,7053	0,01197	83,5495	0,01697	58,9312	70
75	1,4535	0,6880	0,01102	90,7082	0,01602	62,4050	75
80	1,4902	0,6710	0,01020	98,0477	0,01520	65,7933	80
85	1,5279	0,6545	0,00947	105,5726	0,01447	69,0982	85
90	1,5664	0,6384	0,00883	113,2874	0,01383	72,3217	90
95	1,6060	0,6227	0,00825	121,1970	0,01325	75,4659	95
100	1,6465	0,6073	0,00773	129,3061	0,01273	78,5325	100

Tabla A-3 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 0,75%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0075	0,9926	1,00000	1,0000	1,00750	0,9925	1
2	1,0151	0,9852	0,49814	2,0075	0,50564	1,9775	2
3	1,0227	0,9778	0,33086	3,0226	0,33836	2,9554	3
4	1,0303	0,9706	0,24722	4,0453	0,25472	3,9259	4
5	1,0381	0,9633	0,19703	5,0753	0,20453	4,8892	5
6	1,0458	0,9562	0,16358	6,1133	0,17108	5,8453	6
7	1,0537	0,9490	0,13968	7,1592	0,14718	6,7944	7
8	1,0616	0,9420	0,12176	8,2128	0,12926	7,7363	8
9	1,0696	0,9350	0,10782	9,2743	0,11532	8,6712	9
10	1,0776	0,9280	0,09668	10,3438	0,10418	9,5991	10
11	1,0857	0,9211	0,08756	11,4213	0,09506	10,5202	11
12	1,0938	0,9142	0,07996	12,5070	0,08746	11,4344	12
13	1,1020	0,9074	0,07353	13,6008	0,08103	12,3419	13
14	1,1103	0,9007	0,06801	14,7027	0,07551	13,2425	14
15	1,1186	0,8940	0,06324	15,8130	0,07074	14,1364	15
16	1,1270	0,8873	0,05906	16,9315	0,06656	15,0237	16
17	1,1354	0,8807	0,05538	18,0584	0,06288	15,9044	17
18	1,1440	0,8742	0,05210	19,1938	0,05960	16,7785	18
19	1,1525	0,8677	0,04917	20,3377	0,05667	17,6461	19
20	1,1612	0,8612	0,04653	21,4902	0,05403	18,5073	20
22	1,1787	0,8484	0,04198	23,8211	0,04948	20,2104	22
24	1,1964	0,8358	0,03815	26,1873	0,04569	21,8883	24
25	1,2054	0,8296	0,03652	27,3836	0,04402	22,7178	25
26	1,2144	0,8234	0,03498	28,5890	0,04248	23,5413	26
28	1,2327	0,8112	0,03223	31,0267	0,03973	25,1697	28
30	1,2513	0,7992	0,02985	33,5013	0,03735	26,7741	30
32	1,2701	0,7873	0,02777	36,0132	0,03527	28,3546	32
34	1,2892	0,7757	0,02593	38,5628	0,03343	29,9117	34
35	1,2989	0,7699	0,02509	39,8519	0,03259	30,6815	35
36	1,3086	0,7642	0,02430	41,1508	0,03180	31,4457	36
38	1,3283	0,7528	0,02284	43,7777	0,03034	32,9569	38
40	1,3483	0,7417	0,02153	46,4442	0,02903	34,4457	40
45	1,3997	0,7145	0,01877	53,2875	0,02627	38,0719	45
50	1,4529	0,6883	0,01656	60,3913	0,02406	41,5650	50
55	1,5082	0,6630	0,01476	67,7655	0,02226	44,9301	55
60	1,5657	0,6387	0,01326	75,4203	0,02076	48,1718	60
65	1,6252	0,6153	0,01200	83,3666	0,01950	51,2946	65
70	1,6871	0,5927	0,01092	91,6153	0,01842	54,3030	70
75	1,7513	0,5710	0,00998	100,1779	0,01748	57,2009	75
80	1,8180	0,5501	0,00917	109,0667	0,01667	59,9927	80
85	1,8872	0,5299	0,00845	118,2937	0,01595	62,6821	85
90	1,9590	0,5105	0,00782	127,9715	0,01532	65,2728	90
95	2,0336	0,4917	0,00726	137,6[illegible]	[illegible]476	67,7685	95
100	2,1110	0,4737	0,00675	148,1360	0,01425	70,1727	100

5

Tabla A-4 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 1,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0100	0,9901	1,00007	0,9999	1,01007	0,9900	1
2	1,0201	0,9803	0,49757	2,0098	0,50757	1,9702	2
3	1,0303	0,9706	0,33005	3,0298	0,34005	2,9407	3
4	1,0406	0,9610	0,24630	4,0601	0,25630	3,9017	4
5	1,0510	0,9515	0,19606	5,1005	0,20606	4,8530	5
6	1,0615	0,9420	0,16256	6,1515	0,17256	5,7950	6
7	1,0721	0,9327	0,13864	7,2129	0,14864	6,7277	7
8	1,0829	0,9235	0,12070	8,2851	0,13070	7,6512	8
9	1,0937	0,9143	0,10675	9,3678	0,11675	8,5654	9
10	1,1046	0,9053	0,09559	10,4613	0,10559	9,4706	10
11	1,1157	0,8963	0,08646	11,5659	0,09646	10,3669	11
12	1,1268	0,8875	0,07886	12,6815	0,08886	11,2543	12
13	1,1381	0,8787	0,07242	13,8083	0,08242	12,1329	13
14	1,1495	0,8700	0,06691	14,9462	0,07691	13,0028	14
15	1,1610	0,8614	0,06213	16,0956	0,07213	13,8641	15
16	1,1726	0,8528	0,05795	17,2565	0,06755	14,7169	16
17	1,1843	0,8444	0,05426	18,4290	0,06426	15,5612	17
18	1,1961	0,8360	0,05099	19,6132	0,06099	16,3972	18
19	1,2081	0,8278	0,04806	20,8092	0,05806	17,2248	19
20	1,2202	0,8196	0,04542	22,0172	0,05542	18,0443	20
22	1,2447	0,8034	0,04087	24,4696	0,05087	19,6591	22
24	1,2697	0,7876	0,03708	26,9713	0,04708	21,2420	24
25	1,2824	0,7798	0,03541	28,2409	0,04541	22,0217	25
26	1,2952	0,7721	0,03387	29,5232	0,04387	22,7937	26
28	1,3213	0,7569	0,03113	32,1264	0,04113	24,3149	28
30	1,3478	0,7419	0,02875	34,7820	0,03875	25,8061	30
32	1,3749	0,7273	0,02667	37,4909	0,03667	27,2679	32
34	1,4025	0,7130	0,02484	40,2542	0,03484	28,7009	34
35	1,4166	0,7059	0,02401	41,6567	0,03401	29,4068	35
36	1,4307	0,6989	0,02322	43,0732	0,03322	30,1057	36
38	1,4595	0,6852	0,02176	45,9487	0,03176	31,4828	38
40	1,4888	0,6717	0,02046	48,8820	0,03046	32,8327	40
45	1,5648	0,6391	0,01771	56,4761	0,02771	36,0925	45
50	1,6446	0,6081	0,01551	64,4573	0,02551	39,1939	50
55	1,7285	0,5786	0,01373	72,8456	0,02373	42,1449	55
60	1,8166	0,5505	0,01225	81,6619	0,02225	44,9527	60
65	1,9093	0,5238	0,01100	90,9277	0,02100	47,6242	65
70	2,0067	0,4983	0,00993	100,6663	0,01993	50,1660	70
75	2,1090	0,4742	0,00902	110,9015	0,01902	52,5845	75
80	2,2166	0,4511	0,00822	121,6588	0,01822	54,8856	80
85	2,3296	0,4292	0,00752	132,9643	0,01752	57,0751	85
90	2,4485	0,4084	0,00690	144,8475	0,01690	59,1583	90
95	2,5734	0,3886	0,00636	157,3362	0,01636	61,1404	95
100	2,7046	0,3697	0,00587	170,4620	0,01587	63,0263	100

Tabla A-5 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 1,50%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0150	0,9852	1,00004	1,0000	1,01504	0,9852	1
2	1,0302	0,9707	0,49631	2,0149	0,51131	1,9558	2
3	1,0457	0,9563	0,32840	3,0451	0,34340	2,9121	3
4	1,0614	0,9422	0,24446	4,0907	0,25946	3,8542	4
5	1,0773	0,9283	0,19410	5,1520	0,20910	4,7824	5
6	1,0934	0,9145	0,16053	6,2293	0,17553	5,6970	6
7	1,1098	0,9010	0,13656	7,3226	0,15156	6,5979	7
8	1,1265	0,8877	0,11859	8,4325	0,13359	7,4856	8
9	1,1434	0,8746	0,10461	9,5589	0,11961	8,3602	9
10	1,1605	0,8617	0,09344	10,7022	0,10844	9,2218	10
11	1,1779	0,8489	0,08430	11,8627	0,09930	10,0707	11
12	1,1956	0,8364	0,07668	13,0406	0,09168	10,9071	12
13	1,2135	0,8240	0,07024	14,2362	0,08524	11,7311	13
14	1,2317	0,8119	0,06473	15,4497	0,07973	12,5429	14
15	1,2502	0,7999	0,05995	16,6814	0,07495	13,3428	15
16	1,2690	0,7880	0,05577	17,9315	0,07077	14,1307	16
17	1,2880	0,7764	0,05209	19,2005	0,06708	14,9071	17
18	1,3073	0,7649	0,04881	20,4884	0,06381	15,6720	18
19	1,3269	0,7536	0,04588	21,7957	0,06088	16,4256	19
20	1,3468	0,7425	0,04325	23,1225	0,05825	17,1680	20
22	1,3875	0,7207	0,03871	25,8363	0,05371	18,6202	22
24	1,4295	0,6996	0,03493	28,6321	0,04993	20,0297	24
25	1,4509	0,6892	0,03327	30,0615	0,04827	20,7189	25
26	1,4727	0,6790	0,03173	31,5124	0,04673	21,3979	26
28	1,5172	0,6591	0,02900	34,4757	0,04400	22,7260	28
30	1,5631	0,6398	0,02664	37,5368	0,04164	24,0151	30
32	1,6103	0,6210	0,02458	40,6862	0,03958	25,2663	32
34	1,6590	0,6028	0,02276	43,9308	0,03776	26,4809	34
35	1,6838	0,5939	0,02193	45,5897	0,03693	27,0748	35
36	1,7091	0,5851	0,02115	47,2735	0,03615	27,6598	36
38	1,7608	0,5679	0,01972	50,7172	0,03472	28,8042	38
40	1,8140	0,5513	0,01843	54,2650	0,03343	29,9150	40
45	1,9542	0,5117	0,01572	63,8107	0,03072	32,5514	45
50	2,1052	0,4750	0,01357	73,6786	0,02857	34,9987	50
55	2,2679	0,4409	0,01183	84,5246	0,02683	37,2705	55
60	2,4431	0,4093	0,01039	96,2088	0,02539	39,3793	60
65	2,6319	0,3799	0,00919	108,7960	0,02419	41,3368	65
70	2,8353	0,3527	0,00817	122,3559	0,02317	43,1539	70
75	3,0545	0,3274	0,00730	136,9637	0,02230	44,8406	75
80	3,2905	0,3039	0,00655	152,7004	0,02155	46,4064	80
85	3,5448	0,2821	0,00589	169,6523	0,02089	47,8598	85
90	3,8187	0,2619	0,00532	187,9163	0,02032	49,2089	90
95	4,1139	0,2431	0,00482	207,5906	0,01982	50,4613	95
100	4,4318	0,2256	0,00437	228,7855	0,01937	51,6239	100

7

Tabla A-6 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 2,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0200	0,9804	1,00002	1,0000	1,02002	0,9804	1
2	1,0404	0,9612	0,49507	2,0199	0,51507	1,9415	2
3	1,0612	0,9423	0,32677	3,0603	0,34677	2,8838	3
4	1,0824	0,9238	0,24263	4,1215	0,26263	3,8076	4
5	1,1041	0,9057	0,19216	5,2039	0,21216	4,7133	5
6	1,1262	0,8880	0,15853	6,3079	0,17853	5,6013	6
7	1,1487	0,8706	0,13452	7,4341	0,15452	6,4718	7
8	1,1717	0,8535	0,11651	8,5827	0,13651	7,3253	8
9	1,1951	0,8368	0,10252	9,7543	0,12252	8,1620	9
10	1,2190	0,8204	0,09133	10,9494	0,11133	8,9824	10
11	1,2434	0,8043	0,08218	12,1684	0,10218	9,7866	11
12	1,2682	0,7885	0,07456	13,4117	0,09456	10,5751	12
13	1,2936	0,7730	0,06812	14,6799	0,08812	11,3481	13
14	1,3195	0,7579	0,06260	15,9735	0,08260	12,1060	14
15	1,3459	0,7430	0,05783	17,2929	0,07783	12,8490	15
16	1,3728	0,7285	0,05365	18,6387	0,07365	13,5774	16
17	1,4002	0,7142	0,04997	20,0115	0,06997	14,2916	17
18	1,4282	0,7002	0,04670	21,4117	0,06670	14,9917	18
19	1,4568	0,6864	0,04378	22,8399	0,06378	15,6782	19
20	1,4859	0,6730	0,04116	24,2966	0,06116	16,3511	20
22	1,5460	0,6468	0,03663	27,2981	0,05663	17,6577	22
24	1,6084	0,6217	0,03287	30,4209	0,05287	18,9136	24
25	1,6406	0,6095	0,03122	32,0293	0,05122	19,5231	25
26	1,6734	0,5976	0,02970	33,6698	0,04970	20,1207	26
28	1,7410	0,5744	0,02699	37,0500	0,04699	21,2839	28
30	1,8113	0,5521	0,02465	40,5668	0,04465	22,3961	30
32	1,8845	0,5306	0,02261	44,2256	0,04261	23,4679	32
34	1,9606	0,5100	0,02082	48,0322	0,04082	24,4982	34
35	1,9999	0,5000	0,02000	49,9928	0,04000	24,9982	35
36	2,0399	0,4902	0,01923	51,9926	0,03923	25,4884	36
38	2,1223	0,4712	0,01782	56,1130	0,03782	26,4402	38
40	2,2080	0,4529	0,01656	60,3999	0,03656	27,3551	40
45	2,4378	0,4102	0,01391	71,8901	0,03391	29,4857	45
50	2,6915	0,3715	0,01182	84,5762	0,03182	31,4232	50
55	2,9717	0,3365	0,01014	98,5827	0,03014	33,1744	55
60	3,2809	0,3048	0,00877	114,0468	0,02877	34,7605	60
65	3,6224	0,2761	0,00763	131,1205	0,02763	36,1971	65
70	3,9994	0,2500	0,00667	149,9712	0,02667	37,4982	70
75	4,4157	0,2265	0,00586	170,7839	0,02586	38,6767	75
80	4,8752	0,2051	0,00516	193,7626	0,02516	39,7442	80
85	5,3827	0,1858	0,00456	219,1331	0,02456	40,7109	85
90	5,9429	0,1683	0,00405	247,1440	0,02405	41,5866	90
95	6,5614	0,1524	0,00360	278,0698	0,02360	42,3797	95
100	7,2443	0,1380	0,00320	312,2148	0,02320	43,0981	100

Tabla A-7 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 3,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/P	Fondo de amortización A/P	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0300	0,9709	1,00001	1,0000	1,03001	0,9709	1
2	1,0609	0,9426	0,49262	2,0300	0,52262	1,9134	2
3	1,0927	0,9151	0,32353	3,0909	0,35353	2,8286	3
4	1,1255	0,8885	0,23903	4,1836	0,26903	3,7171	4
5	1,1593	0,8626	0,18836	5,3091	0,21836	4,5797	5
6	1,1940	0,8375	0,15460	6,4683	0,18460	5,4171	6
7	1,2299	0,8131	0,13051	7,6624	0,16051	6,2302	7
8	1,2668	0,7894	0,11246	8,8922	0,14246	7,0196	8
9	1,3048	0,7664	0,09843	10,1590	0,12843	7,7860	9
10	1,3439	0,7441	0,08723	11,4637	0,11723	8,5301	10
11	1,3842	0,7224	0,07808	12,8077	0,10808	9,2526	11
12	1,4258	0,7014	0,07046	14,1919	0,10046	9,9539	12
13	1,4685	0,6810	0,06403	15,6176	0,09403	10,6349	13
14	1,5126	0,6611	0,05853	17,0861	0,08853	11,2960	14
15	1,5580	0,6419	0,05377	18,5987	0,08377	11,9378	15
16	1,6047	0,6232	0,04961	20,1566	0,07961	12,5613	16
17	1,6528	0,6050	0,04595	21,7613	0,07595	13,1660	17
18	1,7024	0,5874	0,04271	23,4142	0,07271	13,7534	18
19	1,7535	0,5703	0,03981	25,1166	0,06981	14,3237	19
20	1,8061	0,5537	0,03722	26,8701	0,06722	14,8774	20
22	1,9161	0,5219	0,03275	30,5364	0,06275	15,9368	22
24	2,0328	0,4919	0,02905	34,4260	0,05905	16,9354	24
25	2,0938	0,4776	0,02743	36,4588	0,05743	17,4131	25
26	2,1566	0,4637	0,02594	38,5526	0,05594	17,8768	26
28	2,2879	0,4371	0,02329	42,9304	0,05329	18,7640	28
30	2,4272	0,4120	0,02102	47,5748	0,05102	19,6004	30
32	2,5751	0,3883	0,01905	52,5020	0,04905	20,3887	32
34	2,7319	0,3660	0,01732	57,7294	0,04732	21,1317	34
35	2,8138	0,3554	0,01654	60,4612	0,04654	21,4871	35
36	2,8983	0,3450	0,01580	63,2751	0,04580	21,8322	36
38	3,0748	0,3252	0,01446	69,1584	0,04446	22,4924	38
40	3,2620	0,3066	0,01326	75,4002	0,04326	23,1147	40
45	3,7816	0,2644	0,01079	92,7184	0,04079	24,5186	45
50	4,3838	0,2281	0,00887	112,7951	0,03887	25,7297	50
55	5,0821	0,1968	0,00735	136,0693	0,03735	26,7743	55
60	5,8915	0,1697	0,00613	163,0505	0,03613	27,6755	60
65	6,8259	0,1464	0,00515	194,3290	0,03515	28,4528	65
70	7,9177	0,1263	0,00434	230,5895	0,03434	29,1234	70
75	9,1787	0,1089	0,00367	272,6250	0,03367	29,7018	75
80	10,6407	0,0940	0,00311	321,3557	0,03311	30,2007	80
85	12,3354	0,0811	0,00265	377,8479	0,03265	30,6311	85
90	14,3001	0,0699	0,00226	443,3379	0,[illegible]226	31,0024	90
95	16,5777	0,0603	0,00193	519,2583	0,[illegible]193	31,3226	95
100	19,2181	0,0520	0,00165	607,2710	0,[illegible]165	31,5985	100

9

Tabla A-8 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 4,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0400	0,9615	1,00000	1,000	1,04000	0,9615	1
2	1,0816	0,9246	0,49020	2,040	0,53020	1,8861	2
3	1,1249	0,8890	0,32035	3,122	0,36035	2,7751	3
4	1,1699	0,8548	0,23549	4,246	0,27549	3,6299	4
5	1,2167	0,8219	0,18463	5,416	0,22463	4,4518	5
6	1,2653	0,7903	0,15076	6,633	0,19076	5,2421	6
7	1,3159	0,7599	0,12661	7,898	0,16661	6,0021	7
8	1,3686	0,7307	0,10853	9,214	0,14853	6,7327	8
9	1,4233	0,7026	0,09449	10,583	0,13449	7,4353	9
10	1,4802	0,6756	0,08329	12,006	0,12329	8,1109	10
11	1,5395	0,6496	0,07415	13,486	0,11415	8,7605	11
12	1,6010	0,6246	0,06655	15,026	0,10655	9,3851	12
13	1,6651	0,6006	0,06014	16,627	0,10014	9,9857	13
14	1,7317	0,5775	0,05467	18,292	0,09467	10,5631	14
15	1,8009	0,5553	0,04994	20,024	0,08994	11,1184	15
16	1,8730	0,5339	0,04582	21,825	0,08582	11,6523	16
17	1,9479	0,5134	0,04220	23,697	0,08220	12,1657	17
18	2,0258	0,4936	0,03899	25,645	0,07899	12,6593	18
19	2,1068	0,4746	0,03614	27,671	0,07614	13,1339	19
20	2,1911	0,4564	0,03358	29,778	0,07356	13,5903	20
22	2,3699	0,4220	0,02920	34,248	0,06920	14,4511	22
24	2,5633	0,3901	0,02559	39,083	0,06559	15,2470	24
25	2,6658	0,3751	0,02401	41,646	0,06401	15,6221	25
26	2,7725	0,3607	0,02257	44,312	0,06257	15,9828	26
28	2,9987	0,3335	0,02001	49,968	0,06001	16,6631	28
30	3,2434	0,3083	0,01783	56,085	0,05783	17,2920	30
32	3,5081	0,2851	0,01595	62,701	0,05595	17,8735	32
34	3,7943	0,2636	0,01431	69,858	0,05431	18,4112	34
35	3,9461	0,2534	0,01358	73,652	0,05358	18,6646	35
36	4,1039	0,2437	0,01289	77,598	0,05289	18,9083	36
38	4,4388	0,2253	0,01163	85,970	0,05163	19,3679	38
40	4,8010	0,2083	0,01052	95,025	0,05052	19,7928	40
45	5,8412	0,1712	0,00826	121,029	0,04826	20,7200	45
50	7,1067	0,1407	0,00655	152,667	0,04655	21,4822	50
55	8,6463	0,1157	0,00523	191,159	0,04523	22,1086	55
60	10,5196	0,0951	0,00420	237,990	0,04420	22,6235	60
65	12,7987	0,0781	0,00339	294,968	0,04339	23,0467	65
70	15,5716	0,0642	0,00275	364,290	0,04275	23,3945	70
75	18,9452	0,0528	0,00223	448,630	0,04223	23,6804	75
80	23,0497	0,0434	0,00181	551,243	0,04181	23,9154	80
85	28,0435	0,0357	0,00148	676,088	0,04148	24,1085	85
90	34,1192	0,0293	0,00121	827,581	0,04121	24,2673	90
95	41,5112	0,0241	0,00099	1012,781	0,04099	24,3978	95
100	50,5046	0,0198	0,00081	1237,620	0,04081	24,5050	100

Tabla A-9 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 5,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0500	0,9524	1,00001	1,000	1,05001	0,9524	1
2	1,1025	0,9070	0,48781	2,050	0,53781	1,8594	2
3	1,1576	0,8638	0,31721	3,152	0,36721	2,7232	3
4	1,2155	0,8227	0,23202	4,310	0,28202	3,5459	4
5	1,2763	0,7835	0,18098	5,526	0,23098	4,3294	5
6	1,3401	0,7462	0,14702	6,802	0,19702	5,0756	6
7	1,4071	0,7107	0,12282	8,142	0,17282	5,7863	7
8	1,4774	0,6768	0,10472	9,549	0,15472	6,4631	8
9	1,5513	0,6446	0,09069	11,026	0,14069	7,1077	9
10	1,6289	0,6139	0,07951	12,578	0,12951	7,7216	10
11	1,7103	0,5847	0,07039	14,207	0,12039	8,3063	11
12	1,7958	0,5568	0,06283	15,917	0,11263	8,8632	12
13	1,8856	0,5303	0,05646	17,713	0,10646	9,3935	13
14	1,9799	0,5051	0,05103	19,598	0,10102	9,8985	14
15	2,0789	0,4810	0,04634	21,578	0,09634	10,3796	15
16	2,1828	0,4581	0,04227	23,657	0,09227	10,8377	16
17	2,2920	0,4363	0,03870	25,840	0,08870	11,2740	17
18	2,4066	0,4155	0,03555	28,132	0,08555	11,6895	18
19	2,5269	0,3957	0,03275	30,538	0,08275	12,0852	19
20	2,6533	0,3769	0,03024	33,065	0,08024	12,4621	20
22	2,9252	0,3419	0,02597	38,504	0,07597	13,1629	22
24	3,2250	0,3101	0,02247	44,501	0,07247	13,7985	24
25	3,3863	0,2953	0,02095	47,726	0,07095	14,0938	25
26	3,5556	0,2812	0,01956	51,112	0,06956	14,3751	26
28	3,9200	0,2551	0,01712	58,401	0,06712	14,8980	28
30	4,3218	0,2314	0,01505	66,437	0,06505	15,3724	30
32	4,7646	0,2099	0,01328	75,297	0,06326	15,8326	32
34	5,2532	0,1904	0,01176	85,064	0,06176	16,1928	34
35	5,5159	0,1813	0,01107	90,318	0,06107	16,3741	35
36	5,7917	0,1727	0,01043	95,833	0,06043	16,5468	36
38	6,3853	0,1566	0,00928	107,706	0,05928	16,8678	38
40	7,0398	0,1420	0,00828	120,796	0,05828	17,1590	40
45	8,9847	0,1113	0,00626	159,694	0,05626	17,7740	45
50	11,4670	0,0872	0,00478	209,340	0,05478	18,2659	50
55	14,6350	0,0683	0,00367	272,731	0,05367	18,6334	55
60	18,6784	0,0535	0,00283	353,567	0,05283	18,9292	60
65	23,8388	0,0419	0,00219	456,775	0,05219	19,1610	65
70	30,4249	0,0329	0,00170	588,497	0,05170	19,3427	70
75	38,8306	0,0258	0,00132	756,611	0,05132	19,4849	75
80	49,5585	0,0202	0,00103	971,171	0,05103	19,5964	80
85	63,2504	0,0158	0,00080	1245,029	0,05080	19,6838	85
90	80,7251	0,0124	0,00063	1594,502	0,05063	19,7527	90
95	103,028	0,0097	0,00049	2043,552	0,05049	19,8059	95
100	131,492	0,0076	0,00038	2609,835	0,05038	19,8475	100

Tabla A-10 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 6,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0600	0,9434	1,00001	1,000	1,06001	0,9434	1
2	1,1236	0,8900	0,48544	2,060	0,54544	1,8334	2
3	1,1910	0,8396	0,31411	3,184	0,37411	2,6730	3
4	1,2625	0,7921	0,22859	4,375	0,28859	3,4651	4
5	1,3382	0,7473	0,17740	5,637	0,23740	4,2123	5
6	1,4185	0,7050	0,14336	6,975	0,20336	4,9173	6
7	1,5036	0,6651	0,11914	8,394	0,17914	5,5823	7
8	1,5938	0,6274	0,10104	9,897	0,16104	6,2098	8
9	1,6895	0,5919	0,08702	11,491	0,14702	6,8017	9
10	1,7908	0,5584	0,07587	13,181	0,13587	7,3600	10
11	1,8983	0,5268	0,06679	14,971	0,12679	7,8868	11
12	2,0122	0,4970	0,05928	16,870	0,11928	8,3838	12
13	2,1329	0,4688	0,05296	18,882	0,11296	8,8526	13
14	2,2609	0,4423	0,04759	21,015	0,10759	9,2949	14
15	2,3965	0,4173	0,04296	23,276	0,10296	9,7122	15
16	2,5403	0,3936	0,03895	25,672	0,09895	10,1058	16
17	2,6927	0,3714	0,03545	28,212	0,09545	10,4772	17
18	2,8543	0,3503	0,03236	30,905	0,09236	10,8276	18
19	3,0256	0,3305	0,02962	33,759	0,08962	11,1581	19
20	3,2071	0,3118	0,02718	36,785	0,08718	11,4699	20
22	3,6035	0,2775	0,02305	43,392	0,08305	12,0415	22
24	4,0489	0,2470	0,01968	50,815	0,07968	12,5503	24
25	4,2918	0,2330	0,01823	54,864	0,07823	12,7833	25
26	4,5493	0,2198	0,01690	59,155	0,07690	13,0031	26
28	5,1116	0,1956	0,01459	68,527	0,07459	13,4061	28
30	5,7434	0,1741	0,01265	79,057	0,07265	13,7648	30
32	6,4533	0,1550	0,01100	90,888	0,07100	14,0840	32
34	7,2509	0,1379	0,00960	104,182	0,06960	14,3681	34
35	7,6860	0,1301	0,00897	111,433	0,06897	14,4982	35
36	8,1471	0,1227	0,00840	119,118	0,06839	14,6210	36
38	9,1541	0,1092	0,00736	135,601	0,06736	14,8460	38
40	10,2855	0,0972	0,00646	154,759	0,06646	15,0463	40
45	13,7643	0,0727	0,00470	212,736	0,06470	15,4558	45
50	18,4197	0,0543	0,00344	290,328	0,06344	15,7619	50
55	24,6496	0,0406	0,00254	394,160	0,06254	15,9905	55
60	32,9867	0,0303	0,00188	533,111	0,06188	16,1614	60
65	44,1435	0,0227	0,00139	719,059	0,06139	16,2891	65
70	59,0738	0,0169	0,00103	967,897	0,06103	16,3845	70
75	79,0539	0,0126	0,00077	1300,899	0,06077	16,4558	75
80	105,792	0,0095	0,00057	1746,529	0,06057	16,5091	80
85	141,573	0,0071	0,00043	2342,881	0,06043	16,5489	85
90	189,456	0,0053	0,00032	3140,934	0,06032	16,5787	90
95	253,534	0,0039	0,00024	4208,902	0,06024	16,6009	95
100	339,285	0,0029	0,00018	5638,082	0,06018	16,6175	100

12

Tabla A-11 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 7,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0700	0,9346	1,00000	1,000	1,07000	0,9346	1
2	1,1449	0,8734	0,48310	2,070	0,55310	1,8080	2
3	1,2250	0,8163	0,31105	3,215	0,38105	2,6243	3
4	1,3106	0,7629	0,22523	4,440	0,29523	3,3872	4
5	1,4025	0,7130	0,17389	5,751	0,24389	4,1002	5
6	1,5007	0,6663	0,13980	7,153	0,20980	4,7665	6
7	1,6058	0,6228	0,11555	8,654	0,18555	5,3893	7
8	1,7182	0,5820	0,09747	10,260	0,16747	5,9713	8
9	1,8385	0,5439	0,08349	11,978	0,15349	6,5152	9
10	1,9671	0,5084	0,07238	13,816	0,14238	7,0236	10
11	2,1048	0,4751	0,06338	15,784	0,13336	7,4987	11
12	2,2522	0,4440	0,05590	17,888	0,12590	7,9427	12
13	2,4098	0,4150	0,04965	20,141	0,11965	8,3576	13
14	2,5785	0,3878	0,04435	22,550	0,11435	8,7454	14
15	2,7590	0,3624	0,03979	25,129	0,10979	9,1079	15
16	2,9521	0,3387	0,03586	27,888	0,10586	9,4466	16
17	3,1588	0,3166	0,03243	30,840	0,10243	9,7632	17
18	3,3799	0,2959	0,02941	33,999	0,09941	10,0591	18
19	3,6165	0,2765	0,02675	37,379	0,09675	10,3356	19
20	3,8697	0,2584	0,02439	40,995	0,09439	10,5940	20
22	4,4304	0,2257	0,02041	49,005	0,09041	11,0612	22
24	5,0723	0,1971	0,01719	58,176	0,08719	11,4693	24
25	5,4274	0,1843	0,01581	63,249	0,08581	11,6536	25
26	5,8073	0,1722	0,01456	68,676	0,08456	11,8258	26
28	6,6488	0,1504	0,01239	80,697	0,08239	12,1371	28
30	7,6122	0,1314	0,01059	94,460	0,08059	12,4090	30
32	8,7152	0,1147	0,00907	110,217	0,07907	12,6465	32
34	9,9780	0,1002	0,00780	128,257	0,07780	12,8540	34
35	10,6765	0,0937	0,00723	138,235	0,07723	12,9477	35
36	11,4238	0,0875	0,00672	148,912	0,07672	13,0352	36
38	13,0791	0,0765	0,00580	172,559	0,07580	13,1935	38
40	14,9743	0,0668	0,00501	199,633	0,07501	13,3317	40
45	21,0022	0,0476	0,00350	285,745	0,07350	13,6055	45
50	29,4566	0,0339	0,00246	406,523	0,07246	13,8008	50
55	41,3143	0,0242	0,00174	575,919	0,07174	13,9399	55
60	57,9464	0,0173	0,00123	813,506	0,07123	14,0392	60
65	81,2713	0,0123	0,00087	1146,734	0,07087	14,1099	65
70	113,987	0,0088	0,00062	1614,102	0,07062	14,1604	70
75	159,873	0,0063	0,00044	2269,609	0,07044	14,1964	75
80	224,225	0,0045	0,00031	3188,990	0,07031	14,2220	80
85	314,493	0,0032	0,00022	4478,465	0,07022	14,2403	85
90	441,092	0,0023	0,00016	6287,020	0,07016	14,2533	90
95	618,653	0,0016	0,00011	8823,613	0,07011	14,2626	95
100	867,691	0,0012	0,00008	12381,300	0,07008	14,2693	100

13

Tabla A-12 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 8,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0800	0,9259	1,00000	1,000	1,08000	0,9259	1
2	1,1664	0,8573	0,48077	2,080	0,56077	1,7833	2
3	1,2597	0,7938	0,30803	3,246	0,38803	2,5771	3
4	1,3605	0,7350	0,22192	4,506	0,30192	3,3121	4
5	1,4693	0,6806	0,17046	5,867	0,25046	3,9927	5
6	1,5869	0,6302	0,13632	7,336	0,21632	4,6229	6
7	1,7138	0,5835	0,11207	8,923	0,19207	5,2064	7
8	1,8509	0,5403	0,09401	10,637	0,17401	5,7466	8
9	1,9990	0,5002	0,08008	12,488	0,16008	6,2469	9
10	2,1589	0,4632	0,06903	14,487	0,14903	6,7101	10
11	2,3316	0,4289	0,06008	16,645	0,14008	7,1390	11
12	2,5182	0,3971	0,05270	18,977	0,13270	7,5361	12
13	2,7196	0,3677	0,04652	21,495	0,12652	7,9038	13
14	2,9372	0,3405	0,04130	24,215	0,12130	8,2442	14
15	3,1722	0,3152	0,03683	27,152	0,11683	8,5595	15
16	3,4259	0,2919	0,03298	30,324	0,11298	8,8514	16
17	3,7000	0,2703	0,02963	33,750	0,10963	9,1216	17
18	3,9960	0,2502	0,02670	37,450	0,10670	9,3719	18
19	4,3157	0,2317	0,02413	41,446	0,10413	9,6036	19
20	4,6609	0,2145	0,02185	45,762	0,10185	9,8181	20
22	5,4365	0,1839	0,01803	55,457	0,09803	10,2007	22
24	6,3412	0,1577	0,01498	66,765	0,09498	10,5288	24
25	6,8485	0,1460	0,01368	73,106	0,09368	10,6748	25
26	7,3963	0,1352	0,01251	79,954	0,09251	10,8100	26
28	8,6271	0,1159	0,01049	95,339	0,09049	11,0511	28
30	10,0626	0,0994	0,00883	113,283	0,08883	11,2578	30
32	11,7371	0,0852	0,00745	134,213	0,08745	11,4350	32
34	13,6901	0,0730	0,00630	158,626	0,08630	11,5869	34
35	14,7853	0,0676	0,00580	172,316	0,08580	11,6546	35
36	15,9681	0,0626	0,00534	187,102	0,08534	11,7172	36
38	18,6252	0,0537	0,00454	220,315	0,08454	11,8289	38
40	21,7245	0,0460	0,00386	259,056	0,08386	11,9246	40
45	31,9203	0,0313	0,00259	386,506	0,08259	12,1084	45
50	46,9016	0,0213	0,00174	573,768	0,08174	12,2335	50
55	68,9136	0,0145	0,00118	848,920	0,08118	12,3186	55
60	101,257	0,0099	0,00080	1253,208	0,08080	12,3766	60
65	148,779	0,0067	0,00054	1847,248	0,08054	12,4160	65
70	218,605	0,0046	0,00037	2720,067	0,08037	12,4428	70
75	321,203	0,0031	0,00025	4002,556	0,08025	12,4611	75
80	471,952	0,0021	0,00017	5886,902	0,08017	12,4735	80
85	693,452	0,0014	0,00012	8655,652	0,08012	12,4820	85
90	1018,908	0,0010	0,00008	12723,850	0,08008	12,4877	90
95	1497,110	0,0007	0,00005	18701,380	0,08005	12,4917	95
100	2199,746	0,0005	0,00004	27484,320	0,08004	12,4943	100

14

Tabla A-13 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 9.00%

	PAGOS UNIDOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,0900	0,9174	1,00001	1,000	1,09001	0,9174	1
2	1,1881	0,8417	0,47847	2,090	0,56847	1,7591	2
3	1,2950	0,7722	0,30506	3,278	0,35506	2,5313	3
4	1,4116	0,7084	0,21867	4,573	0,30867	3,2397	4
5	1,5386	0,6499	0,16709	5,985	0,25709	3,8896	5
6	1,6771	0,5963	0,13292	7,523	0,22292	4,4859	6
7	1,8280	0,5470	0,10869	9,200	0,19869	5,0329	7
8	1,9926	0,5019	0,09068	11,028	0,18068	5,5348	8
9	2,1719	0,4604	0,07680	13,021	0,16680	5,9952	9
10	2,3673	0,4224	0,06582	15,193	0,15582	6,4176	10
11	2,5804	0,3875	0,05695	17,560	0,14695	6,8052	11
12	2,8126	0,3555	0,04965	20,140	0,13965	7,1607	12
13	3,0658	0,3262	0,04357	22,953	0,13357	7,4869	13
14	3,3417	0,2992	0,03843	26,019	0,12843	7,7861	14
15	3,6424	0,2745	0,03406	29,360	0,12406	8,0607	15
16	3,9703	0,2519	0,03030	33,003	0,12030	8,3125	16
17	4,3276	0,2311	0,02705	36,973	0,11705	8,5436	17
18	4,7171	0,2120	0,02421	41,301	0,11421	8,7556	18
19	5,1416	0,1945	0,02173	46,018	0,11173	8,9501	19
20	5,6043	0,1784	0,01955	51,159	0,10955	9,1285	20
22	6,6585	0,1502	0,01591	62,872	0,10591	9,4424	22
24	7,9109	0,1264	0,01302	76,788	0,10302	9,7066	24
25	8,6229	0,1160	0,01181	84,699	0,10181	9,8226	25
26	9,3990	0,1064	0,01072	93,322	0,10072	9,9290	26
28	11,1669	0,0896	0,00885	112,966	0,09885	10,1161	28
30	13,2674	0,0754	0,00734	136,304	0,09734	10,2736	30
32	15,7630	0,0634	0,00610	164,033	0,09610	10,4062	32
34	18,7279	0,0534	0,00508	196,977	0,09508	10,5176	34
35	20,4134	0,0490	0,00464	215,705	0,09464	10,5668	35
36	22,2506	0,0449	0,00424	236,118	0,09424	10,6118	36
38	26,4359	0,0378	0,00354	282,621	0,09354	10,6938	38
40	31,4085	0,0318	0,00296	337,872	0,09296	10,7574	40
45	48,3257	0,0207	0,00190	525,841	0,09190	10,8812	45
50	74,3548	0,0134	0,00123	815,053	0,09123	10,9617	50
55	114,404	0,0087	0,00079	1260,041	0,09079	11,0140	55
60	176,024	0,0057	0,00051	1944,707	0,09051	11,0480	60
65	270,833	0,0037	0,00033	2996,146	0,09033	11,0701	65
70	416,708	0,0024	0,00022	4618,984	0,09022	11,0845	70
75	641,156	0,0016	0,00014	7112,840	0,09014	11,0938	75
80	986,494	0,0010	0,00009	10949,930	0,09009	11,0999	80
85	1517,837	0,0007	0,00006	16853,750	0,09006	11,1038	85
90	2335,372	0,0004	0,00004	25937,470	0,09004	11,1064	90
95	3593,246	0,0003	0,00003	39913,870	0,09002	11,1080	95
100	5528,633	0,0002	0,00002	61418,200	0,09002	11,1091	100

15

Tabla A-14 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 10,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,1000	0,9091	1,00000	1,000	1,10001	0,9091	1
2	1,2100	0,8264	0,47619	2,100	0,57619	1,7355	2
3	1,3310	0,7513	0,30212	3,310	0,40212	2,4868	3
4	1,4641	0,6830	0,21547	4,641	0,31547	3,1698	4
5	1,6105	0,6209	0,16380	6,105	0,26380	3,7908	5
6	1,7716	0,5645	0,12961	7,716	0,22961	4,3552	6
7	1,9487	0,5132	0,10541	9,487	0,20541	4,8684	7
8	2,1436	0,4665	0,08744	11,436	0,18744	5,3349	8
9	2,3579	0,4241	0,07364	13,579	0,17364	5,7590	9
10	2,5937	0,3855	0,06275	15,937	0,16275	6,1445	10
11	2,8531	0,3505	0,05396	18,531	0,15396	6,4950	11
12	3,1384	0,3186	0,04676	21,384	0,14676	6,8137	12
13	3,4522	0,2897	0,04078	24,522	0,14078	7,1033	13
14	3,7975	0,2633	0,03575	27,975	0,13575	7,3667	14
15	4,1772	0,2394	0,03147	31,772	0,13147	7,6061	15
16	4,5949	0,2176	0,02782	35,949	0,12782	7,8237	16
17	5,0544	0,1978	0,02466	40,544	0,12466	8,0215	17
18	5,5599	0,1799	0,02193	45,599	0,12193	8,2014	18
19	6,1158	0,1635	0,01955	51,159	0,11955	8,3649	19
20	6,7274	0,1486	0,01746	57,274	0,11746	8,5136	20
22	8,1402	0,1228	0,01401	71,402	0,11401	8,7715	22
24	9,8496	0,1015	0,01130	88,496	0,11130	8,9847	24
25	10,8346	0,0923	0,01017	98,346	0,11017	9,0770	25
26	11,9180	0,0839	0,00916	109,180	0,10916	9,1609	26
28	14,4208	0,0693	0,00745	134,208	0,10745	9,3066	28
30	17,4491	0,0573	0,00608	164,491	0,10608	9,4269	30
32	21,1134	0,0474	0,00497	201,134	0,10497	9,5264	32
34	25,5472	0,0391	0,00407	245,472	0,10407	9,6086	34
35	28,1019	0,0356	0,00369	271,019	0,10369	9,6442	35
36	30,9121	0,0323	0,00334	299,121	0,10334	9,6765	36
38	37,4036	0,0267	0,00275	364,036	0,10275	9,7327	38
40	45,2583	0,0221	0,00226	442,583	0,10226	9,7791	40
45	72,8888	0,0137	0,00139	718,988	0,10139	9,8628	45
50	117,388	0,0085	0,00086	1163,878	0,10086	9,9148	50
55	189,054	0,0053	0,00053	1880,538	0,10053	9,9471	55
60	304,472	0,0033	0,00033	3034,720	0,10033	9,9672	60
65	490,354	0,0020	0,00020	4893,539	0,10020	9,9796	65
70	789,718	0,0013	0,00013	7887,180	0,10013	9,9873	70
75	1271,846	0,0008	0,00008	12708,460	0,10008	9,9921	75
80	2048,315	0,0005	0,00005	20473,160	0,10005	9,9951	80
85	3298,823	0,0003	0,00003	32978,240	0,10003	9,9970	85
90	5312,773	0,0002	0,00002	53117,770	0,10002	9,9981	90
95	8556,250	0,0001	0,00001	85552,500	0,10001	9,9986	95

16

Tabla A-15 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 12,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1.1200	0.8929	1.00000	1.000	1.12000	0.8929	1
2	1.2544	0.7972	0.47170	2.120	0.59170	1.6900	2
3	1.4049	0.7118	0.29635	3.374	0.41635	2.4018	3
4	1.5735	0.6355	0.20923	4.779	0.32923	3.0373	4
5	1.7623	0.5674	0.15741	6.353	0.27741	3.6048	5
6	1.9738	0.5066	0.12323	8.115	0.24323	4.1114	6
7	2.2107	0.4523	0.09912	10.089	0.21912	4.5638	7
8	2.4760	0.4039	0.08130	12.300	0.20130	4.9676	8
9	2.7731	0.3606	0.06768	14.776	0.18768	5.3283	9
10	3.1058	0.3220	0.05698	17.549	0.17698	5.6502	10
11	3.4785	0.2875	0.04842	20.655	0.16842	5.9377	11
12	3.8960	0.2567	0.04144	24.133	0.16144	6.1944	12
13	4.3635	0.2292	0.03568	28.029	0.15568	6.4236	13
14	4.8871	0.2046	0.03087	32.393	0.15087	6.6282	14
15	5.4736	0.1827	0.02682	37.280	0.14682	6.8109	15
16	6.1304	0.1631	0.02339	42.753	0.14339	6.9740	16
17	6.8660	0.1456	0.02046	48.884	0.14046	7.1196	17
18	7.6900	0.1300	0.01794	55.750	0.13794	7.2497	18
19	8.6127	0.1161	0.01576	63.440	0.13576	7.3658	19
20	9.6463	0.1037	0.01388	72.052	0.13388	7.4695	20
22	12.1003	0.0826	0.01081	92.502	0.13081	7.6446	22
24	15.1786	0.0659	0.00846	118.155	0.12846	7.7843	24
25	17.0000	0.0588	0.00750	133.334	0.12750	7.8431	25
26	19.0400	0.0525	0.00665	150.333	0.12665	7.8957	26
28	23.8838	0.0419	0.00524	190.698	0.12524	7.9844	28
30	29.9598	0.0334	0.00414	241.332	0.12414	8.0552	30
32	37.5816	0.0266	0.00328	304.847	0.12328	8.1116	32
34	47.1423	0.0212	0.00260	384.520	0.12260	8.1566	34
35	52.7994	0.0189	0.00232	431.662	0.12232	8.1755	35
36	59.1353	0.0169	0.00206	484.461	0.12206	8.1924	36
38	74.1794	0.0135	0.00164	609.828	0.12164	8.2210	38
40	93.0506	0.0107	0.00130	767.088	0.12130	8.2438	40
45	163.987	0.0061	0.00074	1358.225	0.12074	8.2825	45
50	289.000	0.0035	0.00042	2400.006	0.12042	8.3045	50

17

Tabla A-16 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 15,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,1500	0,8696	1,00000	1,000	1,15000	0,8696	1
2	1,3225	0,7561	0,46512	2,150	0,61512	1,6257	2
3	1,5209	0,6575	0,28798	3,472	0,43798	2,2832	3
4	1,7490	0,5718	0,20027	4,993	0,35027	2,8550	4
5	2,0114	0,4972	0,14832	6,742	0,29832	3,3522	5
6	2,3131	0,4323	0,11424	8,754	0,26424	3,7845	6
7	2,6600	0,3759	0,09036	11,067	0,24036	4,1604	7
8	3,0590	0,3269	0,07285	13,727	0,22285	4,4873	8
9	3,5179	0,2843	0,05957	16,786	0,20957	4,7716	9
10	4,0455	0,2472	0,04925	20,304	0,19925	5,0188	10
11	4,6524	0,2149	0,04107	24,349	0,19107	5,2337	11
12	5,3502	0,1869	0,03448	29,002	0,18446	5,4206	12
13	6,1528	0,1625	0,02911	34,352	0,17911	5,5831	13
14	7,0757	0,1413	0,02469	40,505	0,17469	5,7245	14
15	8,1370	0,1229	0,02102	47,580	0,17102	5,8474	15
16	9,3576	0,1069	0,01795	55,717	0,16795	5,9542	16
17	10,7612	0,0929	0,01537	65,375	0,16537	6,0472	17
18	12,3754	0,0808	0,01319	75,836	0,16319	6,1280	18
19	14,2317	0,0703	0,01134	88,211	0,16134	6,1982	19
20	16,3664	0,0611	0,00976	102,443	0,15976	6,2593	20
22	21,6446	0,0462	0,00727	137,631	0,15727	6,3587	22
24	28,6249	0,0349	0,00543	184,166	0,15543	6,4338	24
25	32,9187	0,0304	0,00470	212,791	0,15470	6,4642	25
26	37,8565	0,0264	0,00407	245,710	0,15407	6,4906	26
28	50,0651	0,0200	0,00306	327,101	0,15306	6,5335	26
30	66,2111	0,0151	0,00230	434,741	0,15230	6,5660	30
32	87,5641	0,0114	0,00173	577,094	0,15173	6,5905	32
34	115,803	0,0086	0,00131	765,357	0,15131	6,6091	34
35	133,174	0,0075	0,00113	881,160	0,15113	6,6166	25
36	153,150	0,0065	0,00099	1014,334	0,15099	6,6231	36
38	202,541	0,0049	0,00074	1343,606	0,15074	6,6338	38
40	267,860	0,0037	0,00056	1779,067	0,15056	6,6418	40
45	538,761	0,0019	0,00028	3585,076	0,15028	6,6543	45
50	1083,639	0,0009	0,00014	7217,598	0,15014	6,6605	50

Tabla A-17 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 18,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,1800	0,8475	1,00000	1,000	1,18000	0,8475	1
2	1,3924	0,7182	0,45872	2,180	0,63872	1,5656	2
3	1,6430	0,6086	0,27992	3,572	0,45992	2,1743	3
4	1,9388	0,5158	0,19174	5,215	0,37174	2,6901	4
5	2,2878	0,4371	0,13978	7,154	0,31578	3,1272	5
6	2,6995	0,3704	0,10591	9,442	0,28591	3,4976	6
7	3,1855	0,3139	0,08236	12,141	0,26236	3,8115	7
8	3,7588	0,2660	0,06524	15,327	0,24524	4,0776	8
9	4,4354	0,2255	0,05240	19,086	0,23239	4,3030	9
10	5,2338	0,1911	0,04251	23,521	0,22251	4,4941	10
11	6,1759	0,1619	0,03478	28,755	0,21478	4,6560	11
12	7,2875	0,1372	0,02863	34,931	0,20863	4,7932	12
13	8,5993	0,1163	0,02369	42,218	0,20369	4,9095	13
14	10,1472	0,0985	0,01968	50,818	0,19968	5,0081	14
15	11,9736	0,0835	0,01640	60,965	0,19640	5,0916	15
16	14,1289	0,0708	0,01371	72,938	0,19371	5,1624	16
17	16,6721	0,0600	0,01149	87,067	0,19149	5,2223	17
18	19,6730	0,0508	0,00964	103,739	0,18964	5,2732	18
19	23,2142	0,0431	0,00810	123,412	0,18810	5,3162	19
20	27,3927	0,0365	0,00682	146,626	0,18682	5,3527	20
22	38,1416	0,0262	0,00485	206,342	0,18485	5,4099	22
24	53,1083	0,0188	0,00345	289,490	0,18345	5,4510	24
25	62,6678	0,0160	0,00292	342,559	0,18292	5,4669	25
26	73,9479	0,0135	0,00247	405,266	0,18247	5,4804	26
28	102,9653	0,0097	0,00177	566,472	0,18177	5,5016	28
30	143,3683	0,0070	0,00126	790,535	0,18126	5,5168	30
32	199,6258	0,0050	0,00091	1103,477	0,18091	5,5277	32
34	277,9585	0,0036	0,00065	1538,660	0,18065	5,5356	34
35	327,9910	0,0030	0,00055	1816,617	0,18055	5,5386	35
36	387,0291	0,0026	0,00047	2144,608	0,18047	5,5412	36
38	538,899	0,0019	0,00033	2988,329	0,18033	5,5463	38
40	750,362	0,0013	0,00024	4163,121	0,18024	5,5482	40
45	1716,641	0,0006	0,00010	9531,344	0,18010	5,5523	45
50	3927,249	0,0003	0,00005	21812,500	0,18005	5,5541	50

Tabla A-18 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 20,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,2000	0,8333	1,00000	1,000	1,20000	0,8333	1
2	1,4400	0,6944	0,45455	2,200	0,65455	1,5278	2
3	1,7280	0,5787	0,27473	3,640	0,47473	2,1065	3
4	2,0736	0,4823	0,18629	5,368	0,38629	2,5887	4
5	2,4883	0,4019	0,13438	7,442	0,33438	2,9906	5
6	2,9860	0,3349	0,10071	9,930	0,30071	3,3255	6
7	3,5832	0,2791	0,07742	12,916	0,27742	3,6046	7
8	4,2998	0,2326	0,06061	16,499	0,26061	3,8372	8
9	5,1598	0,1938	0,04808	20,799	0,24808	4,0310	9
10	6,1917	0,1615	0,03852	25,959	0,23852	4,1925	10
11	7,4301	0,1346	0,03110	32,150	0,23110	4,3271	11
12	8,9161	0,1122	0,02527	39,580	0,22526	4,4392	12
13	10,6993	0,0935	0,02062	48,497	0,22062	4,5327	13
14	12,8392	0,0779	0,01689	59,196	0,21689	4,6106	14
15	15,4070	0,0649	0,01388	72,035	0,21388	4,6755	15
16	18,4884	0,0541	0,01144	87,442	0,21144	4,7296	16
17	22,1861	0,0451	0,00944	105,930	0,20944	4,7746	17
18	26,6232	0,0376	0,00781	128,116	0,20781	4,8122	18
19	31,9479	0,0313	0,00646	154,740	0,20646	4,8435	19
20	38,3375	0,0261	0,00536	186,687	0,20536	4,8696	20
22	55,2059	0,0181	0,00369	271,030	0,20369	4,9094	22
24	79,4965	0,0126	0,00255	392,483	0,20255	4,9371	24
25	95,3958	0,0105	0,00212	471,979	0,20212	4,9476	25
26	114,4750	0,0087	0,00176	567,375	0,20176	4,9563	26
28	164,8439	0,0061	0,00122	819,220	0,20122	4,9697	28
30	237,3752	0,0042	0,00085	1181,877	0,20085	4,9789	30
32	341,8201	0,0029	0,00059	1704,102	0,20059	4,9854	32
34	492,2207	0,0020	0,00041	2456,105	0,20041	4,9898	34
35	590,6648	0,0017	0,00034	2948,327	0,20034	4,9915	35
36	708,7976	0,0014	0,00028	3538,992	0,20028	4,9929	36
38	1020,668	0,0010	0,00020	5098,344	0,20020	4,9951	38
40	1469,762	0,0007	0,00014	7343,816	0,20014	4,9966	40
45	3657,236	0,0003	0,00005	18281,190	0,20005	4,9986	45
50	9100,363	0,0001	0,00002	45496,870	0,20002	4,9995	50

Tabla A-19 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 25,00%.

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,2500	0,8000	1,00000	1,000	1,25000	0,8000	1
2	1,5625	0,6400	0,44445	2,250	0,69445	1,4400	2
3	1,9531	0,5120	0,26230	3,812	0,51230	1,9520	3
4	2,4414	0,4096	0,17344	5,766	0,42344	2,3616	4
5	3,0517	0,3277	0,12185	8,207	0,37185	2,6893	5
6	3,8147	0,2621	0,08882	11,259	0,33882	2,9514	6
7	4,7683	0,2097	0,06634	15,073	0,31634	3,1611	7
8	5,9604	0,1678	0,05040	19,842	0,30040	3,3289	8
9	7,4505	0,1342	0,03876	25,802	0,28876	3,4631	9
10	9,3132	0,1074	0,03007	33,253	0,28007	3,5705	10
11	11,6414	0,0859	0,02349	42,566	0,27349	3,6564	11
12	14,5518	0,0687	0,01845	54,207	0,26845	3,7251	12
13	18,1897	0,0550	0,01454	68,759	0,26454	3,7801	13
14	22,7371	0,0440	0,01150	86,949	0,26150	3,8241	14
15	28,4214	0,0352	0,00912	109,686	0,25912	3,8593	15
16	35,5267	0,0281	0,00724	138,107	0,25724	3,8874	16
17	44,4083	0,0225	0,00576	173,634	0,25576	3,9099	17
18	55,5104	0,0180	0,00459	218,042	0,25459	3,9279	18
19	69,3879	0,0144	0,00366	273,552	0,25366	3,9424	19
20	86,7348	0,0115	0,00292	342,939	0,25292	3,9539	20
22	135,5230	0,0074	0,00186	536,092	0,25186	3,9705	22
24	211,7543	0,0047	0,00119	843,018	0,25119	3,9811	24
25	264,6926	0,0038	0,00095	1054,771	0,25095	3,9849	25
26	330,8655	0,0030	0,00076	1319,463	0,25076	3,9879	26
28	516,9768	0,0019	0,00048	2063,909	0,25048	3,9923	28
30	807,7749	0,0012	0,00031	3227,103	0,25031	3,9951	30
32	1262,146	0,0008	0,00020	5044,590	0,25020	3,9968	32
34	1972,101	0,0005	0,00013	7884,406	0,25013	3,9980	34
35	2465,124	0,0004	0,00010	9856,504	0,25010	3,9984	35
36	3081,403	0,0003	0,00008	12321,620	0,25008	3,9987	36
38	4814,684	0,0002	0,00005	19254,750	0,25005	3,9992	38
40	7522,934	0,0001	0,00003	30087,750	0,25003	3,9995	40
45	22958,08	0,0000	0,00001	91826,370	0,25001	3,9998	45

21

Tabla A-20 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 30,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
	Cantidad compuesta	Valor presente	Fondo de amortización	Cantidad compuesta	Recuperación de capital	Valor presente	
N	F/P	P/F	A/F	F/A	A/P	P/A	N
1	1,3000	0,7692	1,00000	1,000	1,30000	0,7692	1
2	1,6900	0,5917	0,43478	2,300	0,73478	1,3609	2
3	2,1970	0,4552	0,25063	3,990	0,55063	1,8161	3
4	2,8561	0,3501	0,16163	6,187	0,46163	2,1662	4
5	3,7129	0,2693	0,11058	9,043	0,41058	2,4356	5
6	4,8268	0,2072	0,07839	12,756	0,37839	2,6427	6
7	6,2748	0,1594	0,05687	17,583	0,35687	2,8021	7
8	8,1573	0,1226	0,04192	23,858	0,34192	2,9247	8
9	10,6044	0,0943	0,03124	32,015	0,33124	3,0190	9
10	13,7858	0,0725	0,02346	42,619	0,32346	3,0915	10
11	17,9215	0,0558	0,01773	56,405	0,31773	3,1473	11
12	23,2979	0,0429	0,01345	74,326	0,31345	3,1903	12
13	30,2873	0,0330	0,01024	97,624	0,31024	3,2233	13
14	39,3734	0,0254	0,00782	127,912	0,30782	3,2487	14
15	51,1854	0,0195	0,00598	167,285	0,30598	3,2682	15
16	66,5410	0,0150	0,00458	218,470	0,30458	3,2832	16
17	86,5033	0,0116	0,00351	285,011	0,30351	3,2948	17
18	112,4542	0,0089	0,00269	371,514	0,30269	3,3037	18
19	146,1904	0,0068	0,00207	483,968	0,30207	3,3105	19
20	190,0474	0,0053	0,00159	630,158	0,30159	3,3158	20
22	321,1797	0,0031	0,00094	1067,266	0,30094	3,3230	22
24	542,7930	0,0018	0,00055	1805,939	0,30055	3,3272	24
25	705,6306	0,0014	0,00043	2348,731	0,30043	3,3286	25
26	917,3191	0,0011	0,00033	3054,401	0,30033	3,3297	26
28	1590,268	0,0006	0,00019	5164,227	0,30019	3,3312	28
30	2619,949	0,0004	0,00011	8729,836	0,30011	3,3321	30
32	4427,707	0,0002	0,00007	14755,690	0,30007	3,3326	32
34	7482,916	0,0001	0,00004	24939,410	0,30004	3,3329	34
35	9727,660	0,0001	0,00003	32422,230	0,30003	3,3330	35

Tabla A-21 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 35,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,3500	0,7407	1,00000	1,000	1,35000	0,7407	1
2	1,8225	0,5487	0,42553	2,350	0,77553	1,2894	2
3	2,4604	0,4064	0,23966	4,172	0,58966	1,6959	3
4	3,3215	0,3011	0,15076	6,633	0,50076	1,9969	4
5	4,4840	0,2230	0,10046	9,954	0,45046	2,2200	5
6	6,0534	0,1652	0,06926	14,438	0,41926	2,3852	6
7	8,1721	0,1224	0,04880	20,492	0,39880	2,5075	7
8	11,0324	0,0906	0,03489	28,664	0,38489	2,5982	8
9	14,8937	0,0671	0,02519	39,696	0,37519	2,6653	9
10	20,1066	0,0497	0,01832	54,590	0,36832	2,7150	10
11	27,1437	0,0368	0,01339	74,696	0,36339	2,7519	11
12	36,6440	0,0273	0,00982	101,840	0,35982	2,7792	12
13	49,4694	0,0202	0,00722	138,484	0,35722	2,7994	13
14	66,7836	0,0150	0,00532	187,953	0,35532	2,8144	14
15	90,1579	0,0111	0,00393	254,737	0,35393	2,8255	15
16	121,7131	0,0082	0,00290	344,895	0,35290	2,8337	16
17	164,3126	0,0061	0,00214	466,608	0,35214	2,8398	17
18	221,8219	0,0045	0,00158	630,920	0,35158	2,8443	18
19	299,4595	0,0033	0,00117	852,742	0,35117	2,8476	19
20	404,2700	0,0025	0,00087	1152,201	0,35087	2,8501	20
22	736,7817	0,0014	0,00048	2102,236	0,35048	2,8533	22
24	1342,783	0,0007	0,00026	3833,673	0,35026	2,8550	24
25	1812,757	0,0006	0,00019	5176,453	0,35019	2,8556	25
26	2447,221	0,0004	0,00014	6986,207	0,35014	2,8560	26
28	4460,055	0,0002	0,00008	12740,163	0,35008	2,8565	28
30	8128,445	0,0001	0,00004	23221,290	0,35004	2,8568	30
32	14814,08	0,0001	0,00002	42323,120	0,35002	2,8570	32
34	26998,64	0,0000	0,00001	77136,120	0,35001	2,8570	34
35	36448,14	0,0000	0,00001	104134,70	0,35001	2,8571	35

23

Tabla A-22 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 40,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,4000	0,7143	1,00000	1,000	1,40000	0,7143	1
2	1,9600	0,5102	0,41667	2,400	0,81667	1,2245	2
3	2,7440	0,3644	0,22936	4,360	0,62936	1,5889	3
4	3,8416	0,2603	0,14077	7,104	0,54077	1,8492	4
5	5,3782	0,1859	0,09136	10,946	0,49136	2,0352	5
6	7,5295	0,1328	0,06126	16,324	0,46126	2,1680	6
7	10,5413	0,0949	0,04192	23,853	0,44192	2,2628	7
8	14,7579	0,0678	0,02907	34,395	0,42907	2,3306	8
9	20,6610	0,0484	0,02034	49,153	0,42034	2,3790	9
10	28,9254	0,0346	0,01432	69,814	0,41432	2,4136	10
11	40,4955	0,0247	0,01013	98,739	0,41013	2,4383	11
12	56,6937	0,0176	0,00718	139,234	0,40718	2,4559	12
13	79,3712	0,0126	0,00510	195,928	0,40510	2,4685	13
14	111,1196	0,0090	0,00363	275,299	0,40363	2,4775	14
15	155,5675	0,0064	0,00259	386,419	0,40259	2,4839	15
16	217,7944	0,0046	0,00185	541,986	0,40184	2,4885	16
17	304,9119	0,0033	0,00132	759,780	0,40132	2,4918	17
18	426,8767	0,0023	0,00094	1064,693	0,40094	2,4941	18
19	597,6272	0,0017	0,00067	1491,570	0,40067	2,4958	19
20	836,6780	0,0012	0,00048	2089,197	0,40048	2,4970	20
22	1639,888	0,0006	0,00024	4097,223	0,40024	2,4985	22
24	3214,178	0,0003	0,00012	8032,949	0,40012	2,4992	24
25	4499,848	0,0002	0,00009	11247,120	0,40009	2,4994	25
26	6299,785	0,0002	0,00006	15746,970	0,40006	2,4996	26
28	12347,57	0,0001	0,00003	30866,460	0,40003	2,4998	28
30	24201,23	0,0000	0,00002	60500,640	0,40002	2,4999	30
32	47434,39	0,0000	0,00001	118583,50	0,40001	2,4999	32
34	92971,31	0,0000	0,00000	232425,90	0,40000	2,5000	34
35	130159,8	0,0000	0,00000	325397,20	0,40000	2,5000	35

Tabla A-23 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 45,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE DE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,4500	0,6897	1,00000	1,000	1,45000	0,6897	1
2	2,1025	0,4756	0,40816	2,450	0,85816	1,1653	2
3	3,0486	0,3280	0,21966	4,552	0,66966	1,4933	3
4	4,4205	0,2262	0,13156	7,601	0,58156	1,7195	4
5	6,4097	0,1560	0,08318	12,022	0,53318	1,8755	5
6	9,2941	0,1076	0,05426	18,431	0,50426	1,9831	6
7	13,4764	0,0742	0,03607	27,725	0,48607	2,0573	7
8	19,5407	0,0512	0,02427	41,202	0,47427	2,1085	8
9	28,3341	0,0353	0,01646	60,742	0,46646	2,1438	9
10	41,0844	0,0243	0,01123	89,076	0,46123	2,1681	10
11	59,5723	0,0168	0,00768	130,161	0,45768	2,1849	11
12	86,3797	0,0116	0,00527	189,733	0,45527	2,1965	12
13	125,2505	0,0080	0,00362	276,112	0,45362	2,2045	13
14	181,6131	0,0055	0,00249	401,363	0,45249	2,2100	14
15	263,3386	0,0038	0,00172	582,975	0,45171	2,2138	15
16	381,8408	0,0026	0,00118	846,313	0,45118	2,2164	16
17	553,6689	0,0018	0,00081	1228,154	0,45081	2,2182	17
18	802,8193	0,0012	0,00056	1781,822	0,45056	2,2195	18
19	1164,087	0,0009	0,00039	2584,641	0,45039	2,2203	19
20	1687,925	0,0006	0,00027	3748,725	0,45027	2,2209	20
22	3548,857	0,0003	0,00013	7884,133	0,45013	2,2216	22
24	7461,457	0,0001	0,00006	16578,800	0,45006	2,2219	24
25	10819,11	0,0001	0,00004	24040,250	0,45004	2,2220	25
26	15687,70	0,0001	0,00003	34859,350	0,45003	2,2221	26
28	32983,32	0,0000	0,00001	73294,060	0,45001	2,2222	28
30	69347,31	0,0000	0,00001	154103,00	0,45001	2,2222	30
32	145802,5	0,0000	0,00000	324003,60	0,45000	2,2222	32
34	306549,3	0,0000	0,00000	681219,10	0,45000	2,2222	34
35	444496,2	0,0000	0,00000	987768,30	0,45000	2,2222	35

25

Tabla A-24 FACTORES DE INTERES COMPUESTO 50,00%

	PAGOS UNICOS		PAGOS DE SERIE UNIFORME				
N	Cantidad compuesta F/P	Valor presente P/F	Fondo de amortización A/F	Cantidad compuesta F/A	Recuperación de capital A/P	Valor presente P/A	N
1	1,5000	0,6667	1,00000	1,000	1,50000	0,6667	1
2	2,2500	0,4444	0,40000	2,500	0,90000	1,1111	2
3	3,3750	0,2963	0,21053	4,750	0,71053	1,4074	3
4	5,0625	0,1975	0,12308	8,125	0,62308	1,6049	4
5	7,5937	0,1317	0,07583	13,187	0,57583	1,7366	5
6	11,3906	0,0878	0,04812	20,781	0,54812	1,8244	6
7	17,0859	0,0585	0,03108	32,172	0,53108	1,8829	7
8	25,6288	0,0390	0,02030	49,258	0,52030	1,9220	8
9	38,4431	0,0260	0,01335	74,886	0,51335	1,9480	9
10	57,6647	0,0173	0,00882	113,329	0,50882	1,9653	10
11	86,4969	0,0116	0,00585	170,994	0,50585	1,9769	11
12	129,7453	0,0077	0,00388	257,491	0,50388	1,9846	12
13	194,6179	0,0051	0,00258	387,236	0,50258	1,9897	13
14	291,9265	0,0034	0,00172	581,854	0,50172	1,9931	14
15	437,8896	0,0023	0,00114	873,780	0,50114	1,9954	15
16	656,8340	0,0015	0,00076	1311,669	0,50076	1,9970	16
17	985,2505	0,0010	0,00051	1968,503	0,50051	1,9980	17
18	1477,875	0,0007	0,00034	2953,753	0,50034	1,9986	18
19	2216,811	0,0005	0,00023	4431,625	0,50023	1,9991	19
20	3325,214	0,0003	0,00015	6648,434	0,50015	1,9994	20
22	7481,723	0,0001	0,00007	14961,450	0,50007	1,9997	22
24	16833,85	0,0001	0,00003	33665,730	0,50003	1,9999	24
25	25250,77	0,0000	0,00002	50499,570	0,50002	1,9999	25
26	37876,13	0,0000	0,00001	75750,310	0,50001	1,9999	26
28	85221,13	0,0000	0,00001	170440,30	0,50001	2,0000	28
30	191747,4	0,0000	0,00000	383493,10	0,50000	2,0000	30
32	431431,1	0,0000	0,00000	862861,50	0,50000	2,0000	32
34	970718,8	0,0000	0,00000	1941437,0	0,50000	2,0000	34

Tabla A-25 FACTORES (P/G) VALOR PRESENTE DE GRADIENTE

N	1%	2%	3%	4%	5%	6%	N
2	0,958	0,958	0,941	0,924	0,906	0,890	2
3	2,895	2,841	2,772	2,702	2,634	2,569	3
4	5,773	5,612	5,437	5,267	5,101	4,945	4
5	9,566	9,233	8,887	8,554	8,235	7,934	5
6	14,271	13,672	13,074	12,506	11,966	11,458	6
7	19,860	18,895	17,952	17,066	16,230	15,449	7
8	26,324	24,868	23,478	22,180	20,968	19,840	8
9	33,626	31,559	29,609	27,801	26,124	24,576	9
10	41,764	38,943	36,305	33,881	31,649	29,601	10
11	50,721	46,984	43,530	40,377	37,496	34,869	11
12	60,479	55,657	51,245	47,248	43,621	40,335	12
13	71,018	64,932	59,416	54,454	49,984	45,961	13
14	82,314	74,783	68,010	61,961	56,550	51,711	14
15	94,374	85,183	76,996	69,735	63,284	57,553	15
16	107,154	96,109	86,343	77,744	70,156	63,457	16
17	120,662	107,535	96,023	85,958	77,136	69,399	17
18	134,865	119,436	106,009	94,350	84,200	75,355	18
19	149,754	131,792	116,274	102,893	91,323	81,304	19
20	165,320	144,577	126,794	111,564	98,484	87,228	20
21	181,546	157,772	137,544	120,341	105,663	93,111	21
22	198,407	171,354	148,504	129,202	112,841	98,939	22
23	215,903	185,305	159,651	138,128	120,004	104,699	23
24	234,009	199,604	170,965	147,101	127,135	110,379	24
25	252,717	214,231	182,428	156,103	134,223	115,971	25
26	272,011	229,169	194,020	165,121	141,253	121,466	26
27	291,875	244,401	205,725	174,138	148,217	126,858	27
28	312,309	259,908	217,525	183,142	155,105	132,140	28
29	333,280	275,674	229,407	192,120	161,907	137,307	29
30	354,790	291,684	241,355	201,061	168,617	142,357	30
31	376,822	307,921	253,354	209,955	175,228	147,284	31
32	399,360	324,369	265,392	218,792	181,734	152,088	32
33	422,398	341,016	277,457	227,563	188,130	156,766	33
34	445,919	357,845	289,536	236,260	194,412	161,317	34
35	469,916	374,846	301,619	244,876	200,575	165,741	35
36	494,375	392,003	313,695	253,405	206,618	170,037	36
37	519,279	409,305	325,755	261,839	212,538	174,205	37
38	544,622	426,738	337,788	270,175	218,333	178,247	38
39	570,396	444,291	349,786	278,406	224,000	182,163	39
40	596,579	461,953	361,742	286,530	229,540	185,955	40
42	650,167	497,560	385,495	302,437	240,234	193,171	42
44	705,288	533,474	408,989	317,869	250,412	199,911	44
46	761,870	569,618	432,177	332,810	260,079	206,192	46
48	819,829	605,921	455,017	347,244	269,242	212,033	48
50	879,089	642,316	477,472	361,163	277,910	217,456	50

27

Tabla A-25 FACTORES (P/G) VALOR-PRESENTE DE GRADIENTE

N	7%	8%	9%	10%	15%	20%	N
2	0,873	0,857	0,841	0,826	0,756	0,694	2
3	2,506	2,445	2,386	2,329	2,071	1,852	3
4	4,794	4,650	4,511	4,378	3,786	3,299	4
5	7,646	7,372	7,111	6,862	5,775	4,906	5
6	10,978	10,523	10,092	9,684	7,937	6,581	6
7	14,714	14,024	13,374	12,763	10,192	8,255	7
8	18,788	17,806	16,887	16,028	12,481	9,883	8
9	23,140	21,808	20,570	19,421	14,755	11,434	9
10	27,715	25,977	24,372	22,891	16,974	12,887	10
11	32,466	30,266	28,247	26,396	19,129	14,233	11
12	37,350	34,634	32,158	29,901	21,185	15,467	12
13	42,330	39,046	36,072	33,377	23,135	16,588	13
14	47,371	43,472	39,962	36,800	24,972	17,601	14
15	52,445	47,886	43,806	40,152	26,693	18,509	15
16	57,526	52,264	47,584	43,416	28,296	19,321	16
17	62,592	56,586	51,281	46,581	29,783	20,042	17
18	67,621	60,842	54,885	49,639	31,156	20,680	18
19	72,598	65,013	58,386	52,582	32,421	21,244	19
20	77,508	69,090	61,776	55,406	33,582	21,739	20
21	82,339	73,063	65,050	58,109	34,645	22,174	21
22	87,079	76,926	68,204	60,689	35,615	22,555	22
23	91,719	80,672	71,235	63,146	36,499	22,887	23
24	96,254	84,300	74,142	65,481	37,302	23,176	24
25	100,676	87,804	76,926	67,696	38,031	23,428	25
26	104,981	91,184	79,586	69,794	38,692	23,646	26
27	109,165	94,439	82,123	71,777	39,289	23,835	27
28	113,224	97,569	84,541	73,649	39,828	23,999	28
29	117,161	100,574	86,842	75,414	40,315	24,141	29
30	120,971	103,456	89,027	77,076	40,753	24,263	30
31	124,654	106,216	91,102	78,639	41,147	24,368	31
32	128,211	108,857	93,068	80,108	41,501	24,459	32
33	131,643	111,382	94,931	81,485	41,818	24,537	33
34	134,950	113,792	96,693	82,777	42,103	24,604	34
35	138,135	116,092	98,358	83,987	42,359	24,661	35
36	141,198	118,284	99,931	85,119	42,587	24,711	36
37	144,144	120,371	101,416	86,178	42,792	24,753	37
38	146,972	122,358	102,815	87,167	42,974	24,789	38
39	149,688	124,247	104,134	88,091	43,137	24,820	39
40	152,292	126,042	105,376	88,952	43,283	24,847	40
42	157,180	129,365	107,643	90,505	43,529	24,889	42
44	161,660	132,355	109,645	91,851	43,723	24,920	44
46	165,758	135,038	111,410	93,016	43,878	24,942	46
48	169,498	137,443	112,962	94,022	44,000	24,958	48
50	172,905	139,593	114,325	94,889	44,096	24,970	50

28

Tabla A-25 FACTORES (P/G) VALOR PRESENTE DE GRADIENTE

N	25%	30%	35%	40%	45%	50%	N
2	0,640	0,592	0,549	0,510	0,476	0,444	2
3	1,664	1,502	1,362	1,239	1,132	1,037	3
4	2,893	2,552	2,265	2,020	1,810	1,630	4
5	4,204	3,630	3,157	2,764	2,434	2,156	5
6	5,514	4,666	3,983	3,428	2,972	2,595	6
7	6,773	5,622	4,717	3,997	3,418	2,946	7
8	7,947	6,480	5,352	4,471	3,776	3,220	8
9	9,021	7,234	5,889	4,858	4,058	3,428	9
10	9,987	7,887	6,336	5,170	4,277	3,584	10
11	10,846	8,445	6,705	5,417	4,445	3,699	11
12	11,602	8,917	7,005	5,611	4,572	3,784	12
13	12,262	9,314	7,247	5,762	4,668	3,846	13
14	12,833	9,644	7,442	5,879	4,740	3,890	14
15	13,326	9,917	7,597	5,969	4,793	3,922	15
16	13,748	10,143	7,721	6,038	4,832	3,945	16
17	14,108	10,328	7,818	6,090	4,861	3,961	17
18	14,415	10,479	7,895	6,130	4,882	3,973	18
19	14,674	10,602	7,955	6,160	4,898	3,981	19
20	14,893	10,702	8,002	6,183	4,909	3,987	20
21	15,078	10,783	8,038	6,200	4,917	3,991	21
22	15,233	10,848	8,067	6,213	4,923	3,994	22
23	15,362	10,901	8,089	6,222	4,927	3,996	23
24	15,471	10,943	8,106	6,229	4,930	3,997	24
25	15,562	10,977	8,119	6,235	4,933	3,998	25
26	15,637	11,005	8,130	6,239	4,934	3,999	26
27	15,700	11,026	8,137	6,242	4,935	3,999	27
28	15,752	11,044	8,143	6,244	4,936	3,999	28
29	15,796	11,058	8,148	6,245	4,937	4,000	29
30	15,832	11,069	8,152	6,247	4,937	4,000	30
31	15,861	11,078	8,154	6,248	4,938	4,000	31
32	15,886	11,085	8,157	6,248	4,938	4,000	32
33	15,906	11,090	8,158	6,249	4,938	4,000	33
34	15,923	11,094	8,159	6,249	4,938	4,000	34
35	15,937	11,098	8,160	6,249	4,938	4,000	35
36	15,948	11,101	8,161	6,249	4,938	4,000	36
37	15,957	11,103	8,162	6,250	4,938	4,000	37
38	15,965	11,105	8,162	6,250	4,938	4,000	38
39	15,971	11,106	8,162	6,250	4,938	4,000	39
40	15,977	11,107	8,163	6,250	4,938	4,000	40
42	15,984	11,109	8,163	6,250	4,938	4,000	42
44	15,990	11,110	8,163	6,250	4,938	4,000	44
46	15,993	11,110	8,163	6,250	4,938	4,000	46
48	15,995	11,111	8,163	6,250	4,938	4,000	48
50	15,997	11,111	8,163	6,250	4,938	4,000	50

29

Tabla A-26 FACTORES (G/A) COSTO ANUAL DE GRADIENTE

N	1/2%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	N
2	0,461	0,486	0,493	0,492	0,490	0,487	0,485	2
3	0,954	0,984	0,985	0,980	0,974	0,967	0,961	3
4	1,453	1,480	1,474	1,463	1,451	1,439	1,427	4
5	1,954	1,971	1,959	1,941	1,922	1,902	1,883	5
6	2,448	2,463	2,441	2,413	2,386	2,358	2,330	6
7	2,942	2,952	2,920	2,881	2,843	2,805	2,767	7
8	3,440	3,440	3,395	3,345	3,294	3,244	3,195	8
9	3,931	3,926	3,867	3,803	3,739	3,675	3,613	9
10	4,425	4,410	4,336	4,256	4,177	4,099	4,022	10
11	4,916	4,893	4,801	4,705	4,609	4,514	4,421	11
12	5,405	5,374	5,263	5,148	5,034	4,922	4,811	12
13	5,894	5,853	5,722	5,587	5,453	5,321	5,192	13
14	6,385	6,331	6,177	6,021	5,866	5,713	5,563	14
15	6,873	6,807	6,630	6,450	6,272	6,097	5,926	15
16	7,360	7,281	7,079	6,874	6,672	6,473	6,279	16
17	7,846	7,754	7,524	7,293	7,066	6,842	6,624	17
18	8,331	8,225	7,967	7,708	7,453	7,203	6,960	18
19	8,816	8,694	8,406	8,118	7,834	7,557	7,287	19
20	9,300	9,162	8,842	8,523	8,209	7,903	7,605	20
22	10,266	10,092	9,704	9,318	8,941	8,573	8,216	22
24	11,228	11,016	10,553	10,095	9,648	9,214	8,795	24
25	11,707	11,476	10,973	10,476	9,992	9,523	9,072	25
26	12,186	11,934	11,390	10,853	10,331	9,826	9,341	26
28	13,141	12,844	12,213	11,593	10,991	10,411	9,857	28
30	14,092	13,748	13,024	12,314	11,627	10,969	10,342	30
32	15,041	14,646	13,822	13,017	12,241	11,500	10,799	32
34	15,986	15,537	14,607	13,702	12,832	12,006	11,227	34
35	16,458	15,980	14,995	14,037	13,120	12,250	11,432	35
36	16,928	16,421	15,360	14,369	13,402	12,487	11,633	36
38	17,867	17,299	16,140	15,018	13,950	12,944	12,006	38
40	18,802	18,170	16,887	15,650	14,474	13,377	12,359	40
45	21,126	20,320	18,702	17,155	15,705	14,364	13,141	45
50	23,429	22,429	20,441	18,557	16,812	15,223	13,796	50
55	25,711	24,498	22,105	19,860	17,807	15,966	14,341	55
60	27,973	26,526	23,695	21,067	18,697	16,606	14,791	60
65	30,214	28,515	25,214	22,184	19,491	17,154	15,160	65
70	32,435	30,463	26,662	23,214	20,196	17,621	15,461	70
75	34,635	32,372	28,042	24,163	20,821	18,017	15,706	75
80	36,814	34,242	29,356	25,035	21,372	18,352	15,903	80
85	38,973	36,073	30,605	25,835	21,857	18,635	16,062	85
90	41,112	37,866	31,792	26,566	22,283	18,871	16,189	90
95	43,230	39,620	32,918	27,235	22,655	19,069	16,290	95
100	45,328	41,336	33,985	27,844	22,980	19,234	16,371	100

30

Tabla A-26 FACTORES (G/A) COSTO ANUAL DE GRADIENTE

N	7%	8%	9%	10%	12%	15%	18%	N
2	0,483	0,481	0,478	0,476	0,472	0,465	0,459	2
3	0,955	0,949	0,943	0,936	0,925	0,907	0,890	3
4	1,415	1,404	1,392	1,381	1,355	1,326	1,295	4
5	1,865	1,846	1,828	1,810	1,775	1,723	1,673	5
6	2,303	2,276	2,250	2,224	2,172	2,097	2,025	6
7	2,730	2,694	2,657	2,622	2,551	2,450	2,353	7
8	3,146	3,099	3,051	3,004	2,913	2,781	2,656	8
9	3,552	3,491	3,431	3,372	3,257	3,092	2,936	9
10	3,946	3,871	3,798	3,725	3,585	3,383	3,194	10
11	4,330	4,239	4,151	4,064	3,895	3,655	3,430	11
12	4,702	4,596	4,491	4,388	4,190	3,908	3,647	12
13	5,065	4,940	4,818	4,699	4,466	4,144	3,845	13
14	5,417	5,273	5,133	4,995	4,732	4,362	4,025	14
15	5,758	5,594	5,435	5,279	4,960	4,565	4,189	15
16	6,090	5,905	5,724	5,549	5,215	4,752	4,337	16
17	6,411	6,204	6,002	5,807	5,435	4,925	4,471	17
18	6,722	6,492	6,269	6,053	5,643	5,084	4,592	18
19	7,024	6,770	6,524	6,286	5,838	5,231	4,700	19
20	7,316	7,037	6,767	6,508	6,020	5,365	4,798	20
22	7,872	7,541	7,223	6,919	6,351	5,601	4,963	22
24	8,392	8,007	7,638	7,288	6,641	5,798	5,095	24
25	8,639	8,225	7,832	7,458	6,771	5,883	5,150	25
26	8,877	8,435	8,016	7,619	6,892	5,961	5,199	26
28	9,329	8,829	8,357	7,914	7,110	6,096	5,281	28
30	9,749	9,190	8,666	8,176	7,297	6,207	5,345	30
32	10,138	9,520	8,944	8,409	7,454	6,297	5,394	32
34	10,499	9,821	9,193	8,615	7,596	6,371	5,433	34
35	10,669	9,961	9,308	8,709	7,658	6,402	5,449	35
36	10,832	10,095	9,417	8,796	7,714	6,430	5,462	36
38	11,140	10,344	9,617	8,956	7,814	6,478	5,485	38
40	11,423	10,570	9,796	9,096	7,899	6,517	5,502	40
45	12,036	11,045	10,160	9,374	8,057	6,583	5,529	45
50	12,529	11,411	10,429	9,570	8,160	6,620	5,543	50
55	12,921	11,690	10,626	9,708	8,225	6,641	5,549	55
60	13,232	11,902	10,768	9,802	8,266	6,653	5,553	60
65	13,476	12,060	10,870	9,867	8,292	6,659	5,554	65
70	13,666	12,178	10,943	9,911	8,306	6,663	5,555	70
75	13,814	12,266	10,994	9,941	8,318	6,665	5,555	75
80	13,927	12,330	11,030	9,961	8,324	6,666	5,555	80
85	14,015	12,377	11,055	9,974	8,328	6,666	5,555	85
90	14,081	12,412	11,073	9,983	8,330	6,666	5,556	90
95	14,132	12,437	11,085	9,989	8,331	6,667	5,556	95
100	14,170	12,455	11,093	9,993	8,332	6,667	5,556	100

Tabla A-26 FACTORES (G/A) COSTO ANUAL DE GRADIENTE

N	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	N
2	0.455	0,444	0,435	0,426	0,417	0,408	0,400	2
3	0,879	0,852	0,827	0,803	0,780	0,758	0,737	3
4	1,274	1,225	1,179	1,134	1,092	1,053	1,015	4
5	1,641	1,563	1,490	1,422	1,358	1,298	1,242	5
6	1,979	1,868	1,765	1,670	1,581	1,499	1,423	6
7	2,290	2,142	2,006	1,881	1,766	1,661	1,565	7
8	2,576	2,387	2,216	2,060	1,919	1,791	1,675	8
9	2,836	2,605	2,396	2,209	2,042	1,893	1,760	9
10	3,074	2,797	2,551	2,334	2,142	1,973	1,824	10
11	3,289	2,966	2,683	2,436	2,221	2,034	1,871	11
12	3,484	3,115	2,795	2,520	2,285	2,082	1,907	12
13	3,660	3,244	2,889	2,589	2,334	2,118	1,933	13
14	3,817	3,356	2,968	2,644	2,373	2,145	1,952	14
15	3,959	3,453	3,034	2,689	2,403	2,165	1,966	15
16	4,085	3,537	3,089	2,725	2,426	2,180	1,976	16
17	4,198	3,608	3,135	2,753	2,444	2,191	1,983	17
18	4,298	3,670	3,172	2,776	2,458	2,200	1,988	18
19	4,386	3,722	3,202	2,793	2,468	2,206	1,991	19
20	4,464	3,767	3,228	2,808	2,476	2,210	1,994	20
22	4,594	3,836	3,265	2,827	2,487	2,216	1,997	22
24	4,694	3,886	3,289	2,839	2,493	2,219	1,999	24
25	4,735	3,905	3,298	2,843	2,494	2,220	1,999	25
26	4,771	3,921	3,305	2,847	2,496	2,221	1,999	26
28	4,829	3,946	3,315	2,851	2,498	2,221	2,000	28
30	4,873	3,963	3,322	2,853	2,499	2,222	2,000	30
32	4,906	3,975	3,326	2,855	2,499	2,222	2,000	32
34	4,931	3,983	3,329	2,856	2,500	2,222	2,000	34
35	4,941	3,986	3,330	2,856	2,500	2,222	2,000	35
36	4,949	3,988	3,330	2,856	2,500	2,222	2,000	36
38	4,963	3,992	3,332	2,857	2,500	2,222	2,000	38
40	4,973	3,995	3,332	2,857	2,500	2,222	2,000	40
45	4,988	3,998	3,333	2,857	2,500	2,222	2,000	45
50	4,995	3,999	3,333	2,857	2,500	2,222	2,000	50
55	4,998	4,000	3,333	2,857	2,500	2,222	2,000	55
60	4,999	4,000	3,333	2,857	2,500	2,222	2,000	60
65	13,476	12,060	10,870	9,867	8,292	6,659	5,554	65
70	13,666	12,178	10,943	9,911	8,308	6,663	5,555	70
75	13,814	12,266	10,994	9,941	8,318	6,665	5,555	75
80	13,927	12,330	11,030	9,961	8,324	6,666	5,555	80
85	14,015	12,377	11,055	9,974	8,328	6,666	5,555	85
90	5,000	4,000	3,333	2,857	2,500	2,222	2,000	90
95	5,000	4,000	3,333	2,857	2,500	2,222	2,000	95
100	5,000	4,000	3,333	2,857	2,500	2,222	2,000	100

APENDICE B
CAPITALIZACION CONTINUA

Este apéndice se ha concebido con el fin de dar una ayuda en la comprensión del interés capitalizado en forma continua. Se presentan dos usos de la capitalización continua. Primero, se presupone que los pagos o ingresos –como en todos los capítulos de este libro– ocurren discretamente al final de un período de interés. Segundo, se deja que el flujo de caja sea uniforme a lo largo del período.

CRITERIOS

Al finalizar el material de este apéndice usted tiene que estar en capacidad de hacer lo siguiente:

1 Utilizar la fórmula de interés efectivo, ec. (4.3), para calcular la tasa efectiva de capitalización continua dada la tasa de interés nominal.
2 Obtener las fórmulas para los factores de interés para capitalización continua y flujos de caja descritos.
3 Calcular el valor presente, el valor futuro o la serie anual uniforme equivalente para capitalización continua, dados la tasa nominal y un valor monetario en un tiempo específico.
4 Obtener las fórmulas del factor para el flujo de fondos y realizar cálculos de valor presente, valor futuro y serie de flujo de fondos utilizados estos factores, dada la tasa nominal y los valores monetarios en tiempos específicos.

EXPLICACION DEL MATERIAL

B-1 Interés efectivo para capitalización continua

Hemos utilizado a menudo la fórmula de interés efectivo, ec. (4.3), que es

$$i = \left(1 + \frac{r}{t}\right)^t - 1 \qquad \text{(B-1)}$$

donde i = tasa de interés efectiva
r = tasa de interés nominal
t = número de períodos de capitalización

Para la capitalización continua debemos permitir que t tienda a infinito. Esto requerirá que tomemos el límite de la ec. (B-1). Si dejamos $r/t = 1/h$, podemos escribir

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

APENDICE

PARTE II

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

E

Compound Interest Tables

FORMULAS FOR CALCULATING COMPOUND INTEREST FACTORS

Single Payment–Compound Amount Factor
$(F/P, i, n)$

$$(1+i)^n$$

Single Payment–Present Worth Factor
$(P/F, i, n)$

$$\frac{1}{(1+i)^n}$$

Sinking Fund Factor
$(A/F, i, n)$

$$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

Capital Recovery Factor
$(A/P, i, n)$

$$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Uniform Series–Compound Amount Factor
$(F/A, i, n)$

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Uniform Series–Present Worth Factor
$(P/A, i, n)$

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

TABLE E-1

1% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0100	0.9901	1.000 00	1.010 00	1.000	0.990	1
2	1.0201	0.9803	0.497 51	0.507 51	2.010	1.970	2
3	1.0303	0.9706	0.330 02	0.340 02	3.030	2.941	3
4	1.0406	0.9610	0.246 28	0.256 28	4.060	3.902	4
5	1.0510	0.9515	0.196 04	0.206 04	5.101	4.853	5
6	1.0615	0.9420	0.162 55	0.172 55	6.152	5.795	6
7	1.0721	0.9327	0.138 63	0.148 63	7.214	6.728	7
8	1.0829	0.9235	0.120 69	0.130 69	8.286	7.652	8
9	1.0937	0.9143	0.106 74	0.116 74	9.369	8.566	9
10	1.1046	0.9053	0.095 58	0.105 58	10.462	9.471	10
11	1.1157	0.8963	0.086 45	0.096 45	11.567	10.368	11
12	1.1268	0.8874	0.078 85	0.088 85	12.683	11.255	12
13	1.1381	0.8787	0.072 41	0.082 41	13.809	12.134	13
14	1.1495	0.8700	0.066 90	0.076 90	14.947	13.004	14
15	1.1610	0.8615	0.062 12	0.072 12	16.097	13.865	15
16	1.1726	0.8528	0.057 94	0.067 94	17.258	14.718	16
17	1.1843	0.8444	0.054 26	0.064 26	18.430	15.562	17
18	1.1961	0.8360	0.050 98	0.060 98	19.615	16.398	18
19	1.2081	0.8277	0.048 05	0.058 05	20.811	17.226	19
20	1.2202	0.8195	0.045 42	0.055 42	22.019	18.046	20
21	1.2324	0.8114	0.043 03	0.053 03	23.239	18.857	21
22	1.2447	0.8034	0.040 86	0.050 86	24.472	19.660	22
23	1.2572	0.7954	0.038 89	0.048 89	25.716	20.456	23
24	1.2697	0.7876	0.037 03	0.047 03	26.973	21.243	24
25	1.2824	0.7798	0.035 41	0.045 41	28.243	22.023	25
26	1.2953	0.7720	0.033 87	0.043 87	29.526	22.795	26
27	1.3082	0.7644	0.032 45	0.042 45	30.821	23.560	27
28	1.3213	0.7568	0.031 12	0.041 12	32.129	24.316	28
29	1.3345	0.7493	0.029 90	0.039 90	33.450	25.066	29
30	1.3478	0.7419	0.028 75	0.038 75	34.785	25.808	30
31	1.3613	0.7344	0.027 68	0.037 68	36.133	26.542	31
32	1.3749	0.7273	0.026 67	0.036 67	37.494	27.270	32
33	1.3887	0.7201	0.025 73	0.035 73	38.869	27.990	33
34	1.4026	0.7130	0.024 84	0.034 84	40.258	28.703	34
35	1.4166	0.7059	0.024 00	0.034 00	41.660	29.409	35
40	1.4889	0.6717	0.020 46	0.030 46	48.886	32.835	40
45	1.5648	0.6391	0.017 73	0.027 73	56.481	36.095	45
50	1.6446	0.6080	0.015 51	0.025 51	64.463	39.196	50
55	1.7285	0.5785	0.013 73	0.023 73	72.852	42.147	55
60	1.8167	0.5504	0.012 24	0.022 24	81.670	44.955	60
65	1.9094	0.5237	0.011 00	0.021 00	90.937	47.621	65
70	2.0068	0.4983	0.009 93	0.019 93	100.676	50.169	70
75	2.1091	0.4741	0.009 02	0.019 02	110.913	52.587	75
80	2.2167	0.4511	0.008 22	0.018 22	121.672	54.888	80
85	2.3298	0.4292	0.007 52	0.017 52	132.979	57.078	85
90	2.4486	0.4084	0.006 90	0.016 90	144.863	59.161	90
95	2.5735	0.3886	0.006 36	0.016 36	157.351	61.143	95
100	2.7048	0.3697	0.005 87	0.015 87	170.481	63.029	100

TABLE E-2

1¼% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0125	0.9877	1.000 00	1.012 50	1.000	0.988	1
2	1.0252	0.9755	0.496 69	0.509 19	2.012	1.963	2
3	1.0380	0.9634	0.329 20	0.341 70	3.038	2.927	3
4	1.0509	0.9515	0.245 36	0.257 86	4.076	3.878	4
5	1.0641	0.9398	0.195 06	0.207 56	5.127	4.818	5
6	1.0774	0.9282	0.161 53	0.174 03	6.191	5.746	6
7	1.0909	0.9167	0.137 59	0.150 09	7.268	6.663	7
8	1.1045	0.9054	0.119 63	0.132 13	8.359	7.568	8
9	1.1183	0.8942	0.105 67	0.118 17	9.463	8.462	9
10	1.1323	0.8832	0.094 50	0.107 00	10.582	9.345	10
11	1.1464	0.8723	0.085 32	0.097 82	11.714	10.218	11
12	1.1608	0.8615	0.077 76	0.090 26	12.860	11.079	12
13	1.1753	0.8509	0.071 32	0.083 82	14.021	11.930	13
14	1.1900	0.8404	0.065 81	0.078 31	15.196	12.771	14
15	1.2048	0.8300	0.061 03	0.073 53	16.386	13.601	15
16	1.2199	0.8197	0.056 85	0.069 35	17.591	14.420	16
17	1.2351	0.8096	0.053 16	0.065 66	18.811	15.230	17
18	1.2506	0.7996	0.049 83	0.062 33	20.046	16.030	18
19	1.2662	0.7898	0.046 85	0.059 46	21.297	16.819	19
20	1.2820	0.7800	[illegible]	0.056 82	22.563	17.599	20
21	1.2981	0.7704	0.041 94	0.054 44	23.845	18.369	21
22	1.3143	0.7609	0.039 77	0.052 27	25.141	19.131	22
23	1.3307	0.7515	0.037 83	0.050 33	26.453	19.882	23
24	1.3474	0.7422	0.035 99	0.048 49	27.780	20.624	24
25	1.3642	0.7330	0.034 32	0.046 82	29.135	21.352	25
26	1.3812	0.7240	0.032 79	0.045 29	30.500	22.076	26
27	1.3985	0.7150	0.031 37	0.043 87	31.881	22.796	27
28	1.4160	0.7062	0.030 05	0.042 55	33.279	23.503	28
29	1.4337	0.6975	0.028 82	0.041 32	34.695	24.200	29
30	1.4516	0.6889	0.027 68	0.040 18	36.129	24.889	30
31	1.4697	0.6804	0.026 61	0.039 11	37.581	25.569	31
32	1.4881	0.6720	0.025 61	0.038 11	39.050	26.241	32
33	1.5067	0.6637	0.024 67	0.037 17	40.519	26.905	33
34	1.5256	0.6555	0.023 78	0.036 28	42.045	27.560	34
35	1.5446	0.6474	0.022 95	0.035 45	43.571	28.208	35
40	1.6436	0.6084	0.019 42	0.031 92	51.490	31.323	40
45	1.7489	0.5718	0.016 69	0.029 19	59.916	34.258	45
50	1.8610	0.5375	0.014 52	0.027 02	68.857	37.013	50
55	1.9803	0.5050	0.012 75	0.025 25	78.422	39.602	55
60	2.1072	0.4746	0.011 29	0.023 79	88.635	42.035	60
65	2.2422	0.4460	0.010 06	0.022 56	99.537	44.321	65
70	2.3859	0.4191	0.009 02	0.021 52	110.872	46.470	70
75	2.5387	0.3939	0.008 12	0.020 62	123.163	48.489	75
80	2.7015	0.3702	0.007 35	0.019 85	136.119	50.387	80
85	2.8746	0.3479	0.006 67	0.019 17	149.968	52.170	85
90	3.0588	0.3269	0.006 07	0.018 57	164.705	53.846	90
95	3.2545	0.3072	0.005 53	0.018 03	180.396	55.41[illegible]	95
100	3.4634	0.2887	0.005 07	0.017 57	197.072	56.[illegible]	100

TABLE E-3

1½% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0150	0.9852	1.000 00	1.015 00	1.000	0.985	1
2	1.0302	0.9707	0.496 28	0.511 28	2.015	1.956	2
3	1.0457	0.9563	0.328 38	0.343 38	3.045	2.912	3
4	1.0614	0.9422	0.244 44	0.259 44	4.091	3.854	4
5	1.0773	0.9283	0.194 09	0.209 09	5.152	4.783	5
6	1.0934	0.9145	0.160 53	0.175 53	6.230	5.697	6
7	1.1098	0.9010	0.136 56	0.151 56	7.323	6.598	7
8	1.1265	0.8877	0.118 58	0.133 58	8.433	7.486	8
9	1.1434	0.8746	0.104 61	0.119 61	9.559	8.361	9
10	1.1605	0.8617	0.093 43	0.108 43	10.703	9.222	10
11	1.1779	0.8489	0.084 29	0.099 29	11.863	10.071	11
12	1.1956	0.8364	0.076 68	0.091 68	13.041	10.908	12
13	1.2136	0.8240	0.070 24	0.085 24	14.237	11.732	13
14	1.2318	0.8118	0.064 72	0.079 72	15.450	12.543	14
15	1.2502	0.7999	0.059 94	0.074 94	16.682	13.343	15
16	1.2690	0.7880	0.055 77	0.070 77	17.932	14.131	16
17	1.2880	0.7764	0.052 03	0.067 03	19.201	14.908	17
18	1.3073	0.7649	0.048 81	0.063 81	20.489	15.673	18
19	1.3270	0.7536	0.045 98	0.060 98	21.797	16.426	19
20	1.3469	0.7425	0.043 25	0.058 25	23.124	17.169	20
21	1.3672	0.7315	0.040 87	0.055 87	24.471	17.900	21
22	1.3876	0.7207	0.038 70	0.053 70	25.838	18.621	22
23	1.4084	0.7100	0.036 73	0.051 73	27.225	19.331	23
24	1.4300	0.6995	0.034 92	0.049 92	28.634	20.030	24
25	1.4509	0.6892	0.033 28	0.048 28	30.063	20.720	25
26	1.4727	0.6790	0.031 73	0.046 73	31.514	21.399	26
27	1.4943	0.6690	0.030 32	0.045 32	32.987	22.067	27
28	1.5172	0.6591	0.028 90	0.043 90	34.481	22.725	28
29	1.5400	0.6494	0.027 78	0.042 78	35.999	23.373	29
30	1.5631	0.6398	0.026 64	0.041 64	37.539	24.010	30
31	1.5865	0.6303	0.025 57	0.040 57	39.102	24.638	31
32	1.6103	0.6210	0.024 56	0.039 56	40.688	25.257	32
33	1.6345	0.6118	0.023 64	0.038 64	42.299	25.867	33
34	1.6590	0.6028	0.022 76	0.037 76	43.933	26.468	34
35	1.6839	0.5939	0.021 93	0.036 93	45.592	27.076	35
40	1.8140	0.5513	0.018 43	0.033 43	54.268	29.916	40
45	1.9542	0.5117	0.015 72	0.030 72	63.614	32.552	45
50	2.1052	0.4750	0.013 53	0.028 53	73.683	35.000	50
55	2.2679	0.4409	0.011 83	0.026 83	84.530	37.271	55
60	2.4432	0.4093	0.010 39	0.025 39	96.215	39.380	60
65	2.6320	0.3799	0.009 15	0.024 15	108.801	41.335	65
70	2.8355	0.3527	0.008 1[illegible]	0.023 1[illegible]	122.364	43.155	70
75	3.0546	0.3274	0.007 30	0.022 30	136.973	44.842	75
80	3.2903	0.3039	0.006 55	0.021 55	152.711	46.407	80
85	3.5450	0.2821	0.005 89	0.020 89	169.665	47.861	85
90	3.8189	0.2619	0.005 32	0.020 32	187.930	49.210	90
95	4.1111	0.2431	0.004 82	0.019 82	207.606	50.462	95
100	4.4320	0.2256	0.004 37	0.019 37	228.803	51.625	100

TABLE E-4

1¾% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0175	0.9828	1.000 00	1.017 50	1.000	0.983	1
2	1.0353	0.9659	0.495 66	0.513 16	2.018	1.949	2
3	1.0534	0.9493	0.327 57	0.345 07	3.053	2.898	3
4	1.0719	0.9330	0.243 51	0.261 01	4.106	3.831	4
5	1.0906	0.9169	0.193 82	0.210 62	5.178	4.748	5
6	1.1097	0.9011	0.159 52	0.177 02	6.269	5.649	6
7	1.1291	0.8856	0.135 53	0.153 03	7.378	6.535	7
8	1.1489	0.8704	0.117 54	0.135 04	8.508	7.405	8
9	1.1690	0.8554	0.103 56	0.121 06	9.656	8.260	9
10	1.1894	0.8407	0.092 38	0.109 88	10.825	9.101	10
11	1.2103	0.8263	0.083 23	0.100 73	12.015	9.927	11
12	1.2314	0.8121	0.075 61	0.093 11	13.225	10.740	12
13	1.2530	0.7981	0.069 17	0.086 67	14.457	11.538	13
14	1.2749	0.7844	0.063 66	0.081 16	15.710	12.322	14
15	1.2972	0.7709	0.058 88	0.076 38	16.984	13.093	15
16	1.3199	0.7576	0.054 70	0.072 20	18.282	13.850	16
17	1.3430	0.7446	0.051 02	0.068 52	19.602	14.595	17
18	1.3665	0.7318	0.047 74	0.065 24	20.945	15.327	18
19	1.3904	0.7192	0.044 83	0.062 33	22.311	16.045	19
20	1.4148	0.7068	0.042 19	0.059 69	23.702	16.753	20
21	1.4395	0.6947	0.039 81	0.057 31	25.116	17.448	21
22	1.4647	0.6827	0.037 64	0.055 14	26.556	18.130	22
23	1.4904	0.6710	0.035 69	0.053 19	28.021	18.801	23
24	1.5164	0.6594	0.033 89	0.051 39	29.511	19.461	24
25	1.5430	0.6481	0.032 23	0.049 73	31.027	20.109	25
26	1.5700	0.6369	0.030 70	0.048 20	32.570	20.746	26
27	1.5975	0.6260	0.029 29	0.046 79	34.140	21.372	27
28	1.6254	0.6152	0.027 98	0.045 48	35.738	21.987	28
29	1.6539	0.6046	0.026 76	0.044 26	37.363	22.592	29
30	1.6828	0.5942	0.025 61	0.043 13	39.017	23.186	30
31	1.7122	0.5840	0.024 57	0.042 07	40.700	23.770	31
32	1.7422	0.5740	0.023 58	0.041 08	42.412	24.344	32
33	1.7727	0.5641	0.022 65	0.040 15	44.154	24.908	33
34	1.8037	0.5544	0.021 77	0.039 27	45.927	25.462	34
35	1.8353	0.5449	0.020 95	0.038 45	47.731	26.007	35
40	2.0016	0.4996	0.017 47	0.034 97	57.234	28.594	40
45	2.1830	0.4581	0.014 79	0.032 29	67.599	30.966	45
50	2.3808	0.4200	0.012 67	0.030 17	78.902	33.143	50
55	2.5965	0.3851	0.010 96	0.028 46	91.230	35.135	55
60	2.8318	0.3531	0.009 55	0.027 05	104.675	36.964	60
65	3.0884	0.3238	0.008 38	0.025 88	119.339	38.641	65
70	3.3683	0.2969	0.007 39	0.024 89	135.331	40.178	70
75	3.6735	0.2723	0.006 55	0.024 05	152.772	41.582	75
80	4.0061	0.2496	0.005 82	0.023 32	171.794	42.850	80
85	4.3694	0.2289	0.005 19	0.022 69	192.539	44.065	85
90	4.7654	0.2098	0.004 63	0.022 13	215.165	45.152	90
95	5.1972	0.1924	0.004 17	0.021 67	239.850	46.148	95
100	5.6682	0.1764	0.003 75	0.021 25	[illegible]	47.051	100

TABLE E-5

2% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0200	0.9804	1.000 00	1.020 00	1.000	0.980	1
2	1.0404	0.9612	0.495 05	0.515 05	2.020	1.942	2
3	1.0612	0.9423	0.326 75	0.346 75	3.060	2.884	3
4	1.0824	0.9238	0.242 62	0.262 62	4.122	3.808	4
5	1.1041	0.9057	0.192 16	0.212 16	5.204	4.713	5
6	1.1262	0.8880	0.158 53	0.178 53	6.308	5.601	6
7	1.1487	0.8706	0.134 51	0.154 51	7.434	6.472	7
8	1.1717	0.8535	0.116 51	0.136 51	8.583	7.325	8
9	1.1951	0.8368	0.102 52	0.122 52	9.755	8.162	9
10	1.2190	0.8203	0.091 33	0.111 33	10.950	8.983	10
11	1.2434	0.8043	0.082 18	0.102 18	12.169	9.787	11
12	1.2682	0.7885	0.074 56	0.094 56	13.412	10.575	12
13	1.2936	0.7730	0.068 12	0.088 12	14.680	11.348	13
14	1.3195	0.7579	0.062 60	0.082 60	15.974	12.106	14
15	1.3459	0.7430	0.057 83	0.077 83	17.293	12.849	15
16	1.3728	0.7284	0.053 65	0.073 65	18.639	13.578	16
17	1.4002	0.7142	0.049 97	0.069 97	20.012	14.292	17
18	1.4282	0.7002	0.046 70	0.066 70	21.412	14.992	18
19	1.4568	0.6864	0.043 78	0.063 78	22.841	15.678	19
20	1.4859	0.6730	0.041 16	0.061 16	24.297	16.351	20
21	1.5157	0.6598	0.038 78	0.058 78	25.783	17.011	21
22	1.5460	0.6468	0.036 63	0.056 63	27.299	17.658	22
23	1.5769	0.6342	0.034 67	0.054 67	28.845	18.292	23
24	1.6084	0.6217	0.032 87	0.052 87	30.422	18.914	24
25	1.6406	0.6095	0.031 22	0.051 22	32.030	19.523	25
26	1.6734	0.5976	0.029 70	0.049 70	33.671	20.121	26
27	1.7069	0.5859	0.028 29	0.048 29	35.344	20.707	27
28	1.7410	0.5744	0.026 99	0.046 99	37.051	21.281	28
29	1.7758	0.5631	0.025 78	0.045 78	38.792	21.844	29
30	1.8114	0.5521	0.024 65	0.044 65	40.568	22.396	30
31	1.8476	0.5412	0.023 60	0.043 60	42.379	22.938	31
32	1.8845	0.5306	0.022 61	0.042 61	44.227	23.468	32
33	1.9222	0.5202	0.021 69	0.041 69	46.112	23.989	33
34	1.9607	0.5100	0.020 82	0.040 82	48.034	24.499	34
35	1.9999	0.5000	0.020 00	0.040 00	49.994	24.999	35
40	2.2080	0.4529	0.016 36	0.036 36	60.402	27.355	40
45	2.4379	0.4102	0.013 91	0.033 91	71.893	29.490	45
50	2.6916	0.3715	0.011 82	0.031 82	84.579	31.424	50
55	2.9717	0.3365	0.010 14	0.030 14	98.587	33.175	55
60	3.2810	0.3048	0.008 77	0.028 77	114.052	34.761	60
65	3.6225	0.2761	0.007 63	0.027 63	131.126	36.197	65
70	3.9996	0.2500	0.006 67	0.026 67	149.978	37.499	70
75	4.4158	0.2265	0.005 86	0.025 86	170.792	38.673	75
80	4.8754	0.2051	0.005 16	0.025 16	193.772	39.745	80
85	5.3829	0.1858	0.004 56	0.024 56	219.144	40.711	85
90	5.9431	0.1683	0.004 05	0.024 05	247.157	41.587	90
95	6.5617	0.1524	0.003 60	0.023 60	278.085	42.380	95
100	7.2446	0.1380	0.003 20	0.023 20	312.232	43.098	100

TABLE E-6

2½% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0250	0.9756	1.000 00	1.025 00	1.000	0.976	1
2	1.0506	0.9518	0.493 83	0.518 83	2.025	1.927	2
3	1.0769	0.9285	0.325 14	0.350 14	3.076	2.856	3
4	1.1038	0.9060	0.240 82	0.265 82	4.153	3.762	4
5	1.1314	0.8839	0.190 25	0.215 25	5.256	4.646	5
6	1.1597	0.8623	0.156 55	0.181 55	6.388	5.508	6
7	1.1887	0.8413	0.132 50	0.157 50	7.547	6.349	7
8	1.2184	0.8207	0.114 47	0.139 47	8.736	7.170	8
9	1.2489	0.8007	0.100 46	0.125 46	9.955	7.971	9
10	1.2801	0.7812	0.089 26	0.114 26	11.203	8.752	10
11	1.3121	0.7621	0.080 11	0.105 11	12.483	9.514	11
12	1.3449	0.7436	0.072 49	0.097 49	13.796	10.258	12
13	1.3785	0.7254	0.066 05	0.091 05	15.140	10.983	13
14	1.4130	0.7077	0.060 54	0.085 54	16.519	11.691	14
15	1.4483	0.6905	0.055 77	0.080 77	17.932	12.381	15
16	1.4845	0.6736	0.051 50	0.076 60	19.380	13.055	16
17	1.5216	0.6572	0.047 [illegible]	0.072 91	20.865	13.712	17
18	1.5597	0.6412	0.044 67	0.069 67	22.386	14.353	18
19	1.5987	0.6255	0.041 76	0.066 76	23.946	14.979	19
20	1.6386	0.6103	0.039 15	0.064 15	25.545	15.589	20
21	1.6796	0.5954	0.036 79	0.061 79	27.183	16.185	21
22	1.7216	0.5809	0.034 65	0.059 65	28.863	16.765	22
23	1.7646	0.5667	0.032 70	0.057 70	30.584	17.332	23
24	1.8087	0.5529	0.030 91	0.055 91	32.349	17.885	24
25	1.8539	0.5394	0.029 28	0.054 28	34.158	18.424	25
26	1.9001	0.5262	0.027 77	0.052 77	36.012	18.951	26
27	1.9476	0.5134	0.025 38	0.051 38	37.912	19.464	27
28	1.9963	0.5009	0.025 09	0.050 09	39.860	19.965	28
29	2.0164	0.4887	0.023 89	0.048 89	41.856	20.454	29
30	2.0976	[illegible]	0.022 78	0.047 78	43.903	20.930	30
31	2.1500	[illegible]	0.021 74	0.046 74	46.000	21.395	31
32	2.2038	[illegible]	0.020 77	0.045 77	48.150	21.849	32
33	2.2588	[illegible]	0.019 86	0.044 86	50.354	22.292	33
34	2.3153	[illegible]	0.019 01	0.044 01	52.613	22.724	34
35	2.3732	[illegible]	0.018 21	0.043 21	54.978	23.145	35
40	2.6851	0.3724	0.014 84	0.039 84	67.403	25.103	40
45	3.0379	0.3292	0.012 23	0.037 23	81.516	26.833	45
50	3.4371	0.2909	0.010 26	0.035 26	97.484	28.362	50
55	3.8875	0.2572	0.008 65	0.033 65	115.551	29.714	55
60	4.3998	0.2273	0.007 35	0.032 35	135.992	30.909	60
65	4.9790	0.2009	0.006 28	0.031 28	159.118	31.965	65
70	5.6321	0.1776	0.005 40	0.030 40	185.284	32.896	70
75	6.3752	0.1569	0.004 65	0.029 65	214.888	33.723	75
80	7.2100	0.1387	0.004 03	0.029 03	248.383	34.452	80
85	8.1570	0.1226	0.003 49	0.028 49	286.279	35.096	85
90	9.2289	0.1084	0.003 04	0.028 01	329.151	35.665	90
95	10.4416	0.0958	0.002 65	0.027 65	377.664	36.162	95
100	11.8137	[illegible]	0.002 31	0.027 31	432.559	36.614	100

TABLE E-7

3% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0100	0.9709	1.000 00	1.030 00	1.000	0.97[illegible]	1
2	1.0609	0.9426	0.492 61	0.522 61	2.030	1.9[illegible]	2
3	1.0927	0.9151	0.323 53	0.353 53	3.091	2.82[illegible]	3
4	1.1255	0.8885	0.239 03	0.269 03	4.184	3.71[illegible]	4
5	1.1593	0.8626	0.188 35	0.218 35	5.309	4.5[illegible]	5
6	1.1941	0.8375	0.154 60	0.184 60	6.468	5.41[illegible]	6
7	1.2299	0.8131	0.130 51	0.160 51	7.662	6.23[illegible]	7
8	1.2668	0.7894	0.112 46	0.142 46	8.892	7.0[illegible]	8
9	1.3048	0.7664	0.098 43	0.128 43	10.159	7.78[illegible]	9
10	1.3439	0.7441	0.087 23	0.117 23	11.464	8.53[illegible]	10
11	1.3842	0.7224	0.078 08	0.108 08	12.808	9.253	11
12	1.4258	0.7014	0.070 46	0.100 46	14.192	9.954	12
13	1.4685	0.6810	0.064 05	0.094 05	15.618	10.635	13
14	1.5126	0.6611	0.058 53	0.088 53	17.086	11.296	14
15	1.5580	0.6419	0.053 77	0.083 77	18.599	11.938	15
16	1.6047	0.6232	0.049 61	0.079 61	20.157	12.561	16
17	1.6528	0.6050	0.045 95	0.075 95	21.762	13.166	17
18	1.7024	0.5874	0.042 74	0.072 74	23.414	13.754	18
19	1.7535	0.5703	0.039 81	0.069 81	25.117	14.[illegible]	19
20	1.8061	0.5537	0.037 22	0.067 22	26.870	14.[illegible]	20
21	1.8603	0.5375	0.034 87	0.064 87	28.676	15.4[illegible]	21
22	1.9161	0.5219	0.032 75	0.062 75	30.537	[illegible]	22
23	1.9736	0.5067	0.030 81	0.060 81	32.453	[illegible]	23
24	2.0328	0.4919	0.029 05	0.059 05	34.426	[illegible]	24
25	2.0938	0.4776	0.027 43	0.057 43	36.459	[illegible]	
26	2.1566	0.4637	0.025 94	0.055 94	38.553	17.8[illegible]	26
27	2.2213	0.4502	0.024 56	0.054 56	40.710	[illegible]	27
28	2.2879	0.4371	0.023 29	0.053 29	42.931	18.[illegible]	28
29	2.3566	0.4243	0.022 11	0.052 11	45.219	19.[illegible]	29
30	2.4273	0.4120	0.021 02	0.051 02	47.576	19.6[illegible]	30
31	2.5001	0.4000	0.020 00	0.050 00	50.003	20.[illegible]	31
32	2.5751	0.3883	0.019 05	0.049 05	52.503	20.3[illegible]	32
33	2.6523	0.3770	0.018 16	0.048 16	55.078	20.7[illegible]	33
34	2.7319	0.3660	0.017 32	0.047 32	57.733	21.1[illegible]	34
35	2.8139	0.3554	0.016 54	0.046 54	60.462	21.4[illegible]	35
40	3.2620	0.3066	0.013 26	0.043 26	75.401	23.115	40
45	3.7816	0.2644	0.010 79	0.040 79	92.719	24.519	45
50	4.3839	0.2281	0.008 87	0.038 87	112.797	25.730	50
55	5.0821	0.1968	0.007 35	0.037 35	136.072	26.774	55
60	5.8916	0.1697	0.006 13	0.036 13	163.053	27.676	60
65	6.8300	0.1464	0.005 15	0.035 15	194.333	28.453	65
70	7.9178	0.1263	0.004 34	0.034 34	230.594	29.123	70
75	9.1789	0.1089	0.003 67	0.033 67	272.631	29.702	75
80	10.6409	0.0940	0.003 11	0.033 11	321.363	30.201	80
85	12.3357	0.0811	0.002 65	0.032 65	377.857	30.631	85
90	14.3005	0.0699	0.002 26	0.032 26	443.349	31.002	90
95	16.5787	0.0603	0.001 93	0.031 93	519.272	31.323	95
100	19.2186	0.0520	0.001 65	0.031 65	607.288	[illegible] 399	100

TABLE E-8

3½% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
n							n
1	1.0350	0.9662	1.000 00	1.035 00	1.000	0.966	1
2	1.0712	0.9335	0.491 40	0.526 40	2.035	1.900	2
3	1.1087	0.9019	0.321 95	0.356 95	3.106	2.802	3
4	1.1475	0.8714	0.232 25	0.267 25	4.213	3.673	4
5	1.1877	0.8420	0.186 48	0.221 48	5.362	4.515	5
6	1.2293	0.8135	0.152 67	0.187 67	6.550	5.329	6
7	1.2723	0.7860	0.126 54	0.161 54	7.779	6.115	7
8	1.3168	0.7594	0.110 48	0.145 48	9.052	6.874	8
9	1.3629	0.7337	0.094 45	0.129 45	10.369	7.608	9
10	1.4106	0.7089	0.083 24	0.118 24	11.731	8.317	10
11	1.4600	0.6849	0.074 09	0.109 09	13.142	9.002	11
12	1.5111	0.6618	0.066 48	0.101 48	14.602	9.663	12
13	1.5640	0.6394	0.062 06	0.097 06	16.113	10.303	13
14	1.6187	0.6178	0.056 37	0.091 37	17.677	10.921	14
15	1.6753	0.5969	0.051 83	0.086 83	19.296	11.517	15
16	1.7340	0.5767	0.047 68	0.082 68	20.971	12.094	16
17	1.7947	0.5572	0.044 04	0.079 04	22.705	12.651	17
18	1.8575	0.5384	0.040 82	0.075 82	24.500	13.190	18
19	1.9225	0.5202	0.037 94	0.072 94	26.357	13.710	19
20	1.9898	0.5026	0.035 36	0.070 36	28.280	14.212	20
21	2.0594	0.4856	0.033 04	0.068 04	30.269	14.698	21
22	2.1315	0.4692	0.030 93	0.065 93	32.329	15.167	22
23	2.2061	0.4533	0.029 02	0.064 02	34.460	15.620	23
24	2.2835	0.4380	0.027 23	0.062 23	36.667	16.058	24
25	2.3632	0.4231	0.025 67	0.060 67	38.950	16.482	25
26	2.4460	0.4088	0.024 21	0.059 21	41.313	16.890	26
27	2.5316	0.3950	0.022 85	0.057 85	43.759	17.285	27
28	2.6202	0.3817	0.021 60	0.056 60	46.291	17.667	28
29	2.7119	0.3687	0.020 45	0.055 45	48.911	18.035	29
30	2.8068	0.3563	0.019 37	0.054 37	51.623	18.392	30
31	2.9050	0.3442	0.018 37	0.053 37	54.429	18.736	31
32	3.0067	0.3326	0.017 44	0.052 44	57.335	19.069	32
33	3.1119	0.3213	0.016 57	0.051 57	60.341	19.390	33
34	3.2209	0.3105	0.015 76	0.050 76	63.453	19.701	34
35	3.3336	0.3000	0.015 00	0.050 00	66.674	20.000	35
40	3.9593	0.2526	0.011 83	0.046 83	84.550	21.355	40
45	4.7024	0.2127	0.009 45	0.044 45	105.782	22.495	45
50	5.5849	0.1791	0.007 61	0.042 61	130.998	23.456	50
55	6.6331	0.1508	0.006 21	0.041 21	160.947	24.264	55
60	7.8781	0.1269	0.005 09	0.040 09	196.517	24.945	60
65	9.3557	0.1069	0.004 19	0.039 19	238.763	25.518	65
70	11.1126	0.0900	0.003 46	0.038 46	288.943	26.000	70
75	13.1996	0.0758	0.002 87	0.037 87	349.510	26.407	75
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.037 35	419.707	26.759	80
85	18.6172	0.0537	0.001 99	0.036 49	503.193	27.037	85
90	22.1122	0.0452	0.001 65	0.036 65	603.265	27.277	90
95	26.2423	0.0381	0.001 39	0.036 39	721.781	27.455	95
100	31.1414	0.0321	0.001 16	0.036 16	862.612	27.655	100

TABLE E-9

4% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
n							n
1	1.0400	0.9615	1.000 00	1.040 00	1.000	0.962	1
2	1.0816	0.9246	0.490 20	0.530 20	2.040	1.886	2
3	1.1249	0.8890	0.320 35	0.360 35	3.122	2.775	3
4	1.1699	0.8548	0.235 49	0.275 49	4.246	3.630	4
5	1.2167	0.8219	0.184 63	0.224 63	5.416	4.452	5
6	1.2653	0.7903	0.150 76	0.190 76	6.633	5.242	6
7	1.3159	0.7599	0.126 61	0.166 61	7.898	6.002	7
8	1.3686	0.7307	0.108 53	0.148 53	9.214	6.733	8
9	1.4233	0.7026	0.094 49	0.134 49	10.583	7.435	9
10	1.4802	0.6756	0.083 29	0.123 29	12.006	8.111	10
11	1.5395	0.6496	0.074 15	0.114 15	13.486	8.760	11
12	1.6010	0.6246	0.066 55	0.106 55	15.026	9.385	12
13	1.6651	0.6006	0.060 14	0.100 14	16.627	9.986	13
14	1.7317	0.5775	0.054 67	0.094 67	18.292	10.563	14
15	1.8009	0.5553	0.049 94	0.089 94	20.024	11.118	15
16	1.8730	0.5339	0.045 82	0.085 82	21.825	11.652	16
17	1.9479	0.5134	0.042 20	0.082 20	23.698	12.166	17
18	2.0258	0.4936	0.038 99	0.078 99	25.645	12.659	18
19	2.1068	0.4746	0.036 14	0.076 14	27.671	13.134	19
20	2.1911	0.4564	0.033 58	0.073 58	29.778	13.590	20
21	2.2788	0.4388	0.031 28	0.071 28	31.969	14.029	21
22	2.3699	0.4220	0.029 20	0.069 20	34.248	14.451	22
23	2.4647	0.4057	0.027 31	0.067 31	36.618	14.857	23
24	2.5633	0.3901	0.025 59	0.065 59	39.083	15.247	24
25	2.6658	0.3751	0.024 01	0.064 01	41.646	15.622	25
26	2.7725	0.3607	0.022 57	0.062 57	44.312	15.983	26
27	2.8834	0.3468	0.021 24	0.061 24	47.084	16.330	27
28	2.9987	0.3335	0.020 01	0.060 01	49.968	16.663	28
29	3.1187	0.3207	0.018 81	0.058 81	52.966	16.984	29
30	3.2434	0.3083	0.017 83	0.057 83	56.085	17.292	30
31	3.3731	0.2965	0.016 86	0.056 86	59.328	17.588	31
32	3.5081	0.2851	0.015 95	0.055 95	62.701	17.874	32
33	3.6484	0.2741	0.015 10	0.055 10	66.210	18.148	33
34	3.7943	0.2636	0.014 31	0.054 31	69.858	18.411	34
35	3.9461	0.2534	0.013 58	0.053 58	73.652	18.665	35
40	4.8010	0.2083	0.010 52	0.050 52	95.026	19.793	40
45	5.8412	0.1712	0.008 26	0.048 26	121.029	20.720	45
50	7.1067	0.1407	0.006 55	0.046 55	152.667	21.482	50
55	8.6464	0.1157	0.005 21	0.045 21	191.159	22.109	55
60	10.5196	0.0951	0.004 20	0.044 20	237.991	22.623	60
65	12.7987	0.0781	0.003 39	0.043 39	294.955	23.047	65
70	15.5716	0.0642	0.002 75	0.042 75	364.290	23.395	70
75	18.9453	0.0528	0.002 23	0.042 23	448.631	23.680	75
80	23.0498	0.0434	0.001 81	0.041 81	551.245	23.915	80
85	28.0436	0.0357	0.001 45	0.041 45	676.090	24.109	85
90	34.1193	0.0293	0.001 21	0.041 21	827.983	24.267	90
95	41.5114	0.0241	0.000 99	0.040 99	1 012.785	24.398	95
100	50.5049	0.0198	0.000 81	0.040 81	1 237.624	24.505	100

TABLE E-12

5½% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0550	0.9479	1.000 00	1.055 00	1.000	0.948	1
2	1.1130	0.8985	0.456 62	0.541 62	2.055	1.846	2
3	1.1742	0.8516	0.315 63	0.370 63	3.168	2.698	3
4	1.2388	0.8072	0.230 29	0.285 29	4.342	3.505	4
5	1.3070	0.7651	0.179 18	0.234 18	5.581	4.270	5
6	1.3788	0.7252	0.143 18	0.200 18	6.888	4.996	6
7	1.4547	0.6874	0.120 96	0.175 96	8.267	5.683	7
8	1.5347	0.6516	0.102 66	0.157 66	9.722	6.335	8
9	1.6191	0.6176	0.088 64	0.143 64	11.256	6.952	9
10	1.7081	0.5854	0.077 67	0.132 67	12.875	7.538	10
11	1.8021	0.5549	0.068 57	0.123 57	14.583	8.093	11
12	1.9012	0.5260	0.061 05	0.116 05	16.386	8.619	12
13	2.0055	0.4986	0.054 68	0.109 68	18.287	9.117	13
14	2.1161	0.4725	0.049 28	0.104 28	20.293	9.590	14
15	2.2325	0.4479	0.044 63	0.099 63	22.409	10.038	15
16	2.3553	0.4	0.040 38	0.095 38	24.641	10.462	16
17	2.4845	0.4	0.037 04	0.092 04	26.996	10.865	17
18	2.6213	0.3	0.033 92	0.088 92	29.481	11.246	18
19	2.7656	0.3	0.031 15	0.086 15	32.103	11.605	19
20	2.9178	0.3429	0.028 63	0.083 63	34.868	11.950	20
21	3.0782	0.3249	0.026 46	0.081 46	37.786	12.275	21
22	3.2475	0.3079	0.024 47	0.079 47	40.864	12.581	22
23	3.4262	0.29	0.022 67	0.077 67	44.112	12.875	23
24	3.6145	0.2	0.021 04	0.076 04	47.538	13.152	24
25	3.8134	0.2	0.019 55	0.074 55	51.153	13.414	25
26	4.0231	0.2486	0.018 19	0.073 19	54.966	13.662	26
27	4.2444	0.2356	0.016 95	0.071 95	58.989	13.898	27
28	4.4778	0.2233	0.015 81	0.070 81	63.234	14.121	28
29	4.7241	0.2117	0.014 77	0.069 77	67.711	14.333	29
30	4.9840	0.2006	0.013 81	0.068 81	72.435	14.534	30
31	5.2581	0.1902	0.012 92	0.067 92	77.419	14.724	31
32	5.5473	0.1802	0.012 10	0.067 10	82.677	14.904	32
33	5.8524	0.1709	0.011 33	0.066 33	88.225	15.075	33
34	6.1742	0.1620	0.010 63	0.065 63	94.077	15.237	34
35	6.5138	0.1535	0.009 93	0.064 93	100.251	15.391	35
40	8.5133	0.1175	0.007 32	0.062 32	136.605	16.046	40
45	11.1266	0.0899	0.005 43	0.060 43	184.119	16.548	45
50	14.5420	0.0688	0.004 05	0.059 05	246.217	16.932	50
55	19.0058	0.0526	0.003 05	0.058 05	327.177	17.225	55
60	24.8395	0.0403	0.002 31	0.057 31	433.450	17.450	60
65	32.4646	0.0	0.001 75	0.056 75	572.091	17.632	65
70	42.4299	0.0236	0.001 33	0.056 33	753.271	17.753	70
75	55.4542	0.0180	0.001 01	0.056 01	990.076	17.854	75
80	72.4761	0.0138	0.000 77	0.055 77	1299.531	17.931	80
85	94.7238	0.0106	0.000 59	0.055 59	1704.069	17.990	85
90	123.8042	0.0081	0.000 45	0.055 45	2232.731	18.035	90
95	161.8019	0.0062	0.000 34	0.055 34	2923.671	18.069	95
100	211.4636	0.0047	0.000 26	0.055 26	3826.702	18.096	100

TABLE E-13

6% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
1	1.0600	0.9433	1.000 00	1.060 00	1.000	0.943	1
2	1.1236	0.8900	0.485 44	0.545 44	2.060	1.833	2
3	1.1910	0.8396	0.314 11	0.374 11	3.184	2.673	3
4	1.2625	0.792	0.224 59	0.288 59	4.375	3.465	4
5	1.3382	0.747	0.173 40	0.233 40	5.637	4.212	5
6	1.4185	0.7050	0.143 36	0.203 36	6.975	4.917	6
7	1.5036	0.6651	0.119 14	0.179 14	8.394	5.582	7
8	1.5938	0.6274	0.101 04	0.161 04	9.897	6.210	8
9	1.6895	0.5919	0.087 02	0.147 02	11.491	6.802	9
10	1.7908	0.5584	0.075 87	0.135 87	13.181	7.360	10
11	1.8983	0.5268	0.066 79	0.126 79	14.972	7.887	11
12	2.0122	0.4970	0.059 28	0.119 28	16.870	8.384	12
13	2.1329	0.4688	0.052 96	0.112 96	18.882	8.853	13
14	2.2609	0.4423	0.047 58	0.107 58	21.015	9.295	14
15	2.3966	0.4173	0.042 96	0.102 96	23.276	9.712	15
16	2.5404	0.3936	0.038 95	0.098 95	25.673	10.106	16
17	2.6928	0.3714	0.035 44	0.095 44	28.213	10.477	17
18	2.8543	0.3503	0.032 36	0.092 36	30.906	10.828	18
19	3.0256	0.3305	0.029 62	0.089 62	33.760	11.158	19
20	3.2071	0.3118	0.027 18	0.087 18	36.786	11.470	20
21	3.3996	0.2942	0.025 00	0.085 00	39.993	11.764	21
22	3.6035	0.2775	0.023 05	0.083 05	43.392	12.042	22
23	3.8197	0.2618	0.021 28	0.081 28	46.996	12.303	23
24	4.0489	0.2470	0.019 65	0.079 65	50.816	12.550	24
25	4.2919	0.2330	0.018 23	0.078 23	54.865	12.783	25
26	4.5494	0.2198	0.016 90	0.076 90	59.156	13.003	26
27	4.8223	0.2074	0.015 70	0.075 70	63.706	13.211	27
28	5.1117	0.1956	0.014 59	0.074 59	68.528	13.406	28
29	5.4184	0.1846	0.013 55	0.073 55	73.640	13.591	29
30	5.7435	0.1741	0.012 65	0.072 65	79.058	13.765	30
31	6.0881	0.1643	0.011 79	0.071 79	84.802	13.929	31
32	6.4534	0.1550	0.011 00	0.071 00	90.890	14.084	32
33	6.8406	0.1462	0.010 27	0.070 27	97.343	14.231	33
34	7.2510	0.1379	0.009 60	0.069 60	104.184	14.369	34
35	7.6861	0.1301	0.008 97	0.068 97	111.435	14.498	35
40	10.2857	0.0972	0.006 46	0.066 46	154.762	15.046	40
45	13.7646	0.0727	0.004 70	0.064 70	212.744	15.456	45
50	18.4202	0.0543	0.003 44	0.063 44	290.336	15.762	50
55	24.6503	0.0406	0.002 51	0.062 51	394.172	15.991	55
60	32.9877	0.0303	0.001 83	0.061 83	533.128	16.161	60
65	44.1450	0.0227	0.001 33	0.061 33	719.083	16.289	65
70	59.0759	0.0169	0.001 03	0.061 03	967.932	16.385	70
75	79.0569	0.0126	0.000 77	0.060 77	1300.949	16.456	75
80	105.7960	0.0095	0.000 57	0.060 57	1746.600	16.509	80
85	141.5789	0.0071	0.000 43	0.060 43	2342.982	16.549	85
90	189.4645	0.0053	0.000 32	0.060 32	3141.075	16.579	90
95	253.5463	0.0039	0.000 24	0.060 24	4209.104	16.601	95
100	339.3021	0.0029	0.000 18	0.060 18	5638.368	16.618	100

TABLE E-14

7% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0700	0.9346	1.000 00	1.070 00	1.000	0.935	1
2	1.1449	0.8734	0.483 09	0.553 09	2.070	1.808	2
3	1.2250	0.8163	0.311 05	0.381 05	3.215	2.624	3
4	1.3108	0.7629	0.225 23	0.295 23	4.440	3.387	4
5	1.4026	0.7130	0.173 89	0.243 89	5.751	4.100	5
6	1.5007	0.6663	0.139 80	0.209 80	7.153	4.767	6
7	1.6058	0.6227	0.115 55	0.185 55	8.654	5.389	7
8	1.7182	0.5820	0.097 47	0.167 47	10.260	5.971	8
9	1.8385	0.5439	0.083 49	0.153 49	11.978	6.515	9
10	1.9672	0.5083	0.072 38	0.142 38	13.816	7.024	10
11	2.1049	0.4751	0.063 36	0.133 36	15.784	7.499	11
12	2.2522	0.4440	0.055 90	0.125 90	17.888	7.943	12
13	2.4098	0.4150	0.049 65	0.119 65	20.141	8.358	13
14	2.5785	0.3878	0.044 34	0.114 34	22.550	8.745	14
15	2.7590	0.3624	0.039 79	0.109 79	25.129	9.108	15
16	2.9522	0.3387	0.035 86	0.105 86	27.888	9.447	16
17	3.1588	0.3166	[illegible]	0.102 43	30.840	9.763	17
18	3.3799	0.2959	[illegible]	0.099 41	33.999	10.059	18
19	3.6165	0.2765	0.029 75	0.096 75	37.379	10.336	19
20	3.8697	0.2584	0.027 39	[illegible]	40.995	10.594	20
21	4.1406	0.2415	0.025 29	0.092 29	44.865	10.836	21
22	4.4304	0.2257	0.023 41	0.090 41	49.006	11.061	22
23	4.7405	0.2109	0.021 71	0.088 71	53.436	11.272	23
24	5.0724	0.1971	0.020 19	0.087 19	58.177	11.469	24
25	5.4274	0.1842	0.018 81	0.085 81	63.249	11.654	25
26	5.8074	0.1722	0.017 56	0.084 56	68.676	11.826	26
27	6.2139	0.1609	0.016 43	0.083 43	74.484	11.987	27
28	6.6488	0.1504	0.015 42	0.082 42	80.698	12.137	28
29	7.1143	0.1406	0.014 45	0.081 45	87.347	12.278	29
30	7.6123	0.1314	0.013 59	0.080 59	94.461	12.409	30
31	8.1451	0.1228	0.012 80	0.079 80	102.073	12.532	31
32	8.7153	0.1147	0.012 07	0.079 07	110.218	12.647	32
33	9.3253	0.1072	0.011 41	0.078 41	118.933	12.754	33
34	9.9781	0.1002	0.010 80	0.077 80	128.259	12.854	34
35	10.6766	0.0937	0.010 23	0.077 23	138.237	12.948	35
40	14.9745	0.0668	0.008 01	0.075 01	199.635	13.332	40
45	21.0025	0.0476	0.006 50	0.073 50	285.749	13.606	45
50	29.4570	0.0339	0.005 46	0.072 46	406.529	13.801	50
55	41.3150	[illegible]	0.004 74	0.071 74	575.929	13.940	55
60	57.9464	0.0173	0.004 23	0.071 23	813.520	14.039	60
65	81.2729	0.0123	0.003 87	0.070 87	1146.755	14.110	65
70	113.9139	0.0088	0.003 62	0.070 62	1614.134	14.160	70
75	159.8760	0.0063	[illegible]	0.070 44	2269.657	[illegible]	75
80	224.2344	[illegible]	0.003 31	0.070 31	3189.063	[illegible]	80
85	[illegible]	[illegible]	0.003 22	0.070 22	4478.576	[illegible]	85
90	441.1029	[illegible]	[illegible]	0.070 16	6287.185	[illegible]	90
95	618.6697	0.0016	0.003 11	0.070 11	8823.854	14.261	95
100	867.7163	[illegible]	0.003 03	0.070 03	12381.662	14.269	100

8% Co[illegible] Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.0800	0.9259	1.000 00	1.080 00	1.000	[illegible]	1
2	1.1664	0.8573	0.480 77	0.560 77	2.080	[illegible]	2
3	1.2597	0.7938	0.308 03	0.388 03	3.246	[illegible]	3
4	1.3605	0.7350	0.221 92	0.301 92	4.506	[illegible]	4
5	1.4693	0.6806	0.170 46	0.250 46	5.867	[illegible]	5
6	1.5869	0.6302	0.136 32	0.216 32	7.336	[illegible]	6
7	1.7138	0.5835	0.112 07	0.192 07	8.923	[illegible]	7
8	1.8509	0.5403	0.094 01	0.174 01	10.637	[illegible]	8
9	1.9990	0.5002	0.080 08	0.160 08	12.488	[illegible]	9
10	2.1589	0.4632	0.069 03	0.149 03	14.487	[illegible]	10
11	2.3316	0.4289	0.060 08	0.140 08	16.645	[illegible]	11
12	2.5182	0.3971	0.052 70	0.132 70	18.977	[illegible]	12
13	2.7196	0.3677	0.046 52	0.126 52	21.495	[illegible]	13
14	2.9372	0.3405	0.041 30	0.121 30	24.215	[illegible]	14
15	3.1722	0.3152	0.036 83	0.116 83	27.152	[illegible]	15
16	3.4259	0.2919	0.032 98	0.112 98	30.324	[illegible]	16
17	3.7000	0.2703	0.029 63	0.109 63	33.750	[illegible]	17
18	3.9960	0.2502	0.026 70	0.106 70	37.450	[illegible]	18
19	4.3157	0.2317	0.024 13	0.104 13	41.445	[illegible]	19
20	4.6610	0.2145	0.021 85	0.101 85	45.762	[illegible]	20
21	5.0338	0.1987	0.019 83	0.099 83	50.423	[illegible]	21
22	5.4365	0.1839	0.018 03	0.098 03	55.457	[illegible]	22
23	5.8715	0.1703	0.016 42	0.096 42	60.893	[illegible]	23
24	6.3412	0.1577	0.014 98	0.094 98	66.765	[illegible]	24
25	6.8485	0.1460	0.013 68	[illegible]	73.106	[illegible]	25
26	7.3964	0.1352	0.012 51	0.092 51	79.954	[illegible]	26
27	7.9881	0.1252	0.011 45	0.091 45	87.351	[illegible]	27
28	8.6271	0.1159	0.010 49	0.090 49	95.339	[illegible]	28
29	9.3173	0.1073	0.009 62	0.089 62	103.966	[illegible]	29
30	10.0627	0.0994	0.008 83	0.088 83	113.283	[illegible]	30
31	10.8677	0.0920	0.008 11	0.088 11	123.346	[illegible]	31
32	11.7371	0.0852	0.007 45	0.087 45	134.214	[illegible]	32
33	12.6763	0.0789	0.006 85	0.086 85	145.951	[illegible]	33
34	13.6901	0.0730	0.006 30	0.086 30	158.627	[illegible]	34
35	14.7853	0.0676	0.005 80	0.085 80	172.317	[illegible]	35
40	21.7245	0.0460	0.003 86	0.083 86	259.057	[illegible]	40
45	31.9204	0.0313	0.002 59	0.082 59	386.506	[illegible]	45
50	46.9016	0.0213	0.001 74	0.081 74	573.770	[illegible]	50
55	68.9139	0.0145	0.001 18	0.081 18	848.923	[illegible]	55
60	101.2571	0.0099	0.000 80	0.080 80	1253.213	[illegible]	60
65	148.7798	0.0067	0.000 54	0.080 54	1847.248	[illegible]	65
70	218.6064	0.0046	0.000 37	0.080 37	2720.080	[illegible]	70
75	321.2045	0.0031	0.000 25	0.080 25	4002.557	[illegible]	75
80	471.9548	0.0021	0.000 17	[illegible]	[illegible]	[illegible]	80
85	[illegible]	0.0014	0.000 12	0.080 12	8633.706	[illegible]	85
90	[illegible]	0.0010	0.000 08	0.080 08	12724.934	[illegible]	90
95	[illegible]	[illegible]	0.000 05	0.080 05	18701.507	[illegible]	95
100	[illegible]	[illegible]	0.000 04	0.080 04	27484.516	[illegible]	100

TABLE E-16

10% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.1000	0.9091	1.000 00	1.100 00	1.000	0.909	1
2	1.2100	0.8264	0.476 19	0.576 19	2.100	1.736	2
3	1.3310	0.7513	0.302 11	0.402 11	3.310	2.487	3
4	1.4641	0.6830	0.215 47	0.315 47	4.641	3.170	4
5	1.6105	0.6209	0.163 80	0.263 80	6.105	3.791	5
6	1.7716	0.5645	0.129 61	0.229 61	7.716	4.355	6
7	1.9487	0.5132	0.105 41	0.205 41	9.487	4.868	7
8	2.1436	0.4665	0.087 44	0.187 44	11.436	5.335	8
9	2.3579	0.4241	0.073 64	0.173 64	13.579	5.759	9
10	2.5937	0.3855	0.062 75	0.162 75	15.937	6.144	10
11	2.8531	0.3505	0.053 96	0.153 96	18.531	6.495	11
12	3.1384	0.3186	0.046 76	0.146 76	21.384	6.814	12
13	3.4523	0.2897	0.040 78	0.140 78	24.523	7.103	13
14	3.7975	0.2633	0.035 75	0.135 75	27.975	7.367	14
15	4.1772	0.2[illegible]	0.031 47	0.131 47	31.772	7.606	15
16	4.5950	0.2176	0.027 82	0.127 82	35.950	7.824	16
17	5.0545	0.1978	0.024 66	0.124 66	40.345	8.022	17
18	5.5599	0.1799	0.021 93	0.121 93	45.599	8.201	18
19	6.1159	0.1635	0.019 55	0.119 55	51.159	8.365	19
20	6.7275	0.1486	0.017 46	0.117 46	57.275	8.514	20
21	7.4002	0.1351	0.015 62	0.115 62	64.002	8.649	21
22	8.1402	0.1228	0.014 01	0.114 01	71.403	8.772	22
23	8.9543	0.1117	0.012 57	0.112 57	79.543	8.883	23
24	9.8497	0.1015	0.011 30	0.111 30	88.497	8.985	24
25	10.8347	0.0923	0.010 17	0.110 17	98.343	9.077	25
26	11.9182	0.0839	0.009 16	0.109 16	109.182	9.161	26
27	13.1100	0.0763	0.008 26	0.108 26	121.100	9.237	27
28	14.4210	0.0693	0.007 45	0.107 45	134.210	9.307	28
29	15.8631	0.0630	0.006 73	0.106 73	148.631	9.370	29
30	17.4494	0.0573	0.006 08	0.106 08	164.494	9.427	30
31	19.1943	0.0521	0.005 50	0.105 50	181.943	9.479	31
32	21.1138	0.0474	0.004 97	0.104 97	201.138	9.526	32
33	23.2252	0.0431	0.004 50	0.104 50	222.252	9.569	33
34	25.5477	0.0391	0.004 07	0.104 07	245.477	9.609	34
35	28.1024	0.0356	0.003 69	0.103 69	271.024	9.644	35
40	45.2593	0.0221	0.002 26	0.102 26	442.593	9.779	40
45	72.8905	0.0137	0.001 39	0.101 39	718.905	9.863	45
50	117.3909	0.0085	0.000 85	0.100 85	1 163.909	9.915	50
55	189.0591	0.0053	0.000 53	0.100 53	1 880.591	9.947	55
60	304.4816	0.0033	0.000 33	0.100 33	3 034.816	9.967	60
65	490.3707	0.0020	0.000 20	0.100 20	4 893.707	9.980	65
70	789.7470	0.0013	0.000 13	0.100 13	7 887.470	9.987	70
75	1 271.8952	0.0008	0.000 08	0.100 08	12 703.954	9.992	75
80	2 048.4002	0.0005	0.000 05	0.100 05	20 474.002	9.995	80
85	3 298.9690	0.0003	0.000 03	0.100 03	32 979.690	9.997	85
90	5 313.0226	0.0002	0.000 02	0.100 02	53 120.226	9.998	90
95	8 555.7565	0.0001	0.000 01	0.100 01	85 556.760	9.999	95
100	13 780.6123	[illegible]	0.000 01	0.100 01	137 796.123	9.999	100

TABLE E-17

12% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.1200	0.8929	1.000 00	1.120 00	1.000	[illegible]	1
2	1.2544	0.7972	0.471 70	0.591 70	2.120	[illegible]	2
3	1.4049	0.7118	0.296 35	0.416 35	3.374	[illegible]	3
4	1.5735	0.6355	0.209 23	0.329 23	4.779	[illegible]	4
5	1.7623	0.5674	0.157 41	0.277 41	6.353	[illegible]	5
6	1.9738	0.5066	0.123 23	0.243 23	8.115	4.111	6
7	2.2107	0.4523	0.099 12	0.219 12	10.089	[illegible]	7
8	2.4760	0.4039	0.081 30	0.201 30	12.300	[illegible]	8
9	2.7731	0.3606	0.067 68	0.187 68	14.776	[illegible]	9
10	3.1058	0.3220	0.056 98	0.176 98	17.549	[illegible]	10
11	3.4785	0.2875	0.048 42	0.168 42	20.655	[illegible]	11
12	3.8960	0.2567	0.041 44	0.161 44	24.133	[illegible]	12
13	4.3635	0.2292	0.035 68	0.155 68	28.029	[illegible]	13
14	4.8871	0.2046	0.030 87	0.150 87	32.393	[illegible]	14
15	5.4736	0.1827	0.026 82	0.146 82	37.280	[illegible]	15
16	6.1304	0.1631	0.023 39	0.143 39	42.753	6.974	16
17	6.8660	0.1456	0.020 46	0.140 46	48.884	7.120	17
18	7.6900	0.1300	0.017 94	0.137 94	55.750	[illegible]	18
19	8.6128	0.1161	0.015 76	0.135 76	63.440	[illegible]	19
20	9.6463	0.1037	0.013 88	0.133 88	72.052	[illegible]	20
21	10.8038	0.0926	0.012 24	0.132 24	81.699	[illegible]	21
22	12.1003	0.0826	0.010 81	0.130 81	92.503	[illegible]	22
23	13.5523	0.0738	0.009 56	0.129 56	104.603	[illegible]	23
24	15.1786	0.0659	0.008 46	0.128 46	118.155	[illegible]	24
25	17.0001	0.0588	0.007 50	0.127 50	133.334	[illegible]	25
26	19.0401	0.0525	0.006 65	0.126 65	150.334	[illegible]	26
27	21.3249	0.0469	0.005 90	0.125 90	169.374	[illegible]	27
28	23.8839	0.0419	0.005 24	0.125 24	190.699	[illegible]	28
29	26.7499	0.0374	0.004 66	0.124 66	214.583	[illegible]	29
30	29.9599	0.0334	0.004 14	0.124 14	241.333	[illegible]	30
31	33.5551	0.0298	0.003 69	0.123 69	271.292	[illegible]	31
32	37.5817	0.0266	0.003 28	0.123 28	304.847	[illegible]	32
33	42.0915	0.0238	0.002 92	0.122 92	342.429	[illegible]	33
34	47.1425	0.0212	0.002 60	0.122 60	384.520	[illegible]	34
35	52.7996	0.0189	0.002 32	0.122 32	431.663	8.176	35
40	93.0510	0.0107	0.001 30	0.121 30	767.091	8.244	40
45	163.9876	0.0061	0.000 74	0.120 74	1 358.230	8.283	45
50	289.0022	0.0035	0.000 42	0.120 42	2 400.018	8.305	50
∞				0.120 00		8.333	∞

TABLE E-18

15% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
n							n
1	1.1500	0.8696	1.000 00	1.150 00	1.000	0.870	1
2	1.3225	0.7561	0.465 12	0.615 12	2.150	1.626	2
3	1.5209	0.6575	0.267 98	0.437 98	3.472	2.283	3
4	1.7490	0.5718	0.200 26	0.350 27	4.993	2.855	4
5	2.0114	0.4972	0.148 32	0.298 32	6.742	3.352	5
6	2.3131	0.4323	0.114 24	0.264 24	8.754	3.784	6
7	2.6600	0.3759	0.090 36	0.240 36	11.067	4.160	7
8	3.0590	0.3269	0.072 85	0.222 85	13.727	4.487	8
9	3.5179	0.2843	0.059 57	0.209 57	16.786	4.772	9
10	4.0456	0.2472	0.049 25	0.199 25	20.304	5.019	10
11	4.6524	0.2149	0.041 07	0.191 07	24.349	5.234	11
12	5.3503	0.1869	0.034 48	0.184 48	29.002	5.421	12
13	6.1528	0.1625	0.029 11	0.179 11	34.352	5.583	13
14	7.0757	0.1413	0.024 69	0.174 69	40.505	5.724	14
15	8.1371	0.1229	0.021 02	0.171 02	47.580	5.847	15
16	9.3576	0.1069	0.017 95	0.167 95	55.717	5.954	16
17	10.7613	0.0929	0.015 37	0.165 37	65.075	6.047	17
18	12.3755	0.0808	0.013 19	0.163 19	75.836	6.128	18
19	14.2318	0.0703	0.011 34	0.161 34	88.212	6.198	19
20	16.3665	0.0611	0.009 76	0.159 76	102.444	6.259	20
21	18.8215	0.0531	0.008 42	0.158 42	118.810	6.312	21
22	21.6447	0.0462	0.007 27	0.157 27	137.632	6.359	22
23	24.8915	0.0402	0.006 28	0.156 28	159.276	6.399	23
24	28.6252	0.0349	0.005 43	0.155 43	184.168	6.434	24
25	32.9190	0.0303	0.004 70	0.154 70	212.793	6.464	25
26	37.8568	0.0263	0.004 07	0.154 07	245.712	6.491	26
27	43.5353	0.0230	0.003 53	0.153 53	283.569	6.514	27
28	50.0656	0.0200	0.003 06	0.153 06	327.104	6.534	28
29	57.5755	0.0174	0.002 65	0.152 65	377.170	6.551	29
30	66.2118	0.0151	0.002 30	0.152 30	434.745	6.566	30
31	76.1435	0.0131	0.002 00	0.152 00	500.957	6.579	31
32	87.5651	0.0114	0.001 73	0.151 73	577.100	6.591	32
33	100.6998	0.0099	0.001 50	0.151 50	664.666	6.600	33
34	115.8048	0.0086	0.001 31	0.151 31	765.365	6.609	34
35	133.1755	0.0075	0.001 13	0.151 13	881.170	6.617	35
40	267.8635	0.0037	0.000 56	0.150 56	1 779.090	6.642	40
45	538.7693	0.0019	0.000 28	0.150 28	3 585.128	6.654	45
50	1 083.6574	0.0009	0.000 14	0.150 14	7 217.716	6.661	50
∞				0.150 00		6.667	∞

TABLE E-19

20% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	
n							n
1	1.2000	0.8333	1.000 00	1.200 00	1.000	0.833	1
2	1.4400	0.6944	0.454 55	0.654 55	2.200	1.528	2
3	1.7280	0.5787	0.274 73	0.474 73	3.640	2.106	3
4	2.0736	0.4823	0.186 29	0.386 29	5.368	2.589	4
5	2.4883	0.4019	0.134 38	0.334 38	7.442	2.991	5
6	2.9860	0.3349	0.100 71	0.300 71	9.930	3.326	6
7	3.5832	0.2791	0.077 42	0.277 42	12.916	3.605	7
8	4.2998	0.2326	0.060 61	0.260 61	16.499	3.837	8
9	5.1598	0.1938	0.048 08	0.248 08	20.799	4.031	9
10	6.1917	0.1615	0.038 52	0.238 52	25.959	4.192	10
11	7.4301	0.1346	0.031 10	0.231 10	32.150	4.327	11
12	8.9161	0.1122	0.025 26	0.225 26	39.581	4.439	12
13	10.6993	0.0935	0.020 62	0.220 62	48.497	4.533	13
14	12.8392	0.0779	0.016 89	0.216 89	59.196	4.611	14
15	15.4070	0.0649	0.013 88	0.213 88	72.035	4.675	15
16	18.4884	0.0541	0.011 44	0.211 44	87.442	4.730	16
17	22.1861	0.0451	0.009 44	0.209 44	105.931	4.775	17
18	26.6233	0.0376	0.007 81	0.207 81	128.117	4.812	18
19	31.9480	0.0313	0.006 46	0.206 46	154.740	4.844	19
20	38.3376	0.0261	0.005 36	0.205 36	186.688	4.870	20
21	46.0051	0.0217	0.004 44	0.204 44	225.026	[illegible]	21
22	55.2061	0.0181	0.003 69	0.203 69	271.031	[illegible]	22
23	66.2474	0.0151	0.003 07	0.203 07	326.237	[illegible]	23
24	79.4968	0.0126	0.002 55	0.202 55	392.484	[illegible]	24
25	95.3962	0.0105	0.002 12	0.202 12	471.981	[illegible]	25
26	114.4755	0.0087	0.001 76	0.201 76	567.377	[illegible]	26
27	137.3706	0.0073	0.001 47	0.201 47	681.853	[illegible]	27
28	164.8447	0.0061	0.001 22	0.201 22	819.223	[illegible]	28
29	197.8136	0.0051	0.001 02	0.201 02	984.065	[illegible]	29
30	237.3763	0.0042	0.000 85	0.200 85	1 181.882	4.979	30
31	284.8516	0.0035	0.000 70	0.200 70	1 419.258	4.982	31
32	341.8219	0.0029	0.000 59	0.200 59	1 704.109	4.985	32
33	410.1863	0.0024	0.000 49	0.200 49	2 045.931	4.988	33
34	492.2235	0.0020	0.000 41	0.200 41	2 456.118	4.990	34
35	590.6682	0.0017	0.000 34	0.200 34	2 948.341	[illegible]	35
40	1 469.7716	0.0007	0.000 14	0.200 14	7 343.858	4.997	40
45	3 657.2620	0.0003	0.000 05	0.200 05	18 281.310	4.999	45
50	9 100.4382	[illegible]	0.000 02	0.200 02	45 497.191	4.999	50
∞				0.200 00		5.000	∞

TABLE E-20

25% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.2500	0.8000	1.000 00	1.250 00	1.000	0.800	1
2	1.5625	0.6400	0.444 44	0.694 44	2.250	1.440	2
3	1.9531	0.5120	0.262 30	0.512 30	3.813	1.952	3
4	2.4414	0.4096	0.173 44	0.423 44	5.766	2.362	4
5	3.0518	0.3277	0.121 85	0.371 85	8.207	2.689	5
6	3.8147	0.2621	0.088 82	0.338 82	11.259	2.951	6
7	4.7684	0.2097	0.066 34	0.316 34	15.073	3.161	7
8	5.9605	0.1678	0.050 40	0.300 40	19.842	3.329	8
9	7.4506	0.1342	0.038 76	0.288 76	25.802	3.463	9
10	9.3132	0.1074	0.030 07	0.280 07	33.253	3.571	10
11	11.6415	0.0859	0.023 49	0.273 49	42.566	3.656	11
12	14.5519	0.0687	0.018 45	0.268 45	54.208	3.725	12
13	18.1899	0.0550	0.014 54	0.264 54	68.760	3.780	13
14	22.7374	0.0440	0.011 50	0.261 50	86.949	3.824	14
15	28.4217	0.0352	0.009 12	0.259 12	109.687	3.859	15
16	35.5271	0.0281	0.007 24	0.257 24	138.109	3.887	16
17	44.4089	0.0225	0.005 76	0.255 76	173.636	3.910	17
18	55.5112	0.0180	0.004 59	0.254 59	218.045	3.928	18
19	69.3889	0.0144	0.003 66	0.253 66	273.556	3.942	19
20	86.7362	0.0115	0.002 92	0.252 92	342.945	3.954	20
21	108.4202	0.0092	0.002 33	0.252 33	429.681	3.963	21
22	135.5253	0.0074	0.001 86	0.251 86	538.101	3.970	22
23	169.4066	0.0059	0.001 48	0.251 48	673.626	3.976	23
24	211.7582	0.0047	0.001 19	0.251 19	843.033	3.981	24
25	264.6978	0.0038	0.000 95	0.250 95	1 054.791	3.985	25
26	330.8722	0.0030	0.000 76	0.250 76	1 319.489	3.988	26
27	413.5903	0.0024	0.000 61	0.250 61	1 650.361	3.990	27
28	516.9879	0.0019	0.000 48	0.250 48	2 063.952	3.992	28
29	646.2349	0.0015	0.000 39	0.250 39	2 580.939	3.994	29
30	807.7936	0.0012	0.000 31	0.250 31	3 227.174	3.995	30
31	1 009.7420	0.0010	0.000 25	0.250 25	4 034.968	3.996	31
32	1 262.1774	0.0008	0.000 20	0.250 20	5 044.710	3.997	32
33	1 577.7218	0.0006	0.000 16	0.250 16	6 306.887	3.997	33
34	1 972.1523	0.0005	0.000 13	0.250 13	7 884.609	3.998	34
35	2 465.1904	0.0004	0.000 10	0.250 10	9 856.761	3.998	35
40	7 523.1638	0.0001	0.000 03	0.250 03	30 088.655	3.999	40
45	22 958.8740	0.0001	0.000 01	0.250 01	91 831.496	4.000	45
50	70 064.9232	0.0000	0.000 00	0.250 00	280 255.693	4.000	50
∞				0.250 00		4.000	∞

TABLE E-21

30% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.3000	0.7692	1.000 00	1.300 00	1.000	0.769	1
2	1.6900	0.5917	0.434 78	0.734 78	2.300	1.361	2
3	2.1970	0.4552	0.250 63	0.550 63	3.990	1.816	3
4	2.8561	0.3501	0.161 63	0.461 63	6.187	2.166	4
5	3.7129	0.2693	0.110 58	0.410 58	9.043	2.436	5
6	4.8268	0.2072	0.078 39	0.378 39	12.756	2.643	6
7	6.2749	0.1594	0.056 87	0.356 87	17.583	2.802	7
8	8.1573	0.1226	0.041 92	0.341 92	23.858	2.925	8
9	10.6045	0.0943	0.031 24	0.331 24	32.015	3.019	9
10	13.7858	0.0725	0.023 46	0.323 46	42.619	3.092	10
11	17.9216	0.0558	0.017 73	0.317 73	56.405	3.147	11
12	23.2981	0.0429	0.013 45	0.313 45	74.327	3.190	12
13	30.2875	0.0330	0.010 24	0.310 24	97.625	3.223	13
14	39.3738	0.0254	0.007 82	0.307 82	127.913	3.249	14
15	51.1859	0.0195	0.005 98	0.305 98	167.286	3.273	15
16	66.5417	0.0150	0.004 58	0.304 58	218.472	3.287	16
17	86.5042	0.0116	0.003 51	0.303 51	285.014	3.299	17
18	112.4554	0.0089	0.002 69	0.302 69	371.518	3.304	18
19	146.1920	0.0068	0.002 07	0.302 07	483.973	[illegible]	19
20	190.0496	0.0053	0.001 59	0.301 59	630.165	[illegible]	20
21	247.0645	0.0040	0.001 22	0.301 22	820.215	[illegible]	21
22	321.1839	0.0031	0.000 94	0.300 94	1 067.280	[illegible]	22
23	417.5391	0.0024	0.000 72	0.300 72	1 388.464	[illegible]	23
24	542.8008	0.0019	0.000 55	0.300 55	1 806.003	[illegible]	24
25	705.6410	0.0014	0.000 43	0.300 43	2 348.803	[illegible]	25
26	917.3333	0.0011	0.000 33	0.300 33	3 054.444	3.339	26
27	1 192.5333	0.0008	0.000 25	0.300 25	3 971.778	3.331	27
28	1 550.2933	0.0006	0.000 19	0.300 19	5 164.311	3.331	28
29	2 015.3813	0.0005	0.000 15	0.300 15	6 714.604	3.332	29
30	2 619.9956	0.0003	0.000 11	0.300 11	8 729.985	[illegible]	30
31	3 405.9943	0.0003	0.000 09	0.300 09	11 349.981	3.332	31
32	4 427.7926	0.0002	0.000 07	0.300 07	14 755.975	3.333	32
33	5 756.1304	0.0002	0.000 05	0.300 05	19 183.768	3.333	33
34	7 482.9696	0.0001	0.000 04	0.300 04	24 939.899	3.333	34
35	9 727.8604	0.0001	0.000 03	0.300 03	32 422.865	3.333	35
∞				0.300 00		3.333	∞

TABLE E-22

35% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.3500	0.7407	1.000 00	1.350 00	1.000	0.741	1
2	1.8225	0.5487	0.425 53	0.775 53	2.350	1.289	2
3	2.4604	0.4064	0.239 66	0.589 66	4.172	1.696	3
4	3.3215	0.3011	0.150 76	0.500 76	6.633	1.997	4
5	4.4840	0.2230	0.100 46	0.450 46	9.954	2.220	5
6	6.0534	0.1652	0.069 26	0.419 26	14.438	2.385	6
7	8.1722	0.1224	0.048 80	0.398 80	20.492	2.507	7
8	11.0324	0.0906	0.034 89	0.384 89	28.664	2.598	8
9	14.8937	0.0671	0.025 19	0.375 19	39.696	2.665	9
10	20.1066	0.0497	0.018 32	0.368 32	54.590	2.715	10
11	27.1439	0.0368	0.013 39	0.363 39	74.697	2.752	11
12	36.6442	0.0273	0.009 82	0.359 82	101.841	2.779	12
13	49.4697	0.0202	0.007 22	0.357 22	138.485	2.799	13
14	66.7841	0.0150	0.005 32	0.355 32	187.954	2.814	14
15	90.1585	0.0111	0.003 93	0.353 93	254.739	2.825	15
16	121.7139	0.0082	0.002 90	0.352 90	344.897	2.834	16
17	164.3138	0.0061	0.002 14	0.352 14	466.611	2.840	17
18	221.8236	0.0045	0.001 59	0.351 58	630.925	2.844	18
19	299.4619	0.0033	0.001 17	0.351 17	852.748	2.848	19
20	404.2736	0.0025	0.000 87	0.350 87	1 152.210	2.850	20
21	545.7693	0.0018	0.000 64	0.350 64	1 556.484	2.852	21
22	736.7886	0.0014	0.000 48	0.350 48	2 102.253	2.853	22
23	994.6646	0.0010	0.000 35	0.350 35	2 839.042	2.854	23
24	1 342.7973	0.0007	0.000 26	0.350 26	3 833.706	2.855	24
25	1 812.7764	0.0005	0.000 19	0.350 19	5 176.504	2.856	25
26	2 447.2480	0.0004	0.000 14	0.350 14	6 989.280	2.856	26
27	3 303.7848	0.0003	0.000 11	0.350 11	9 436.528	2.856	27
28	4 460.1095	0.0002	0.000 08	0.350 08	12 740.313	2.857	28
29	6 021.1478	0.0002	0.000 06	0.350 06	17 200.422	2.857	29
30	8 128.5495	0.0001	0.000 04	0.350 04	23 221.570	2.857	30
31	10 973.5418	0.0001	0.000 03	0.350 03	31 350.120	2.857	31
32	14 811.2815	0.0001	0.000 02	0.350 02	42 323.662	2.857	32
33	19 994.2903	0.0001	0.000 02	0.350 02	57 137.943	2.857	33
34	26 992.0250	0.0000	0.000 01	0.350 01	77 132.234	2.857	34
35	36 439.0875	. .	0.000 01	0.350 01	104 136.251	2.857	35
.				0.350 00		2.857	∞

TABLE E-23

40% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.4000	0.7143	1.000 00	1.400 00	1.000	[illegible]	1
2	1.9600	0.5102	0.416 67	0.816 67	2.400	[illegible]	2
3	2.7440	0.3644	0.229 36	0.629 36	4.360	[illegible]	3
4	3.8416	0.2603	0.140 77	0.540 77	7.104	[illegible]	4
5	5.3782	0.1859	0.091 36	0.491 36	10.946	[illegible]	5
6	7.5295	0.1328	0.061 26	0.461 26	16.324	2.165	6
7	10.5414	0.0949	0.041 92	0.441 92	23.853	2.263	7
8	14.7579	0.0678	0.029 07	0.429 07	34.393	2.331	8
9	20.6610	0.0484	0.020 34	0.420 34	49.153	2.379	9
10	28.9253	0.0346	0.014 32	0.414 32	69.814	2.414	10
11	40.4957	0.0247	0.010 13	0.410 13	98.739	2.438	11
12	56.6939	0.0176	0.007 18	0.407 18	139.235	2.455	12
13	79.3713	0.0126	0.005 10	0.405 10	195.929	2.469	13
14	111.1201	0.0090	0.003 63	0.403 63	275.300	2.478	14
15	155.5681	0.0064	0.002 59	0.402 59	386.420	[illegible]	15
16	217.7953	0.0046	0.001 85	0.401 85	541.988	[illegible]	16
17	304.9135	0.0033	0.001 32	0.401 32	759.784	2.492	17
18	426.8789	0.0023	0.000 94	0.400 94	1 064.697	[illegible]	18
19	597.6304	0.0017	0.000 67	0.400 67	1 491.576	[illegible]	19
20	836.6526	0.0012	0.000 48	0.400 48	2 089.206	[illegible]	20
21	1 171.3554	0.0009	0.000 34	0.400 34	2 925.859	[illegible]	21
22	1 639.8976	0.0006	0.000 24	0.400 24	4 097.215	[illegible]	22
23	2 295.8569	0.0004	0.000 17	0.400 17	5 737.142	[illegible]	23
24	3 214.1997	0.0003	0.000 12	0.400 12	8 032.999	[illegible]	24
25	4 499.8796	0.0002	0.000 09	0.400 09	11 247.199	[illegible]	25
26	6 299.8314	0.0002	0.000 06	0.400 06	15 747.079	[illegible]	26
27	8 819.7640	0.0002	0.000 05	0.400 05	22 046.910	[illegible]	27
28	12 347.6696	0.0001	0.000 03	0.400 03	30 866.674	[illegible]	28
29	17 286.7374	0.0001	0.000 02	0.400 02	43 214.343	[illegible]	29
30	24 201.4324	0.0000	0.000 01	0.400 02	60 501.081	2.500	30
31	33 882.0053	.....	0.000 01	0.400 01	84 702.513	[illegible]	31
32	47 434.8074	. . . .	0.000 01	0.400 01	118 584.519	[illegible]	32
33	66 408.7304	.	0.000 01	0.400 01	166 019.326	[illegible]	33
34	92 972.2225	.. .	0.000 00	0.400 00	232 428.056	[illegible]	34
35	130 161.1115	.	.....	0.400 00	325 400.279	2.500	35
.				0.400 00		2.500	∞

TABLE E-24

45% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.4500	0.6897	1.000 00	1.450 00	1.000	0.690	1
2	2.1025	0.4756	0.408 16	0.858 16	2.450	1.165	2
3	3.0486	0.3280	0.219 66	0.669 66	4.552	1.493	3
4	4.4205	0.2262	0.131 56	0.581 56	7.601	1.720	4
5	6.4097	0.1560	0.083 18	0.533 18	12.022	1.876	5
6	9.2941	0.1076	0.054 26	0.504 26	18.431	1.983	6
7	13.4765	0.0742	0.036 07	0.486 07	27.725	2.057	7
8	19.5409	0.0512	0.024 27	0.474 27	41.202	2.109	8
9	28.3343	0.0353	0.016 46	0.465 46	60.743	2.144	9
10	41.0847	0.0243	0.011 23	0.461 23	89.077	2.168	10
11	59.5728	0.0168	0.007 65	0.457 65	130.162	2.185	11
12	86.3806	0.0116	0.005 27	0.455 27	189.735	2.196	12
13	125.2518	0.0080	0.003 62	0.453 62	276.115	2.204	13
14	181.6151	0.0055	0.002 49	0.452 49	401.367	2.210	14
15	263.3419	0.0038	0.001 72	0.451 72	582.982	2.214	15
16	381.8458	0.0026	0.001 18	0.451 18	846.324	2.216	16
17	[illegible]	0.0018	0.000 81	0.450 81	1 228.170	2.218	17
18	[illegible]	0.0012	0.000 56	0.450 56	1 781.836	2.219	18
19	[illegible]	0.0009	0.000 39	0.450 39	2 584.677	2.220	19
20	1 [illegible].9518	0.0006	0.000 27	0.450 27	3 748.762	2.221	20
21	[illegible]	0.0004	0.000 18	0.450 18	5 436.734	2.221	21
22	[illegible]	0.0003	0.000 13	0.450 13	7 884.265	2.222	22
23	[illegible]	0.0002	0.000 09	0.450 09	11 433.152	2.222	23
24	[illegible]	0.0001	0.000 06	0.450 06	16 579.115	2.222	24
25	[illegible]	0.0001	0.000 04	0.450 04	24 053.716	2.222	25
26	[illegible]	0.0001	0.000 03	0.450 03	[illegible]	2.222	26
27	[illegible]	0.0000	0.000 02	0.450 02	50 545.036	2.222	27
28	32 951.0563		0.000 01	0.450 01	73 295.691	2.222	28
29	47 826.8516		0.000 01	0.450 01	106 239.737	2.222	29
30	69 348.9783		0.000 01	0.450 01	154 106.618	2.222	30
∞				0.450 00		2.222	∞

TABLE E-25

50% Compound Interest Factors

	Single Payment		Uniform Series				
n	Compound Amount Factor F/P	Present Worth Factor P/F	Sinking Fund Factor A/F	Capital Recovery Factor A/P	Compound Amount Factor F/A	Present Worth Factor P/A	n
1	1.5000	0.6667	1.000 00	1.500 00	1.000	0.667	
2	2.2500	0.4444	0.400 00	0.900 00	2.500	[illegible]	
3	3.3750	0.2963	0.210 53	0.710 53	4.750	[illegible]	
4	5.0625	0.1975	0.123 08	0.623 08	8.125	1.605	
5	7.5938	0.1317	0.075 83	0.575 83	13.188	1.737	
6	11.3906	0.0878	0.048 12	0.548 12	20.781	1.824	
7	17.0859	0.0585	0.031 08	0.531 08	32.172	1.883	
8	25.6289	0.0390	0.020 30	0.520 30	49.258	1.922	
9	38.4433	0.0260	0.013 35	0.513 35	74.887	[illegible]	
10	57.6650	0.0173	0.008 82	0.508 82	113.330	1.963	1
11	86.4976	0.0116	0.005 85	0.505 85	170.995	[illegible]	1
12	129.7463	0.0077	0.003 88	0.503 88	257.493	[illegible]	1
13	191.6195	0.0051	0.002 56	0.502 58	387.239	[illegible]	1
14	291.9293	0.0034	0.001 72	0.501 72	581.859	[illegible]	1
15	437.8939	0.0023	0.001 14	0.501 14	873.788	[illegible]	1
16	656.8408	0.0015	0.000 76	0.500 76	1 311.682	[illegible]	1
17	985.2613	0.0010	0.000 51	0.500 51	1 968.523	[illegible]	1
18	1 477.8919	0.0007	0.000 34	0.500 34	2 953.784	[illegible]	1
19	2 216.8378	0.0005	0.000 23	0.500 23	4 431.676	[illegible]	1
20	3 325.2567	0.0003	0.000 15	0.500 15	6 648.513	[illegible]	2
21	4 987.8851	0.0002	0.000 10	0.500 10	9 973.770	[illegible]	21
22	7 481.8276	0.0001	0.000 07	0.500 07	14 961.655	[illegible]	2
23	11 222.7415	0.0001	0.000 04	0.500 04	22 443.483	[illegible]	2
24	16 834.1122	0.0001	0.000 03	0.500 03	33 666.224	[illegible]	2
25	25 251.1683	0.0000	0.000 02	0.500 02	50 500.337	[illegible]	2
∞				0.500 00		2.000	∞

TABLE E-26

Factors To Convert a Gradient Series to an Equivalent Uniform Annual Series

This table contains multipliers for a gradient G to convert the n-year end-of-year series 0, G, 2G, . . . (n − 1)G to an equivalent uniform annual series for n years.

n	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	10%	n
2	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.45	0.48	0.48	2
3	0.99	0.99	0.96	0.97	0.97	0.96	0.95	0.95	0.94	3
4	1.49	1.45	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.40	1.38	4
5	1.98	1.96	1.94	1.92	1.90	1.88	1.86	1.85	1.81	5
6	2.47	2.44	2.41	2.39	2.36	2.33	2.30	2.28	2.22	6
7	2.96	2.92	2.88	2.84	2.81	2.77	2.73	2.69	2.62	7
8	3.45	3.40	3.34	3.29	3.24	3.20	3.15	3.10	3.00	8
9	3.93	3.87	3.80	3.74	3.68	3.61	3.55	3.49	3.37	9
10	4.42	4.34	4.26	4.18	4.10	4.02	3.95	3.87	3.73	10
11	4.90	4.80	4.70	4.61	4.51	4.42	4.33	4.24	4.06	11
12	5.38	5.26	5.15	5.03	4.92	4.81	4.70	4.60	4.39	12
13	5.86	5.72	5.59	5.45	5.32	5.19	5.06	4.94	4.70	13
14	6.34	6.18	6.02	5.87	5.71	5.56	5.42	5.27	5.00	14
15	6.81	6.63	6.45	6.27	6.10	5.93	5.76	5.59	5.28	15
16	7.29	7.08	6.87	6.67	6.47	6.28	6.09	5.90	5.55	16
17	7.76	7.52	7.29	7.07	6.84	6.62	6.41	6.20	5.81	17
18	8.23	7.97	7.71	7.45	7.20	6.96	6.72	6.49	6.05	18
19	8.70	8.41	8.12	7.83	7.56	7.29	7.02	6.77	6.29	19
20	9.17	8.84	8.52	8.21	7.90	7.61	7.32	7.04	6.51	20
21	9.63	9.28	8.92	8.58	8.24	7.92	7.60	7.29	6.72	21
22	10.10	9.70	9.32	8.94	8.57	8.22	7.87	7.54	6.92	22
23	10.56	10.13	9.71	9.30	8.90	8.51	8.14	7.78	7.11	23
24	11.02	10.55	10.10	9.65	9.21	8.80	8.39	8.01	7.29	24
25	11.48	10.97	10.48	9.99	9.52	9.07	8.64	8.23	7.46	25
26	11.94	11.39	10.85	10.33	9.83	9.34	8.87	8.44	7.62	26
27	12.39	11.80	11.23	10.66	10.12	9.60	9.11	8.64	7.77	27
28	12.85	12.21	11.59	10.99	10.41	9.86	9.33	8.83	7.91	28
29	13.30	12.63	11.96	11.31	10.69	10.10	9.54	9.01	8.05	29
30	13.75	13.02	12.31	11.63	10.97	10.34	9.75	9.19	8.18	30
31	14.20	13.42	12.67	11.94	11.24	10.57	9.95	9.36	8.30	31
32	14.65	13.82	13.02	12.24	11.50	10.80	10.14	9.52	8.41	32
33	15.10	14.22	13.36	12.54	11.76	11.02	10.32	9.67	8.52	33
34	15.54	14.61	13.70	12.83	12.01	11.23	10.50	9.82	8.61	34
35	15.98	15.00	14.04	13.12	12.25	11.43	10.67	9.96	8.71	35
40	18.18	16.89	15.65	14.45	13.36	12.36	11.42	10.57	9.10	40
45	20.33	18.70	17.16	15.70	14.36	13.14	12.04	11.04	9.37	45
50	22.44	20.44	18.56	16.81	15.22	13.80	12.53	11.41	9.53	50
60	26.53	23.70	21.07	18.70	16.61	14.79	13.23	11.80	9.80	60
70	30.47	26.66	23.23	20.20	17.62	15.46	13.67	12.18	9.91	70
80	34.25	29.36	25.04	21.37	18.35	15.90	13.93	12.33	9.96	80
90	37.87	31.79	26.52	22.29	18.93	16.19	14.08	12.41	9.98	90
100	41.34	33.99	27.85	22.95	19.23	16.37	14.17	12.45	9.99	100

TABLE E-26--*Continued*

Factors To Convert a Gradient Series to an Equivalent Uniform Annual Series

This table contains multipliers for a gradient G to convert the n-year end-of-year series 0, G, 2G, . . . (n − 1)G to an equivalent uniform annual series for n years.

n	12%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	n
2	0.47	0.47	0.45	0.44	0.43	0.43	0.42	0.41	0.4[illegible]	2
3	0.92	0.91	0.88	0.85	0.83	0.80	0.78	0.76	0.7[illegible]	3
4	1.36	1.33	1.27	1.22	1.18	1.13	1.09	1.05	1.02	4
5	1.77	1.72	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36	1.30	1.24	5
6	2.17	2.10	1.98	1.87	1.77	1.67	1.58	1.50	1.42	6
7	2.55	2.45	2.29	2.14	2.01	1.88	1.77	1.66	1.56	7
8	2.91	2.78	2.58	2.39	2.22	2.06	1.92	1.79	1.65	8
9	3.26	3.09	2.84	2.60	2.40	2.21	2.04	1.89	1.76	9
10	3.58	3.38	3.07	2.80	2.55	2.33	2.14	1.97	1.82	10
11	3.90	3.65	3.29	2.97	2.68	2.44	2.22	2.03	1.87	11
12	4.19	3.91	3.48	3.11	2.80	2.52	2.28	2.08	1.91	12
13	4.47	4.14	3.66	3.24	2.89	2.59	2.33	2.12	1.93	13
14	4.73	4.36	3.82	3.36	2.97	2.64	2.37	2.14	1.95	14
15	4.98	4.56	3.96	3.45	3.03	2.69	2.40	2.17	1.97	15
16	5.21	4.75	4.09	3.54	3.09	2.72	2.43	2.18	1.98	16
17	5.44	4.93	4.20	3.61	3.13	2.75	2.44	2.19	1.99	17
18	5.64	5.09	4.30	3.67	3.17	2.78	2.46	2.20	1.99	18
19	5.84	5.23	4.39	3.72	3.20	2.79	2.47	2.21	1.99	19
20	6.02	5.37	4.46	3.77	3.23	2.81	2.48	2.21	1.99	20
21	6.19	5.49	4.53	3.80	3.25	2.82	2.48	2.21	2.00	21
22	6.35	5.60	4.59	3.84	3.26	2.83	2.49	2.22	2.00	22
23	6.50	5.70	4.65	3.86	3.28	2.83	2.49	2.22	2.00	23
24	6.64	5.80	4.69	3.89	3.29	2.84	2.49	2.22	2.00	24
25	6.77	5.88	4.74	3.91	3.30	2.84	2.49	2.22	2.00	25
26	6.89	5.96	4.77	3.92	3.30	2.85	2.50	2.22	2.00	26
27	7.00	6.03	4.80	3.94	3.31	2.85	2.50	2.22	2.00	27
28	7.11	6.10	4.83	3.95	3.32	2.85	2.50	2.22	2.00	28
29	7.21	6.15	4.85	3.96	3.32	2.85	2.50	2.22	2.00	29
30	7.30	6.21	4.87	3.96	3.32	2.85	2.50	2.22	2.00	30
31	7.38	6.25	4.89	3.97	3.32	2.85	2.50	2.22	2.00	31
32	7.46	6.30	4.91	3.97	3.33	2.85	2.50	2.22	2.00	32
33	7.53	6.34	4.92	3.98	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	33
34	7.60	6.37	4.93	3.98	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	34
35	7.66	6.40	4.94	3.99	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	35
40	7.90	6.52	4.97	4.00	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	40
45	8.06	6.58	4.99	4.00	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	45
50	8.16	6.62	4.99	4.00	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	50
60	8.29	6.65	5.00	4.00	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	60
70	8.31	6.66	5.00	4.00	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	70
80	8.32	6.67	5.00	4.00	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	80
90	8.33	6.67	5.00	4.00	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	90
100	8.33	6.67	5.00	4.00	3.33	2.86	2.50	2.22	2.00	100

TABLE E-27

Factors to Compute the Present Worth of a Gradient Series —Interest Rates from 1% to 50%

This table contains multipliers for a gradient G to find the present worth of the n-year end-of-year series 0, G, 2G, . . . (n − 1)G.

n	1%	2%	3%	4%	5%	6%	n
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1
2	0.9901	0.9612	0.9426	0.9246	0.9070	0.8900	2
3	2.9215	2.8458	2.7729	2.7025	2.6347	2.3692	3
4	5.8044	5.6173	5.4383	5.2670	5.1028	4.9455	4
5	9.6103	9.2403	8.8829	8.5547	8.2369	7.9345	5
6	14.3205	13.6501	13.0762	12.5062	11.9620	11.4594	6
7	19.9168	18.9035	17.9547	17.0657	16.2321	15.4497	7
8	26.3812	24.8779	23.4806	22.1806	20.9700	19.8416	8
9	33.6959	31.5720	29.6119	27.8013	26.1268	24.5768	9
10	41.8435	38.9551	36.3088	33.8814	31.6520	29.6023	10
11	50.8067	46.9977	43.5330	40.3772	37.4988	34.8702	11
12	60.5687	55.6712	51.2482	47.2477	43.6241	40.3369	12
13	71.1126	64.9475	59.4196	54.4546	49.9879	45.9629	13
14	82.4221	74.7999	68.0641	61.9618	56.5338	51.7128	14
15	94.4810	85.2021	77.0032	69.7355	63.2640	57.5546	15
16	107.2734	96.1288	86.3477	77.7441	70.1597	63.4592	16
17	120.7834	107.5554	96.0250	85.9581	77.1405	69.4011	17
18	134.9957	119.4581	106.0137	94.3498	84.2043	75.3569	18
19	149.6950	131.8139	116.2285	102.8933	91.3275	81.3062	19
20	165.4564	144.6003	126.7957	111.5647	98.4884	87.2304	20
21	181.6950	157.7959	137.5496	120.3414	105.6673	93.1136	21
22	198.5663	171.3795	148.5094	129.2024	112.8461	98.9412	22
23	216.0660	185.3309	159.6566	138.1284	120.0087	104.7001	23
24	234.1800	199.6305	170.9711	147.1012	127.1402	110.3812	24
25	252.8945	214.2592	182.4336	156.1040	134.2275	115.9732	25
30	353.0721	291.7164	241.3613	201.0618	165.6226	142.3588	30
35	470.1583	374.5526	301.6267	244.8768	200.5641	165.7423	35
40	596.8561	461.9931	361.7499	286.5303	229.5145	185.9568	40
45	733.7018	551.5652	420.6325	325.4028	255.3145	203.1096	45
50	879.4176	642.3606	477.4504	361.1638	277.9148	217.4574	50

n	7%	8%	10%	12%	15%	20%	n
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1
2	0.8734	0.8573	0.8264	0.7972	0.7561	0.6944	2
3	2.5018	2.4450	2.3291	2.2208	2.0712	1.8519	3
4	4.3947	4.5094	4.3781	4.1273	3.7864	3.2966	4
5	6.6467	7.3724	6.8618	6.3970	5.7751	4.9061	5
6	10.9234	10.5233	9.6842	8.9302	7.9358	6.5806	6
7	14.7179	13.9242	12.7631	11.6443	10.1924	8.2551	7
8	18.8889	17.8736	16.0287	14.4735	12.4807	9.8831	8
9	23.3404	21.8161	19.4215	17.3563	14.7548	11.4335	9
10	27.7156	25.9768	22.8913	20.2541	16.9795	12.8871	10
11	32.4665	30.2657	26.3963	23.1288	19.1289	14.2310	11
12	37.1556	34.6772	29.9012	25.9523	21.1849	15.4667	12
13	42.1007	39.0463	33.3772	28.7024	23.1352	16.5901	13
14	47.3118	43.4723	36.9035	31.3674	24.9725	17.6008	14
15	52.6765	47.8857	40.1520	33.9327	26.6930	18.5095	15

TABLE E-27 Continued

Factors To Compute the Present Worth of a Gradient Series —Interest Rates from 1% to 50%

This table contains multipliers for a gradient G to find the present worth of the n-year end-of-year series 0, G, 2G, . . . (n − 1)G.

n	25%	30%	35%	40%	45%	50%	n
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1
2	0.6400	0.5917	0.5487	0.5102	0.4756	0.4444	2
3	1.6640	1.5020	1.3616	1.2391	1.1317	1.0370	3
4	2.8928	2.5524	2.2648	2.0200	1.8103	1.6296	4
5	4.2035	3.6297	3.1568	2.7637	2.4342	2.1605	5
6	5.3142	4.6656	3.9828	3.4272	2.9723	2.5926	6
7	6.3725	5.6218	4.7170	3.9970	3.4176	2.9465	7
8	7.3469	6.4800	5.3515	4.4713	3.7756	3.2356	8
9	8.0207	7.2344	5.8887	4.8585	4.0561	3.4756	9
10	8.6870	7.8872	6.3363	5.1696	4.2732	3.6756	10
11	9.8460	8.4452	6.7049	5.4166	4.4450	3.8495	11
12	11.0020	8.9173	7.0059	5.6106	4.5724	3.9545	12
13	12.2617	9.3135	7.2474	5.7616	4.6682	3.8[illegible]	13
14	12.8114	9.6437	7.4425	5.8888	4.7395	3.8[illegible]	14
15	13.3260	9.9172	7.5974	5.9658	4.7929	3.9224	15
16	13.7482	10.1426	7.7206	6.0376	4.8322	3.9452	16
17	14.1065	10.3276	7.8180	6.0922	4.8611	3.9614	17
18	14.4147	10.4783	7.8946	6.1299	4.8823	3.9729	18
19	14.6741	10.6019	7.9547	6.1601	4.8978	3.9811	19
20	14.8932	10.7019	8.0017	6.1848	4.9090	3.9863	20
21	15.0777	10.7828	8.0394	6.2098	4.9172	3.9905	21
22	15.2326	10.8482	8.0699	6.2127	4.9232	3.9936	22
23	15.3625	10.9009	8.0390	6.2272	4.9274	3.9955	23
24	15.4711	10.9433	8.1061	6.2294	4.9305	3.9969	24
25	15.5618	10.9773	8.1194	6.2347	4.9327	3.9979	25
30	15.8316	11.0657	8.1517	6.2466	4.9332	3.9997	30
35	15.9167	11.0980	8.1601	6.2493	4.9351		35
40	15.9556	11.1071	8.1625	6.2498			40
45	15.9919	11.1099	8.1631				45
50	15.9969	11.1108					50

TABLE E-26

Present Worth at Zero Date of $1 Flowing Uniformly Throughout One-Year Periods

This table assumes continuous compounding of interest at various stated effective rates per annum.

Period	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	10%
0 to 1	0.9950	0.9902	0.9854	0.9806	0.9760	0.9714	0.9669	0.9625	0.9538
1 to 2	0.9852	0.9707	0.9567	0.9429	0.9295	0.9165	0.9037	0.8912	0.8671
2 to 3	0.9754	0.9517	0.9286	0.9057	0.8853	0.8646	0.8445	0.8252	0.7883
3 to 4	0.9658	0.9331	0.9017	0.8718	0.8431	0.8156	0.7893	0.7641	0.7166
4 to 5	0.9562	0.9148	0.8755	0.8383	0.8030	0.7695	0.7377	0.7075	0.6515
5 to 6	0.9467	0.8968	0.8500	0.8060	0.7642	0.7259	0.6894	0.6551	0.5972
6 to 7	0.9374	0.8792	0.8252	0.7750	0.7283	0.6845	0.6443	0.6065	0.5384
7 to 8	0.9281	0.8620	0.8012	0.7452	0.6938	0.6461	0.6021	0.5616	0.4895
8 to 9	0.9189	0.8451	0.7779	0.7165	0.6606	0.6095	0.5628	0.5200	0.4450
9 to 10	0.9098	0.8285	0.7552	0.6890	0.6291	0.5750	0.5259	0.4815	0.4045
10 to 11	0.9008	0.8121	0.7332	0.6625	0.5992	0.5424	0.4915	0.4458	0.3677
11 to 12	0.8919	0.7960	0.7118	0.6370	0.5706	0.5117	0.4594	0.4128	0.3343
12 to 13	0.8830	0.7802	0.6911	0.6125	0.5435	0.4828	0.4293	0.3822	0.3039
13 to 14	0.8742	0.7644	0.6710	0.5889	0.5176	0.4554	0.4012	0.3539	0.2763
14 to 15	0.8655	0.7504	0.6514	0.5663	0.4929	0.4297	0.3750	0.3277	0.2512
15 to 16	0.8571	0.7357	0.6325	0.5445	0.4695	0.4053	0.3505	0.3034	0.2283
16 to 17	0.8486	0.7213	0.6140	0.5236	0.4471	0.3824	0.3275	0.2809	0.2076
17 to 18	0.8402	0.7071	0.5962	0.5034	0.4258	0.3608	0.3061	0.2601	0.1887
18 to 19	0.8319	0.6933	0.5788	0.4841	0.4055	0.3403	0.2861	0.2409	0.1716
19 to 20	0.8236	0.6797	0.5619	0.4655	0.3862	0.3211	0.2674	0.2230	0.1560
20 to 21	0.8155	0.6664	0.5456	0.4476	0.3678	0.3029	0.2499	0.2065	0.1418
21 to 22	0.8074	0.6533	0.5297	0.4303	0.3503	0.2857	0.2335	0.1912	0.1289
22 to 23	0.7994	0.6405	0.5143	0.4138	0.3336	0.2696	0.2182	0.1770	0.1172
23 to 24	0.7915	0.6279	0.4993	0.3979	0.3178	0.2543	0.2040	0.1639	0.1065
24 to 25	0.7837	0.6156	0.4847	0.3826	0.3026	0.2399	0.1906	0.1518	0.0968
25 to 26	0.7759	0.6035	0.4705	0.3679	0.2882	0.2263	0.1782	0.1405	0.0880
26 to 27	0.7683	0.5917	0.4569	0.3537	0.2745	0.2135	0.1663	0.1301	0.0800
27 to 28	0.7606	0.5800	0.4436	0.3401	0.2614	0.2014	0.1556	0.1205	0.0728
28 to 29	0.7531	0.5685	0.4305	0.3270	0.2490	0.1900	0.1454	0.1116	0.0661
29 to 30	0.7456	0.5573	0.4181	0.3144	0.2371	0.1793	0.1359	0.1033	0.0601
30 to 31	0.7382	0.5462	0.4060	0.3024	0.2258	0.1691	0.1270	0.0956	0.0547
31 to 32	0.7309	0.5353	0.3941	0.2907	0.2151	0.1596	0.1187	0.0885	0.0497
32 to 33	0.7237	0.5254	0.3827	0.2793	0.2046	0.1505	0.1109	0.0820	0.0452
33 to 34	0.7165	0.5151	0.3715	0.2683	0.1951	0.1420	0.1037	0.0759	0.0411
34 to 35	0.7094	0.5050	0.3607	0.2576	0.1858	0.1340	0.0969	0.0703	0.0373
35 to 36	0.7024	0.4951	0.3502	0.2475	0.1769	0.1264	0.0906	0.0651	0.0339
36 to 37	0.6955	0.4854	0.3400	0.2378	0.1685	0.1193	0.0846	0.0603	0.0308
37 to 38	0.6885	0.4759	0.3301	0.2284	0.1605	0.1125	0.0791	0.0556	0.0281
38 to 39	0.6818	0.4666	0.3205	0.2209	0.1528	0.1061	0.0739	0.0513	0.0255
39 to 40	0.6750	0.4574	0.3111	0.2124	0.1456	0.1001	0.0691	0.0476	0.0232
40 to 41	0.6683	0.4484	0.3021	0.2043	0.1386	0.0944	0.0646	0.0440	0.0211
41 to 42	0.6617	0.4395	0.2933	0.1964	0.1320	0.0891	0.0603	0.0410	0.0192
42 to 43	0.6552	0.4310	0.2847	0.1888	0.1257	0.0841	0.0564	0.0380	0.0174
43 to 44	0.6487	0.4226	0.2764	0.1816	0.1196	0.0793	0.0527	0.0349	0.0158
44 to 45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
45 to 46	0.6359	0.4052	0.2605	0.1657	0.1056	0.0676	0.0433	0.0277	0.0131
46 to 47	0.6296	0.3982	0.2530	0.1614	0.1035	0.0656	0.0420	0.0269	0.0119
47 to 48	0.6234	0.3901	0.2456	0.1552	0.0985	0.0628	0.0402	0.0259	0.0108
48 to 49	0.6172	0.3837	0.2385	0.1492	0.0938	0.0593	0.0376	0.0239	0.0095
49 to 50	0.6112	0.3752	0.2315	0.1433	0.0894	0.0559	0.0351	0.0222	0.0059

Exhibit E-28—Continued

Present Worth at Zero Date of $1 Flowing Uniformly Throughout One-Year Periods

This table assumes continuous compounding of interest at various stated effective rates per annum.

Period	12%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	[illegible]
0 to 1	0.9454	0.9333	0.9141	0.8963	0.8796	0.8639	0.8491	0.8353	[illegible]
1 to 2	0.8441	0.8115	0.7618	0.7170	0.6766	0.6399	0.6065	0.5760	[illegible]
2 to 3	0.7533	0.7057	0.6348	0.5716	0.5103	0.4740	0.4332	0.3931	[illegible]
3 to 4	0.6729	0.6134	0.5290	0.4589	0.4004	0.3511	0.3095	[illegible]	[illegible]
4 to 5	0.6008	0.5336	0.4405	0.3671	0.3070	0.2601	0.2210	[illegible]	[illegible]
5 to 6	0.5365	0.4640	0.3674	0.2933	0.2368	0.1927	0.1579	[illegible]	[illegible]
6 to 7	0.4790	0.4035	0.3061	0.2350	0.1822	0.1427	0.1128	[illegible]	[illegible]
7 to 8	0.4277	0.3508	0.2551	0.1880	0.1402	0.1057	0.0806	[illegible]	[illegible]
8 to 9	0.3818	0.3051	0.2126	0.1504	0.1078	0.0783	0.0575	[illegible]	[illegible]
9 to 10	0.3409	0.2653	0.1772	0.1201	0.0829	0.0580	0.0411	[illegible]	[illegible]
10 to 11	0.3044	0.2307	0.1476	0.0962	0.0638	0.0430	0.0294	[illegible]	[illegible]
11 to 12	0.2718	0.2006	0.1230	0.0770	0.0491	0.0318	0.0210	[illegible]	[illegible]
12 to 13	0.2427	0.1744	0.1025	0.0616	0.0378	0.0236	0.0150	[illegible]	[illegible]
13 to 14	0.2167	0.1517	0.0854	0.0493	0.0290	0.0175	0.0107	[illegible]	[illegible]
14 to 15	0.1935	0.1319	0.0712	0.0394	0.0223	0.0129	0.0076	[illegible]	[illegible]
15 to 16	0.1727	0.1147	0.0593	0.0315	0.0172	0.0096	0.0055	[illegible]	[illegible]
16 to 17	0.1542	0.0997	0.0494	0.0252	0.0132	0.0071	0.0039	[illegible]	[illegible]
17 to 18	0.1377	0.0867	0.0412	0.0202	0.0102	0.0053	0.0028	[illegible]	[illegible]
18 to 19	0.1229	0.0754	0.0343	0.0161	0.0078	0.0039	0.0020	[illegible]	[illegible]
19 to 20	0.1098	0.0656	0.0286	0.0129	0.0060	0.0029	0.0014	[illegible]	[illegible]
20 to 21	0.0980	0.0570	0.0238	0.0103	0.0046	0.0021	0.0010	[illegible]	[illegible]
21 to 22	0.0875	0.0496	0.0199	0.0083	0.0034	0.0014	0.0007	[illegible]	[illegible]
22 to 23	0.0781	0.0431	0.0166	0.0066	0.0027	0.0012	0.0005	[illegible]	[illegible]
23 to 24	0.0694	0.0375	0.0138	0.0053	0.0021	0.0009	0.0004	[illegible]	[illegible]
24 to 25	0.0623	0.0326	0.0115	0.0042	0.0016	0.0006	0.0003	[illegible]	[illegible]
25 to 26	0.0556	0.0284	0.0096	0.0034	0.0012	0.0005	0.0002	[illegible]	[illegible]
26 to 27	0.0497	0.0247	0.0080	0.0027	0.0010	0.0004	0.0001	[illegible]	[illegible]
27 to 28	0.0443	0.0214	0.0067	0.0022	0.0007	0.0003	0.0001		
28 to 29	0.0396	0.0186	0.0055	0.0017	0.0006	0.0002	0.0001		
29 to 30	0.0353	0.0162	0.0046	0.0014	0.0004	0.0002			
30 to 31	0.0316	0.0141	0.0039	0.0011	0.0003	0.0001	[illegible]		
31 to 32	0.0282	0.0123	0.0032	0.0009	0.0003	0.0001			
32 to 33	0.0252	0.0107	0.0027	0.0007	0.0002	0.0001			
33 to 34	0.0225	0.0093	0.0022	0.0005	0.0002				
34 to 35	0.0201	0.0081	0.0019	0.0005	0.0001				
35 to 36	0.0179	0.0070	0.0015	0.0004	0.0001				
36 to 37	0.0160	0.0061	0.0013	0.0003	0.0001				
37 to 38	0.0143	0.0053	0.0011	0.0002	0.0001				
38 to 39	0.0127	0.0046	0.0009	0.0002					
39 to 40	0.0114	0.0040	0.0007	0.0001					
40 to 41	0.0102	0.0035	0.0006	0.0001					
41 to 42	0.0091	0.0030	0.0005	0.0001					
42 to 43	0.0081	0.0026	0.0004	0.0001					
43 to 44	0.0072	0.0023	0.0004	0.0001					
44 to 45	0.0065	0.0020	0.0003						
45 to 46	0.0058	0.0017	0.0002						
46 to 47	0.0051	0.0015	0.0002						
47 to 48	0.0046	0.0013	0.0002						
48 to 49	0.0041	0.0011	0.0001						
49 to 50	0.0037	0.0010	0.0001						

TABLE E-29

Present Worth at Zero Date of $1 Per Year Flowing Uniformly Throughout Stated Periods Starting at Zero Date

This table assumes continuous compounding of interest at various stated effective rates per annum.

Period	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	10%
0 to 1	0.995	0.990	0.985	0.981	0.976	0.971	0.967	0.962	0.954
0 to 2	1.980	1.961	1.942	1.923	1.905	1.885	1.873	1.854	1.821
0 to 3	2.956	2.915	2.871	2.830	2.791	2.752	2.715	2.676	2.607
0 to 4	3.921	3.847	3.775	3.702	3.631	3.561	3.494	3.431	3.326
0 to 5	4.876	4.744	4.616	4.490	4.433	4.338	4.242	4.230	3.977
0 to 6	5.824	5.637	5.455	5.346	5.202	5.063	4.951	4.805	4.570
0 to 7	6.762	6.536	6.323	6.121	5.930	5.748	5.576	5.412	5.108
0 to 8	7.690	7.395	7.124	6.862	6.623	6.391	6.178	5.974	5.597
0 to 9	8.609	8.244	7.902	7.583	7.284	7.004	6.741	6.494	6.042
0 to 10	9.519	9.072	8.658	8.272	7.913	7.579	7.267	6.973	6.447
0 to 11	10.419	9.884	9.391	8.935	8.512	8.121	7.758	7.421	6.813
0 to 12	11.311	10.651	10.101	9.572	9.083	8.633	8.218	7.834	7.149
0 to 13	12.194	11.401	10.794	10.184	9.627	9.116	8.647	8.216	7.451
0 to 14	13.069	12.227	11.455	10.773	10.144	9.571	9.048	8.570	7.723
0 to 15	13.914	12.977	12.116	11.339	10.637	10.001	9.421	8.897	7.950
0 to 16	14.751	13.715	12.749	11.884	11.107	10.406	9.774	9.201	8.209
0 to 17	15.580	14.434	13.363	12.497	11.554	10.789	10.102	9.452	8.416
0 to 18	16.400	15.141	13.959	12.911	11.977	11.149	10.407	9.742	8.605
0 to 19	17.212	15.835	14.545	13.395	12.385	11.490	10.673	9.981	8.777
0 to 20	18.016	16.514	15.100	13.800	12.771	11.811	10.941	10.205	8.912
0 to 21	18.951	17.181	15.645	14.308	13.139	12.114	11.210	10.412	9.074
0 to 22	19.759	17.834	16.175	14.738	13.439	12.399	11.414	10.604	9.203
0 to 23	20.558	18.475	16.689	15.152	13.823	12.669	11.602	10.741	9.320
0 to 24	21.349	19.102	17.198	15.153	14.141	12.923	11.846	10.945	9.427
0 to 25	22.133	19.716	17.693	15.[illegible]72	14.443	13.163	12.057	11.076	9.524
0 to 26	22.909	20.322	18.144	16.306	14.737	13.389	12.235	11.237	9.612
0 to 27	23.677	20.913	18.601	16.654	15.0[illegible]	13.603	12.402	11.367	9.692
0 to 28	24.438	21.491	19.044	16.994	15.268	13.804	12.557	11.483	9.765
0 to 29	25.191	22.0[illegible]	19.475	17.321	15.517	13.994	12.703	11.593	9.831
0 to 30	25.937	22.620	19.893	17.636	15.754	14.174	12.838	11.702	9.891
0 to 31	26.675	23.166	20.269	17.938	15.979	14.343	12.965	11.796	9.945
0 to 32	[illegible]	[illegible]	[illegible]	18.229	[illegible]	14.502	13.084	11.889	9.995
0 to 33	[illegible]	[illegible]	[illegible]	18.508	16.399	14.653	13.195	11.979	10.041
0 to 34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	18.777	16.594	14.795	13.297	12.[illegible]	10.084
0 to 35	[illegible]	[illegible]	[illegible]	19.036	16.782	14.929	13.396	12.315	10.119
0 to 40	32.9[illegible]	[illegible]	[illegible]	20.[illegible]	[illegible]	15.[illegible]	13.751	12.392	10.265
0 to 45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.152	[illegible]	15.[illegible]	14.016	12.587	10.335
0 to 50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.9[illegible]	18.7[illegible]	15.[illegible]	14.275	12.717	10.435
0 to 55	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.5[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12.805	[illegible]
0 to 60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	23.0[illegible]	[illegible]	16.[illegible]	14.525	12.865	10.438
0 to 65	[illegible]	[illegible]	26.376	23.503	19.636	16.773	14.596	12.906	10.471
0 to 70	50.[illegible]	[illegible]	29.454	23.837	19.822	16.821	14.650	12.934	10.[illegible]
0 to 75	52.5[illegible]	[illegible]	33.145	24.151	19.9[illegible]	16.945	14.6[illegible]	[illegible]	10.4[illegible]
0 to 80	55.162	[illegible]	30.652	24.391	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12.9[illegible]	[illegible]
0 to 85	57.363	[illegible]	[illegible]	21.5[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0 to 90	59.455	[illegible]	31.465	24.749	20.[illegible]	17.011	[illegible]	12.931	10.495
0 to 95	61.4[illegible]	[illegible]	31.7[illegible]	24.853	[illegible]	17.094	[illegible]	12.9[illegible]	10.491
0 to 100	63.3[illegible]	[illegible]	[illegible]	24.942	20.440	17.111	[illegible]	12.965	10.491

TABLE E-29—Continued

Present Worth at Zero Date of $1 Per Year Flowing Uniformly Throughout Stated Periods Starting at Zero Date

This table assumes continuous compounding of interest at various stated effective rates per annum.

Period	12%	13%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	[illegible]
0 to 1	0.945	0.933	0.904	0.896	0.870	0.864	0.839	[illegible]	
0 to 2	1.790	1.745	1.676	1.613	1.556	1.504	1.456	[illegible]	
0 to 3	2.545	2.450	2.311	2.197	[illegible]	1.979	1.897	[illegible]	
0 to 4	3.246	3.064	2.840	2.646	2.477	2.329	2.198	[illegible]	
0 to 5	3.812	3.598	3.281	3.013	2.785	2.589	2.419	[illegible]	[illegible]
0 to 6	4.353	4.062	3.649	3.307	3.022	2.782	2.577	[illegible]	[illegible]
0 to 7	4.832	4.465	3.954	3.542	3.204	2.924	2.690	[illegible]	
0 to 8	[illegible]	4.816	4.209	3.739	3.344	3.030	2.771	[illegible]	
0 to 9	5.645	5.121	4.422	3.883	3.452	3.109	2.828	[illegible]	[illegible]
0 to 10	5.963	5.366	4.599	4.000	3.535	3.166	2.868	[illegible]	[illegible]
0 to 11	6.292	5.617	4.343	4.076	3.599	3.209	2.899	[illegible]	[illegible]
0 to 12	6.519	5.818	4.830	4.175	3.658	3.241	2.920	[illegible]	
0 to 13	6.802	5.932	4.932	4.255	3.636	3.265	2.935	[illegible]	[illegible]
0 to 14	7.018	6.044	5.058	4.284	3.713	3.292	2.943	[illegible]	[illegible]
0 to 15	7.212	6.276	5.129	4.324	3.737	3.295	2.953	[illegible]	[illegible]
0 to 16	7.385	6.392	5.189	4.355	3.754	3.305	2.958	[illegible]	[illegible]
0 to 17	7.539	6.490	5.239	4.381	3.767	3.312	2.962	[illegible]	[illegible]
0 to 18	7.676	6.573	5.279	4.401	3.778	3.317	2.965	[illegible]	[illegible]
0 to 19	7.799	6.652	5.313	4.417	3.785	3.321	2.963	[illegible]	[illegible]
0 to 20	7.909	6.718	5.342	4.430	3.791	3.324	2.966	[illegible]	[illegible]
0 to 21	8.007	6.775	5.366	4.410	3.796	3.326	2.969	[illegible]	[illegible]
0 to 22	8.095	6.824	5.385	4.415	3.800	3.328	2.970	[illegible]	[illegible]
0 to 23	8.173	6.864	5.402	4.425	3.802	3.329	2.971	[illegible]	
0 to 24	8.243	6.905	5.416	4.450	3.804	3.330	2.971	[illegible]	
0 to 25	8.305	6.938	5.427	4.463	3.806	3.330	2.971	[illegible]	
0 to 26	8.359	6.966	5.437	4.468	3.807	3.331	2.972	[illegible]	
0 to 27	8.410	6.991	5.445	4.471	3.808	3.331	2.972	[illegible]	
0 to 28	8.454	7.012	5.452	4.473	3.809	3.331	2.972	[illegible]	
0 to 29	8.493	7.031	5.457	4.474	3.810	3.332	2.972	[illegible]	
0 to 30	8.529	7.047	5.462	4.476	3.810	3.332	2.972	[illegible]	
0 to 31	8.561	7.061	5.466	4.477	3.810	3.332	2.972	[illegible]	
0 to 32	8.589	7.073	5.469	4.477	3.811	3.332	2.972	[illegible]	
0 to 33	8.615	7.084	5.471	4.477	3.811	3.332	2.972	[illegible]	
0 to 34	8.639	7.093	5.473	4.479	3.811	3.332	2.972	[illegible]	
0 to 35	8.660	7.101	5.476	4.452	3.811	3.332	2.972	[illegible]	
0 to 40	8.7[illegible]	7.126	5.481	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 45	8.770	7.142	5.481	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 50	8.793	7.148	5.481	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 55	8.807	7.152	5.483	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 60	8.814	7.153	5.483	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 65	8.819	7.154	5.485	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 70	8.823	7.155	5.485	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 75	8.822	7.155	5.485	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 80	8.823	7.155	5.485	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 85	8.823	7.155	5.485	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 90	8.823	7.155	5.485	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 95	8.824	7.155	5.485	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]
0 to 100	8.824	7.155	5.485	4.481	3.811	3.332	2.972	[illegible]	[illegible]

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

BIBLIOGRAFIA

ING. JOSE HARTASANCHEZ GARAÑA

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5. primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

I N D I C E

Make purchasing a profit center

By Dean Ammer/Contributing Editor

IN BRIEF: Although there are risks involved—including a higher degree of "visibility" for the department head—setting purchasing up as a profit center makes a lot of economic sense. This article details how profit-center thinking can be translated into profit-making reality in small, medium-size and big firms.

THE CREATIVE PROFIT CENTER is at least 50 years old. And individual marketing and manufacturing departments within a company have commonly been treated as profit centers for 25 years or more. But a similar approach to purchasing and materials management has been talked about more than it has actually been implemented. One reason is that most purchasing managers already have a good thing going for themselves and simply have not pushed the concept. Their function has long since been recognized by top management, so they hesitate to venture into the unknown with a new approach which may bring considerable personal risk.

Also, most purchasing managers do not yet recognize that it is possible to operate like a profit center without a lot of paperwork, and that the financial and staff resources of a General Motors or an AT&T aren't necessary to translate profit center theory into profit-making reality. But the plain fact is that the profit center concept, especially when it's integrated into a formal or informal materials management set-up, can be beneficial to almost any company. Here is some background on why the traditional view of purchasing's place in the organization sometimes results in a distorted picture—together with a few points on how the profit center set-up can best be accomplished in small, medium, and large-size companies:

In almost all manufacturing firms today, purchasing is looked upon as an upper middle management function that performs a professional service that is basic to the organization's survival and profitability. The typical purchasing department is a staff activity that renders specialized help to the line activities that are the bulwark of the business. Purchasing is the equal of such other major staff activities as finance and personnel. Like finance and personnel, it works to help the line functions do their jobs more efficiently. And, of course, if the line activities are effective, the company will prosper.

Manufacturing and marketing are always line activities. Engineering's role is harder to stereotype. In some industries, engineering is definitely a staff activity with a role limited to providing a specialized service that helps manufacturing and marketing fulfill their more basic missions. In others, such as aerospace, where the company's major product is a design as much as it is a tangible product, engineering may be the single most important line function.

To be "on the line", an activity must be something more than just vital to the company's existence. If this were the only criterion, the accounting department would always be a line function while, in fact, it is never more than a staff helper in manufacturing firms. In fact, the principal criterion for qualification as a line function is economic; the line activity adds value in the economic sense. The staff function, in contrast, simply helps the value adders. Manu-

Dr. Dean Ammer is recognized as the foremost authority on materials management both in this country and abroad. He is director of Northeastern University's bureau of business and economic research.

facturing is the most obvious value adder as it converts raw material into end products. Marketing also adds value in the economic sense by distribution. A product that is worth $100 at the end of the assembly line may be worth $200 by the time it actually reaches an ultimate consumer. Similarly, an engineering department is really adding value in the economic sense when its efforts can be sold to some outside customer.

The value adders in any organization use labor and capital to create something useful. Purchasing is not traditionally thought of as a value adder partly because conventional accounting systems assume that if purchasing pays $1.00 for something and there is 5c inbound freight, then the cost of that item as it enters the manufacturing process is $1.05. This simply is not true even in Marxist economies where capital cost is theoretically assumed to be zero, and capital itself is viewed merely as "frozen labor."

True cost is more

In fact, the real cost of that item is substantially greater than $1.05. To the invoice price must be added the allocated costs of acquisition as well as inventory carrying cost. The true cost may be $1.15 or more, and the difference of 10c between $1.15 and $1.05 represents value added by distribution in the materials management process. While this value is typically smaller than the values added by manufacturing and marketing, it is every bit as legitimate. Thus, purchasing management can be looked upon as a value adding line activity in its own right. In cases where purchasing and purchased materials inventory control are not linked together organizationally (as they should be), the executives responsible for these two activities jointly perform a line management activity.

When purchasing is looked upon as a line activity, it transfers purchased materials to manufacturing and other users not at invoice cost but at a price that includes all costs including that of the capital invested in inventories. (For the mechanics of such a profit center system, see box above.)

Profit center costing

The purchasing profit center consists of the human, physical, and financial resources needed to get material from a supplier plant to the production line. The PPC, like any other captive profit center, has both a "balance sheet" and an "income statement" similar to those illustrated below:

BALANCE SHEET

Purchased materials inventory	$1,000,000
Office equipment & floor space	50,000
Factory or warehouse equipment and floor space	150,000
Total assets	$1,200,000

INCOME STATEMENT

"Sales" to using departments	$10,500,000
Less: Direct cost of purchases	10,000,000
Gross margin	$ 500,000
Materials management wages, salaries and other overhead	380,000
"Profit" (return on capital invested in materials management process)	$ 120,000

In the above example, the purchasing manager has set "transfer prices" that yield a return of 10 percent on the company's $1,200,000 investment in materials management assets. In the beginning, he might set a price that gives him a return exactly equal to that earned by the company or division on its total capital. From that point on, however, he should be on his own, operating under a set of ground rules that provide the closest possible simulation of a free market.

Working within these rules, a top-notch purchasing manager would be able to earn a return on capital greater than that of the company as a whole. However, constraints within the system would make it all but impossible for an average purchasing manager to earn more than an average return. Bookkeeping for the profit system can be eliminated almost completely through the use of index numbers to simulate interdivisional "sales" and "profits".

The purchasing profit center concept is discussed in more detail in Dr. Ammer's book, Materials Management, Richard D. Irwin, Inc., pp. 582-587.

While the company itself can't help but win if it regards its purchasing department as a line function and profit center, not every purchasing executive will necessarily welcome a change from the old, easier life as a staff manager. The purchasing manager who heads a service or staff function is set for life as long as he pleases his clients in manufacturing and other using activities. He can keep such clients happy by helping them fulfill their own narrow goals and objectives, even if these are not totally consistent with the company's broader goals. If anything goes wrong, he can then be sure that his clients will support him and work to blunt and diffuse expressions of top management dissatisfaction.

Profit Center Orientation

For example, the service oriented purchasing manager often gives manufacturing as much inventory cushion as possible because this helps manufacturing look good by reducing down time. Similarly, there is no real need to be price conscious if this involves dealing with suppliers that manufacturing or engineering doesn't like. Better to make friends and allies within the organization than simply to work to make bigger profits for the corporation.

The purchasing profit center manager is in a far more exposed position. Like the marketing and manufacturing manager, he must cut the mustard consistently because the company's performance reporting system will make alibis unconvincing. The profit center purchasing manager who makes the grade is far more likely to be promotable than the manager of a purchasing service, because he contributes more directly and more visibly to company objectives.

The purchasing profit center manager will pursue buying and inventory policies that maximize return on capital. These are not necessarily identical with policies that are tailored to client preferences in manufacturing, engineering, and distribution and which thereby make a direct contribution to company profit.

The Small Company Profit Center

The value of the profit center purchasing manager is easiest to define in the small company where all of the company's decision-makers can easily be fitted into the president's office. In such companies the authority of the purchasing manager almost always extends beyond the buying function, even when the title is no more elegant than Purchasing Agent. Such a purchasing manager often has policy making authority comparable to or greater than that of materials managers in larger firms. His official span of control may be quite limited, however. In some cases, he may be responsible for just himself and a secretary, and he rarely has more than two or three direct subordinates. Others concerned with the company's materials management process are usually blue collar employees who either formally report to manufacturing or whose organizational status is vague simply because top management has never bothered to define it.

Purchasing Controls Supply

Thus the purchasing manager is the executive in the company who is directly responsible for the supply process. Other employees concerned with materials

While the company itself can't help but win if it regards its purchasing department as a line function and profit center, not every purchasing executive will necessarily welcome a change from the old, easier life as a staff manager. The purchasing manager who heads a service or staff function is set for life as long as he pleases his clients in manufacturing and other using activities. He can keep such clients happy by helping them fulfill their own narrow goals and objectives, even if these are not totally consistent with the company's broader goals. If anything goes wrong, he can then be sure that his clients will support him and work to blunt and diffuse expressions of top management dissatisfaction.

Production likes a cushion

For example, the service oriented purchasing manager often gives manufacturing as much inventory cushion as possible because this helps manufacturing look good by reducing down time. Similarly, there is no real need to be price conscious if this involves dealing with suppliers that manufacturing or engineering doesn't like. Better to make friends and allies within the organization than simply to work to make bigger profits for the corporation.

The purchasing profit center manager is in a far more exposed position. Like the marketing and manufacturing manager, he must cut the mustard consistently because the company's performance reporting system will make alibis unconvincing. The profit center purchasing manager who makes the grade is far more likely to be promotable than the manager of a purchasing service, because he contributes more directly and more visibly to company objectives.

The purchasing profit center manager will pursue buying and inventory policies that maximize return on capital. These are not necessarily identical with policies that are tailored to client needs in manufacturing and engineering.

Ideally, the profit center purchasing manager will be a countervailing force who works with—but also in opposition to—other forces within the company. In contrast, the purchasing service manager is no force at all; he is just a "good guy" who helps the line activities. With a good guy at the helm in purchasing, the company will quite rightly be concerned with the effect on profitability of sales campaigns, customer service, design changes, factory down time, etc., but it will be relatively indifferent to the leverage of lower purchase prices and higher inventory turnover.

Since almost nothing comes for free in the economic world, achievement of an objective such as better customer relations can only come about through partial sacrifice of some other worthy goal, such as higher inventory turnover. The optimum decision usually represents a trade-off among a number of goals; it can be reached only by equilibrium among a number of forces within the organization. When the purchasing manager has no real push in the decision-making process, the optimum decision will never be made. He is most likely to be able to give the push that is needed if he is looked upon as someone who adds value by distribution and who thereby makes a direct contribution to company profit.

The Small Company Profit Center. The role of the profit center purchasing manager is easiest to define in the small company where all of the company's decision-makers can easily be fitted into the president's office. In such companies the authority of the purchasing manager almost always extends beyond the buying function, even when the title is no more elegant than Purchasing Agent. Such a purchasing manager often has policymaking authority comparable to or greater than that of materials managers in larger firms. His official span of control may be quite limited, however. In some cases, he may be responsible for just himself and a secretary, and he rarely has more than two or three direct subordinates. Others concerned with the company's materials management process are usually blue collar employees who either formally report to manufacturing or whose organizational status is vague simply because top management has never bothered to define it.

Purchasing controls supply

Thus, the purchasing manager is the executive in the company who is directly responsible for the supply process. Other employees concerned with mate-

rials management would normally welcome his advice on policies and procedures related to materials management even if they formally report through channels to the plant superintendent. If policy making responsibility has not been defined by top management, it is usually an easy matter for the purchasing manager to get a charter that effectively makes him materials manager even though he does not supervise everyone in materials management.

Cost pool activities . . .

He would then include within his profit center all appropriate materials management activities even if they were not under his direct control. Operating costs of these activities would represent the overhead of the profit center, and the transfer price from materials management to manufacturing would be designed to recoup direct cost, overhead, and also earn a return on the capital that is employed in materials management.

The Medium Size Company. Organizational relationships usually become formalized as a company grows. The informal relationship described above for the small company may cease to be workable at about the time the company gets roughly 500 employees and ceases to be "small business" in the eyes of the Small Business Administration.

The medium sized company usually has clearly defined traffic and inventory control functions and these are rarely carried on as informal and unidentified adjuncts of the purchasing department. As a result, a purchasing manager whose authority is limited to purchasing simply can't declare himself a de facto materials manager as he often can in the smaller company. His self-appointment will quickly be challenged by other executives within the company. If he doesn't back down, the conflict will ultimately have to be resolved by top management.

The purchasing manager in such a company who is ambitious to become a full scale materials manager has two options open to him: (1) he can get management to broaden his formal authority, or (2) he can work informally to become a "first among equals" in determining materials management policy. An increasing number of purchasing managers in medium sized firms have succeeded in getting top management to give them all of the organizational scope needed to operate effectively as a profit center. In many cases, the purchasing, production and inventory control and traffic departments are merged and become the basis for a profit center. In other cases, a single executive is given policy control over these activities and thereby functions much like his counterpart in small business.

A profit center is possible, however, even if top management insists that purchasing and production control continue to be independent of one another with overlapping authority. In this case, purchasing and production control should agree on common goals and objectives and recognize that their achievement is impossible without complete cooperation. The two (or more) executives then informally form a single "office of materials management" much as an "office of the president" may consist of two or more persons who share chief executive responsibility. While there is no denying the coordination problem, there is ample precedent that indicates that the post of materials manager need not always be held by a single person. If necessary, it can be shared by several executives.

The Large Corporation. The concept of a "materials management office" is usually less viable in a large corporation, particularly if it has a highly centralized organization. In extreme cases, so many executives may be involved in the materials management process that it will be impossible to get them to agree on the need for a purchased materials profit center. In others, the approach may be no different from that outlined for the medium sized company. In fact, many giant corporations are for all practical purposes run like collections of medium sized companies. Each division is completely self-sufficient and the corporate staff pretty much limits itself to hiring and firing division managers and to control of the plant-and-equipment budget. This mode of operation is particularly prevalent among conglomerates with heterogeneous product lines.

Big corporations with more homogeneous product lines usually find it profitable to supplement division level materials management activities with a corporate staff. Purchasing or materials management almost always appears at the corporate level in such firms; other materials management functions may be strictly divisional in character.

Sell division management

In these huge companies, the corporate purchasing or materials management staff should be the catalyst that gets division management to support the purchasing profit center concept. The division manager should be convinced that while he undoubtedly earns most of his profits from manufacturing and marketing (areas in which he already has a keen interest), his over-all return on capital is certain to improve if he also looks at purchasing as a profit center. The profit center approach would then be dependent upon the division's organization. It is easiest to incorporate when the division already has formal or de facto materials management, and requires the greatest human relations skills when purchasing and production control must work together while continuing to be nominally independent of one another.

While the purchasing profit

center is relatively more difficult to implement in large organizations, it is almost certain to develop there before it begins to take hold in smaller and medium sized firms. While many large organizations could hardly be described as flexible, their staffs are alert to new developments. If the past is any guide to the future, the adoption of the idea will follow an S curve, slow to take hold in the beginning and then gradually catching on throughout industry.

What's a valid cost reduction?

EVERY GOOD BUYER looks on his job as one that's profit-oriented—with a tremendous potential for cost reductions that will have a direct impact on the bottom line of the corporate balance sheet. Smart buyers also realize that keeping track of and accurately reporting cost reductions is the best way to get top management recognition of (a) their own performance as buyers, (b) their purchasing manager boss's leadership ability, and (c) the professionalism of the purchasing department as a whole.

Nonetheless, it is precisely within the area of recording cost reduction achievements that many questions arise to face the buyer. One of the stickiest of these centers on the point of what constitutes a valid cost reduction. Or, in other words, when can a buyer justifiably claim credit for having saved his company money?

Spell out the rules

One major firm puts it this way (in a heading right at the top of purchasing's report-of-savings forms):

"Legitimate cost saving is a proved saving realized through the application of the buyer's ingenuity, imagination, judgment, objectivity and research, over and beyond the efficient performance of the normal responsibilities of purchasing."

Most purchasing executives agree that this is the nub of the question—that a buyer's cost reduction achievements must represent some "extra" action on his part before they can justifiably be chalked up as "savings." In turn, the question of when a buyer's actions are out-of-the-ordinary will hinge on his scope of responsibility within his specific firm—and on the many variables surrounding each buy he makes.

Some savings, of course, are clear-cut. If a buyer suggests spec changes relating to material substitution or component redesign, he's obviously entitled to credit for any savings that result. It's equally apparent, on the other hand, that no buyer deserves credit for savings that come from industry-wide price decreases, the difference in bids on the same job, suppliers' voluntary price concessions, etc.

This still leaves a lot of gray areas where the buyer has to think a bit before deciding whether or not a cost reduction claim would be valid. Let's look at some of them, with an eye to determining guidelines that might apply:

Standardization: If purchasing is already involved in a full-scale and formal standardization program (perhaps with representatives on a standards committee), any efforts in this area would be part of the buyer's normal responsibilities. Hence, no credit should be taken. But if the buyer goes out on his own hook and successfully implements a standards effort, he's entitled to credit for it. This would be particularly true if the program covered commodities that no one had thought of standardizing before.

Quantity increase: If a buyer ordinarily sets order quantities, as he might do under a materials management set-up—or even if requisitioners traditionally look to him for advice on order quantities on an informal basis—there really isn't anything "unusual" about the volume discounts that result. On one-shot orders where the buyer persuades a requisitioner to boost the quantity to a more desirable level, he could probably make a case for claiming the savings.

Savvy sourcing qualifies

New supplier: By and large, finding new sources is a basic part of any buyer's responsibility. But there are cases where locating and qualifying a new supplier is really a creative effort on the buyer's part. A good example would be finding a supplier whose product line and manufacturing facilities didn't at first seem suited to the buying company's needs—and working with him to find ways in which he could serve the firm.

Perseverance counts, too. Sometimes a buyer has to fight tooth and nail to get engineering or manufacturing to accept new suppliers. The more such resistance he has to overcome, the more entitled the buyer is to claim savings that result from broader sourcing.

Suppliers' ideas: Some buyers feel that since they are suppliers' in-house representatives, they're entitled to credit for any ideas that their vendors come up with. A better approach is to limit such credit-taking to those cases where the buyer made a real contribution to getting the vendor started on the project—as, for example, by suggesting an

alternate manufacturing process.

Negotiation: Coming to a meeting of the minds on all aspects of any contract is another basic buying responsibility. Most savings resulting from negotiation, therefore, can't be considered "extraordinary" enough to qualify as valid cost reductions. (A typical example would be simply asking for and obtaining more favorable cash discount terms.) But if a buyer can gain a price concession by coming up with something new in the technical area (perhaps by convincing engineering to relax overly restrictive tolerances thus making the manufacturing process simpler for the supplier), he should get credit for the dollars saved.

Cost/price analysis: Again, if there's a formal cost/price analysis group that the buyer is expected to turn to for assistance in assaying suppliers' quotes, any savings that result can hardly be credited as unusual. But if the buyer does the research on his own—and especially if he turns up new methods for handling a job—it's a different story.

Traffic/freight savings: Usually a buyer's simply shifting the business to a closer source wouldn't qualify—unless there were something unusual about the sourcing itself. A suggestion to change packing methods probably would qualify, however—and so would an idea on shipping methods or routings, unless traffic were a routine part of the buyer's assignment.

All told, the best plan for any buyer is to be as tough on himself as possible when he decides whether or not to take credit for ideas that result in savings. The more scrupulous he is—and the more he shares credit with suppliers and other departments—the more weight his provable cost reductions will carry. ■

By Peter Wulff/Senior Editor

What purchasing contributes to management

IN BRIEF: There's hardly any area of management where purchasing isn't involved, results of a survey prove. One manager sums it up best: he says: "We are the 'news department.' We keep management advised of current data in the market, which we glean from our many suppliers."

WE ASKED a company president recently just what he expected from his purchasing department. His response was fairly typical of the way top management views a department that spends the bulk of a firm's income. "It has to be staffed by responsible people, of course, personable and skilled in dealing with others. Above all, it must be a department that thinks constantly of company profits, for there's no other spot in any company where profits can be made more successfully."

Having heard management's point of view, PURCHASING Magazine then asked 500 top purchasing people in what way they contributed to their companies' success. Few of the respondents mentioned cash savings *per se*. Even fewer said that low bids were critical in their evaluation of suppliers. But behind the many areas in which purchasing people feel they make a contribution to their companies, one can see the consistent thread of greater profitability.

To achieve this greater profitability takes purchasing into some far-out fields. You'll find purchasing involved in plant site studies when a plant expands or moves. You'll find purchasing behind plant security efforts. It's purchasing which often advises management on the latest requirements in safety legislation or pollution control. And, when management wants an accurate picture of outside business conditions, again it's purchasing which provides that overview.

The one area outside actual buying where purchasing gets involved most often isn't hard to guess: material specifications. Of the managers we asked, over 90% said they make decisions in setting material specs for the goods they buy. The stereotype of the P.A. who merely goes to the store with a shopping list written by somebody else can be safely laid to rest. Today's purchasing manager makes a close scrutiny of virtually every requisition. Then he uses his buying judgment, coupled with technical knowledge of both his own and his supplier's business. He decides whether to buy in different quantities, whether to standardize on one item rather than buy several similar ones, or whether to call a conference between requisitioner and supplier, with a view to substituting a completely different material.

Only purchasing sees total picture

When you consider it, that's as it should be. The purchasing man is the only man in the plant who sees every requisition and knows the frequency of purchases, enabling him to standardize and order in larger quantities. He's the only man who knows each of his company's suppliers, their capabilities and potential trouble areas. Also, he's the only man in a plant who's most likely to be conversant with the latest state of the art, or to

EXTRA CIRCULATION: In addition to our regular readership of over 70,000 purchasing executives, the top managers of 5,000 major manufacturing plants in the U.S. are being sent copies of this issue.

How purchasing gets involved

In PURCHASING Magazine's survey, we asked our readers how they felt they contributed to company profits. Here are the areas in which purchasing is involved, all or part of the time.

Technical

Material specifications 90%
Package design 60%
Equipment specifications 55%
Quality control methods and standards 53%
R&D studies 37%
Component design 35%
Plant security 30%
Plant layout 21%
Process engineering 18%

Administrative

Business forecasting 55%
Executive development programs 25%
Sales training programs 10%
Insurance studies 9%
Plant site location studies 8%

Legislative

Safety legislation 35%
Pollution control 27%
Labor legislation 15%
Tax legislation 15%
Consumer legislation 13%

know which expert to contact.

On subjects with which he doesn't deal every day, the purchasing man is less likely to feel he contributes to management. For instance, only 60 percent of those asked said they made a contribution to package design. Slightly fewer said they have a voice in setting the specs for new equipment.

More than half of the purchasing people we questioned are responsible in some way for setting up quality control standards. Says one purchasing director: "QC people sometimes tend to work in an ivory tower, setting absolute standards. We in purchasing have a knowledge of what the vendor can and cannot do. Hence the need for purchasing to help set standards."

Many other purchasing managers—about a third of our sample—take part in R&D studies and the design of new components. The latter is rather a specialized field, hence the limited response. Unless you're buying for a research lab exclusively, chances are that R&D buys take only a small portion of your time and cost even less as a proportion of total purchases. Thus, it's unreasonable to devote more than the minimum time to buying a single component.

At the production or technical end of his job, the purchasing man gets into yet other areas. Almost one third make studies for plant security needs—a proportion that's bound to increase as security becomes ever more important. And 21% became involved with changing plant layout or picking sites for new plants. Typical of purchasing's contribution in this field are its suggestions on how to improve materials flow inside a plant, and its advice on which of several sites to pick for a new plant, al-

ter considering both incoming and outbound shipping problems.

At a recently completed Florida plant which manufactures prefabricated housing, for example, purchasing designed the layout of over twenty receiving platforms. Among its innovations: as each truck arrives at the one entrance to the plant, the driver is given a colored ticket corresponding to the color of a particular dock, so that his truck can be unloaded closest to the production point where the supplies are needed. Says the purchasing manager: "No one else in the plant could have done this, since no one else knew enough about suppliers to determine what they shipped in. For us, it was simple."

Purchasing helps on traffic study

Purchasing's contribution to the recent move of a metals plant from central Chicago to the southern suburbs is also typical. Out of several pieces of real estate available, purchasing opted for the one which offered the best traffic advantages. The new plant sits on a railroad line, within yards of a major highway interchange, even on a canal which links up with north-south waterways. Savings from purchasing's contribution to the plant site study include a full hour's less travel time for every truckload of steel that arrives from suppliers.

So much for purchasing's contribution to profitability in the technical and production field. What about the currently prominent areas of legislation and management techniques?

Predominant in a manager's thinking these days are considerations of pollution and worker safety. Our poll reflects this. Slightly over a third of those we asked are actively concerned with new safety regulations and what they mean in regard to equipment purchasing buys. The purchasing man must see to it not only that his suppliers abide by new safety standards, but also that the products he buys combine to make a safe product for his company's customers.

On the question of pollution, slightly less than one third consider their contributions important enough to mention. Reason for a figure that may seem low is probably that not all plants have to worry about polluting the air or water. And among those that do, pollution controls often mean a single major package, costing up to millions of dollars. Thus, when a company does something to abate pollution from its smokestacks or piped effluent, it's often a top management decision.

The purchasing man is also expected by his management to be a legal authority on diverse matters. This was demonstrated in our survey, when readers mentioned that they get involved in matters of labor, tax and consumer legislation. As an example, a company likely to run afoul of "truth in packaging" laws has to carefully watch the quality of everything it buys, including the packaging and the copy on it.

Unique forecasting ability

Purchasing doesn't consist purely of buying. Management also relies on its purchasing department to keep its ear to the ground for significant business trends. From rising prices to impending shortages, proposed legislation to new technical developments, purchasing is better able to gage what will happen a few months away than any other department in a company.

Our survey confirms this. Fifty-five percent of respondents say they make regular business forecasts to management, ranging from brief estimates of market trends for the commodities they buy, to more elaborate cash flow and projections of economic conditions in general. "Our department is a general business barometer," says one California materials manager. "Purchasing should always be included in any marketing forecast."

How purchasing evaluates vendors

"Do you have a formal supplier evaluation program?" we asked 500 respondents. "Yes," replied 28%. Out of this sample,

42% rate quality most important

23% rank quality, price and service equally

14% look first for a favorable price

13½% judge quality and service equally important, with price last

7½% consider a supplier's service facilities

And smaller, though significant, groups of purchasing men get into other administrative areas. Twenty-five per cent, for example, take an active part in executive development programs. This reflects the fact that in those companies which have formal executive training programs, a stay in the purchasing department is usually mandatory. Other fields where purchasing sometimes gets involved: sales training (the man who listens to salesmen all day long is in a unique position to teach his own company's sales force some do's and don'ts), and insurance studies. Although insurance and real estate buying is usually the province of a company's financial department, it's likely to area where buying [illegible] account.

Management, as noted earlier, expects purchasing to be more [illegible] minded rather than a [illegible] department. And profits [illegible] not just from lower prices which a buyer manages to pay, but from greater supplier service, higher standard of quality, or technical assistance such as supplier involvement in a value analysis project.

Accordingly, we asked the respondents who have a formal vendor evaluation program just what weights they assigned to these qualities. It shouldn't surprise anyone, but only a handful put price considerations first. Among the ones that do, there's a common theme. Almost to a man, they're buying raw materials in large quantities. When specs are identical, the lowest bid obviously gets the order.

Overwhelmingly, the purchasing men with formal evaluation programs rank quality as their number one consideration. Says one: "If the supplier has the lowest price or offers us technical assistance, so much the better. But above all, he's got to give us the quality we need."

Another purchasing manager disagrees: "All factors are equally important," he says. "If a source doesn't offer quality or service, no matter how low his price is, we should not consider him. All are mutually dependent."

It all adds up to this. Purchasing makes many contributions to better performance, and not all of them can easily be translated into cash. As one man sums it up: "Our role is to make the dollar work harder. A company can make money on the 'buy' as well as on the 'sell'." ESO

And smaller, though significant, groups of purchasing men get into other administrative areas. Twenty-five per cent, for example, take an active part in executive development programs. This reflects the fact that in those companies which have formal executive training programs, a stay in the purchasing department is usually mandatory. Other fields where purchasing sometimes gets involved: sales training (the man who listens to salesmen all day long is in a unique position to teach his own company's sales force some do's and don'ts), and insurance studies. Although insurance and real estate buying is usually the province of a company's financial department, it's obviously an area where buying expertise can count.

Management, as noted earlier, respects purchasing to be a profit maker rather than a service department. And profits stem not just from lower prices which a buyer manages to pay, but from greater supplier service, a higher standard of quality, or technical assistance such as supplier involvement in a value analysis project.

Accordingly, we asked the respondents who have a formal vendor evaluation program, just what weights they assigned to these qualities. It shouldn't surprise anyone, but only a handful put price considerations first. Among the ones that do, there's a common theme. Almost to a man, they're buying raw materials in large quantities. When specs are identical, the lowest bid obviously gets the order.

Overwhelmingly, the purchasing men with formal evaluation programs rank quality as their number one consideration. Says one: "If the supplier has the lowest price or offers us technical assistance, so much the better. But above all, he's got to give us the quality we need."

Another purchasing manager disagrees: "All factors are equally important," he says. "If a source doesn't offer quality or service, no matter how low his price is, we should not consider him. All are mutually dependent."

It all adds up to this. Purchasing makes many contributions to better performance, and not all of them can easily be translated into cash. As one man sums it up: "Our role is to make the dollar work harder. A company can make money on the 'buy' as well as on the 'sell'." END

Make lubrication pay its way

by C. C. Kellersman/Manager, Industrial Dept./Mobil Oil Corp.

IN BRIEF: The right lubricant, applied at the right time in the right way, can make a big dent in downtime. Purchasing can help by setting up carefully managed lubrication programs-that stop breakdowns before they happen..

DOWNTIME COSTS are up. But with the right kind of lubrication you can cut them 50% or more. In production's battle to keep the plant running, purchasing can help by making sure it's getting the best value for the money spent on lubrication. Here's what you can do:

—Take the lead in promoting good lubrication programs by applying value analysis to the buying of lubricants and lubrication equipment.

—Minimize the number of lubricants in inventory by selecting multi-service products.

—Set up efficient facilities for handling, storing, and dispensing lubricants.

—Dramatize the importance of proper lubrication by relating the costs of lubricants to the cost of downtime.

—Investigate the advantages of lubrication and maintenance management systems.

Lubrication is directly related to downtime.

Poor lubrication causes downtime

A recent survey of 35 manufacturing plants found failure of lubricated parts one of the most important causes of downtime. Average cost per hour for machine downtime was $17.50 for metalworking plants, and $57.58 for general industrial plants, where machinery was often larger or part of an integrated processing operation.

Plants in the survey, which was conducted by Mobil Oil Corp., said machine overloads and severe operating conditions were the main causes of breakdown. But downtime rates were higher in plants with no formal and effective preventive maintenance programs.

The largest specific single cause of downtime was the failure of lubricated components—which, lubrication experts say, is largely preventable. Breakdowns from failure of lubricated parts ranged as high as 55% of total downtime. Some reported examples:

Failure of lubricated components is the cause of most downtime problems.

—A set of bearings in a heavy milling machine wore out because of inadequate lubrication. The cost of the breakdown, including $1,600 for new bearings, exceeded $2,000.

—The bull gear of a large mechanical metal-forming press broke down. The cost—$5,000 for a new gear and $2,700 in other expenses—could have been prevented with an organized lubrication program.

—Roll failure caused by faulty bearing lubrication of an annealing furnace in a brass mill led to a $5,720 downtime bill.

Value analysis tends to focus on original equipment products. But the idea of providing a function at lowest cost by redesigning parts, substituting materials, or improving production methods can be applied just as well to lubrication. The procedure is to determine the function, then calculate the cost of lubricants and lubrication equipment needed to provide that function, and compare it to the cost of downtime.

Determining the function is simple: the lubricant selected must prevent downtime by protecting metal parts against wear and damage. Establishing the cost of the function requires thorough evaluation. To help determine this value, Mobil has developed a cost-to-function ratio that com-

ares the cost of lubricating a given part to the cost of downtime and repairs should that part fail. If the cost of lubricating a bearing is $1.00, and the known cost of downtime and repairs for a single breakdown of the part is $1,000, then the cost/function ratio for that point is 1,000 to 1.

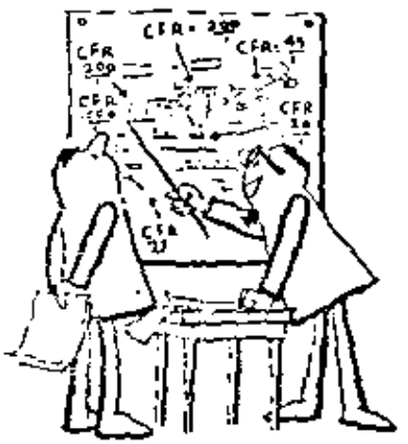
The cost/function ratio can vary significantly, depending on the cost of the equipment involved, and the consequential costs incurred by a breakdown. For a small motor running an isolated piece of equipment, for example, the cost/function ratio might only be 5 to 1. In either case, it is evident that the cost of lubrication is trivial compared to the cost of downtime.

Selecting the right lubricant and lubrication devices then becomes the major goal. By using maintenance, repair, and lubrication records, savings can be documented for each machine. Month to month comparisons of the plant's total downtime will then reliably indicate any savings attributable to value analysis decisions.

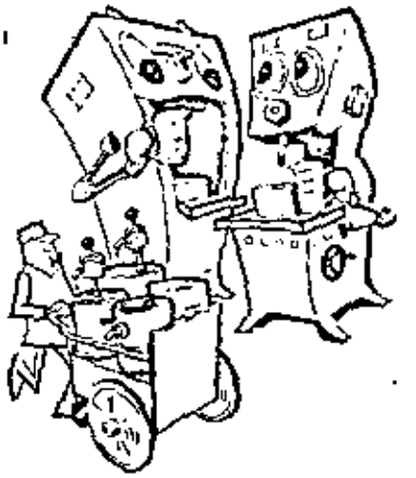
Thorough analysis of the lubrication function is only one way purchasing can fight the cost of downtime. Another is to set up lubrication programs specifically tailored to the needs of the plant. Several points of such a program are directly under purchasing control. These include: selecting the correct mix of lubricants, determining the quantities in which they are ordered, and arranging for the proper handling equipment. The purchasing manager can also help save by efficient scheduling and routing of lubricant shipments, improving the organization of the lubrication operation, providing management with effective controls, and integrating lubrication with other maintenance functions.

With the help of service-oriented suppliers, a plant can set up an efficient lubrication program geared to keeping downtime at a minimum. The basic elements of such a program should include:

—A survey of lubrication points for each machine and reduction of the number of lubricants needed. Today's technology makes it possible to use only a few multi-purpose products, usually with better results than with single-purpose lubricants.



Cost/function studies will show the areas where timely lubrication is especially important.



Upgrading of the handling equipment for lubricants will often push costs down.

—Inspection and maintenance of lubrication devices to make sure they are in good working order and adequate for the task.

—Proper storage and handling of lubricant to avoid contamination.

—Developing a lubrication sechedule to insure that lubricants are applied properly and at the right time.

—Training lubrication personnel.

The key to such a program is reducing the variety of lubricants used by the plant. A comprehensive survey of lubrication needs can cut this number significantly, with several direct benefits: reduction of lubricant inventory, less frequent ordering, and a saving of storage space. Fewer lubricants will also limit the variety of oil and greases the oiler has to carry around the plant, and cut down his trips to the dispensing area. In one metal working plant, a survey reduced the number of oils used from 25 to 11, and the number of greases from 17 to 2.

A considerable sum can also be saved by analyzing the layout and facilities for storing and dispensing lubricants, then selecting the most efficient equipment. Many plants have found that consolidating facilities for bulk handling and storage create savings all along the line—in purchasing, receiving, storage, handling, and dispensing.

Finally, purchasing should take a good look at automated lubrication. Although the equipment needed is expensive, in many plants it can pay for itself by cutting handling costs and by eliminating contamination. END

Product improvement never ends

By Walter E. Willets/Editor

IN BRIEF: *Purchasing and production must work together to improve product design and production profits. This means seeking out suppliers with ideas for better materials, better components, better techniques. It aso means finding ways to handle the materials acquisition cycle more efficiently, to reduce inventory and overhead costs.*

WHAT'S BEST TODAY may not be good enough tomorrow. That's the attitude that purchasing and production must take in dealing with materials and components for the production line. Product improvement never ends.

To the uninitiated, the design stage is the only time to influence product specifications. But hard-headed business executives know that a complete freeze on specifications after the design stage would result in hardening of the profit arteries at production time. Product improvement—and profit improvement—must be constant. New ideas are needed at all stages of manufacturing.

Naturally, the key to profitable product improvement is cooperation. All departments in-

In today's competitive climate, new ideas are needed at all stages of manufacturing. Turning ideas into action is a purchasing manager's prime responsibility. The more successfully he fulfills that responsibility, the more profits in his company will climb—in direct ratio to product improvements.

volved must work together to generate ideas; ideas for better product design; ideas for better materials, parts, and sources of supply; ideas for better ways to handle the materials acquisition cycle, to prevent stockouts and reduce overhead.

Take new products, for instance. After the original design has been selected, and tested, the new product is ready for production. Specifications have been drawn up. The bill of materials is ready, and purchasing can begin placing orders.

The constant search for a better method can start right at this point. In working with suppliers to obtain quotations, purchasing can actively solicit their suggestions on other processes and materials to do the job. If these suggestions meet with the approval of production and design, there may be a change in specifications even before the initial production run.

Less downtime = less cost

Production is also vitally concerned with costs—and costs are kept down by continuous production as well as by favorable prices. So anything that will insure trouble-free operation of the production line, along with product quality, is of interest to the production manager.

The search for something better continues after the initial production run. Designs do not change every day, but production lines keep rolling, constantly needing material. As the run goes on, production will discover areas where things aren't working out quite as expected, or where there may be a possibility for improvement. Here again purchasing must go back to its present suppliers to iron out any difficulties. And purchasing must bring in new suppliers with new ideas to solve the production problems which may arise.

Even after early problems are straightened out, purchasing continues the search for better ways of doing the job. The longer the item has been in production, the greater the possibility that some method, some material, some component can be improved. Suppliers change, prices fluctuate, new materials come on the market, new techniques become available to production. It's purchasing's job to keep seeking out these new ideas, so production can keep up with the best ways to do the job.

But the purchasing-production relationship is not just one of exploring new product problems. The same relationship applies to changes in existing products, to make them better, faster, or at lower cost. It applies to changes in production techniques to do all these things. It means a constant effort to improve products, prices, and profits.

The specified quality of the product is not the only quality factor purchasing considers when supplying materials to the production line. Part of the quality requirement is the *consistency* of that quality—the assurance that, day in and day out, the quality will be up to spec. In terms of efficient production, reliability is an essential part of quality.

If for some reason the quality is off, purchasing looks to the supplier to rectify the situation immediately. This may involve anything from simply replacing a bad batch of material, to solving a complicated technical problem in the buyer's plant.

In either case, the important fact is how well the supplier stands behind his sale, whether he's a manufacturer or a distributor. It is the supplier's service that counts in the eyes of the buyer and of the user. Does the vendor have the service and technical help needed to keep production going—and does he provide it when it is needed?

Particularly in this area, production can be of tremendous help in evaluating present suppliers. The man in the shop is the one working shoulder to shoulder with the supplier's technical representatives. He can give purchasing a candid opinion on just how good these technical men are.

This type of service—particularly from industrial distributors, who have to be on the spot in a hurry with solutions to production problems—is extremely important. Purchasing needs every reading it can get to determine which supplier is doing the best job. The information flow from production to purchasing is vital. And production is equally dependent on purchasing for information on which distributors can provide what type of service.

Suppliers carry inventory

But in addition to providing technical service, the supplier or distributor can contribute to increased production profits in another significant area—inventory.

Inventory—and the cost of carrying it—is one of the biggest bugaboos of production. It's a case of damned if you do, and damned if you don't. If you carry enough inventory to anticipate every production need, then you are tying up too much money on the shelf. If you don't have enough inventory, you may have downtime and production losses which also cost money.

Here is where the supplier, particularly a local distributor, can help. His job is inventory—to have what you need when you need it. He's the specialist in making sure you don't run out of stock, while at the same time taking on many

The man in the shop works shoulder to shoulder with suppliers' technical people. His judgments on the quality of vendors' back-up support are based on hard facts.

of your inventory headaches.

There are a number of ways this can be done. But the basic principle is the same throughout: to buy at the lowest over-all cost, by reducing the cost of possession and the cost of ordering and record keeping paperwork.

Among the leading ways of controlling inventory, three stand out:

One: Let the supplier carry the inventory for you on his premises. The buyer agrees to purchase a certain amount from the supplier over a period of time. In return, the supplier agrees to have the material on hand when it's needed by the buyer. This type of arrangement can be used either for production materials or for maintenance, repair and operating supplies.

Two. Let the supplier set up his storeroom right in your plant. He keeps the inventory there. You buy from him, on your premises, without leadtime or inventory problems.

The advantage to the seller is that he gets all the business. The system is usually used for small tools and expendable production items such as grinding wheels.

Three: Consignment buying. Here the buyer takes material on consignment, and pays for it only if he uses it. The seller ships in the material, but doesn't invoice it until it is used. He takes back any excess. The buyer has no inventory; the seller hopes to gain by having an exclusive account.

Let's take a look at examples of all three ways of controlling the inventory costs that are so important to production:

Let the supplier carry your inventory

IF YOU APPROACH a supplier and offer him all or the major portion of your business for the next year, he may be willing to carry your inventory for you. This saves two ways. First,

there's a reduction in inventory carrying costs. Second, quantity discounts will be based on annual usage rather than on individual order quantities.

This type of blanket order or system contract can be used for all kinds of items—materials, components and MRO supplies. But its particularly good for materials which are too bulky to be stored in quantity in the buyer's plant. If the manufacturer or distributor is willing to stock the material, then the buyer doesn't have to keep large stocks on hand. There's a big saving in floor space and costs.

Steel is a typical example, especially for stock sizes and types which local distributors carry.

In one instance, for example, a mid-western plant was buying sheet, rod and bar stock from a number of sources. By concentrating on buying from a limited number of local distributors, the purchasing department eliminated most of its in-plant inventory on these production items. Here's how it worked:

First, the purchasing manager at the plant calculated his annual usage. Then he asked a number of local steel distributors to quote on an annual basis. The advantage to the suppliers: guaranteed business for that period. The advantage to the buyer: the sellers agreed to maintain a 30-day inventory subject to immediate call-out, to take care of peak production demands.

Paper pushing is out

To simplify the paperwork, the buyer got together with his suppliers and devised a special form. Now the production control clerk simply calls in daily orders to the suppliers. The suppliers' phone men write up the orders, and the one form serves as both purchase order and invoice. Everybody saves on the cost of paper processing, and orders are rushed to production on a 24-hour delivery basis without the need for stock on the buyer's floor.

Each quarter, the buyer gives his vendors an estimate of the next three months' usage. This keeps them up to date on what they have to have on hand to meet the 30-day inventory requirement.

At the same time, the distributor is not really loading up on excess inventory. Since most of the requirements are for stock items, he can combine these orders with other customers' requirements. Then, if the buyer does not require all of his anticipated needs, the distributor is not stuck with slow moving items. He simply uses this inventory for his other accounts.

In another case, a purchasing manager in New England found that he was getting his steel from over a dozen different sources, both mills and warehouses. As a result, purchasing wasn't important to any one of the vendors. It wasn't in a position to obtain any appreciable discounts.

The purchasing manager then asked for bids on an annual basis. Since no one distributor in his area could supply everything, he split the bid requests into five types: hot rolled steel, cold rolled, tubing, plate, and alloy. But even for any single category, the annual volume turned out to be substantial. The purchasing manager was therefore able to negotiate quantity discounts, vendor stocking of his inventory needs, and a series of weekly deliveries based on telephone releases.

Why did purchasing choose to work through distributors rather than deal directly with the mills on some items? "True, we could have gone direct on some items and gotten better prices," admits the purchasing manager. "But we deliberately decided to take the other course, even though some of our invoice prices might be higher. Otherwise our remaining needs for low volume items wouldn't have been attractive enough to our distributors. By giving them the whole package, we were able to negotiate a much better over-all arrangement, both on price and service."

After selecting four sources—one supplier bid successfully in two areas—purchasing issued one blanket order for each, covering the entire year. The order simply specified the types and items needed. The quantities were left open.

To make it easy for production control to spot items covered by the agreements, the plant's traveling requisitions were coded to indicate the contract items. The traveling requisition also shows the monthly usage of each item with a note that the reorder point is one half of this. When the reorder point is reached, purchasing phones for an additional month's supply, so there is never more than six weeks' stock on hand.

To avoid congestion on the receiving dock, purchasing instructs each supplier to make deliveries once a week, except in emergencies. The regular timetable means that only one supplier's truck is pulling up to the plant on any given day, thus taking a great deal of pressure off receiving. And, more need to the set up production discovered that scheduling became a lot easier. Instead of turning in daily requisitions, the inventory control clerk accumulates his requirements and gives them to purchasing once a week, in time to make the next regular shipment.

The first time around on any blanket order system, annual quantity estimates must be somewhat

thing of a guess. But once the system has been in operation for a year or so, estimates become a lot more accurate. By keeping a cumulative total of actual usage, both parties get a good reading on future requirements.

In another company using blanket orders for raw materials, a computer does the record keeping. Via EDP, purchasing gets a total of how much is actually bought from each contract supplier. When the annual contracts come up for renewal, the purchasing director sends a computer print-out of the past year's usage to all interested bidders. This breaks down all the sizes and categories purchased during the past 12 months.

Purchasing's copy shows the prices paid on previous orders. The copies sent out for bids do not. Instead, the bidders write in their quotes in the price column. Purchasing then compares the bids and awards the new contracts.

Bring the distributor into your plant

IN DEALING with small shelf items such as expendable tooling, maintenance items, and other production necessities, in-plant vendor storerooms can pay off on both price and delivery. Your inventory and leadtime problems can go down to zero if you let your distributor set up shop in your plant, and dispense his supplies from there.

Where plans for such in-plant storerooms have not been carefully thought out in advance, both parties have ended up complaining about the results. Buyers grouse that the supplier does not live up to his promise to keep everything on hand. And prices may gradually inch upward once the supplier feels he has the business.

Dissatisfied suppliers, on the other hand, claim they can get stuck with stock they can't sell elsewhere. The buyer, they contend, makes unreasonable demands on their inventory capability.

Both contentions may be true, but most problems can be avoided by careful planning and mutual understanding. In addition, an in-plant vendor storeroom is especially helpful to buyers whose plants are off the beaten track. Reason: they cannot get immediate delivery from a supplier by simply calling.

A case in point is a manufacturing company located in the rural South. Working with an industrial distributor, the purchasing agent developed an annual agreement where the distributor stocks MRO supplies for production use, storing them at the buyer's plant.

The supplier quotes at competitive prices, and agrees to maintain a three months' inventory. The supplier's personnel man the storeroom and issue the material against approved shop requisitions. Copies of the requisitions are sent to purchasing and invoices are submitted weekly.

Supplier salesmen can often come up with better production methods. Industrial distributors are especially versed in the answers that solve downtime problems.

In return for keeping the inventory on hand at the plant, the distributor gets three advantages: exclusive business on stocked items for the life of the contract; free warehouse space to store the needed material; and the privilege of using this stock to fill the needs of his other customers in the area.

When the supplier does use the material to fill other orders, he replaces the inventory to bring it back to the three months' level. But, by offering the vendor the advantage of working out of his plant to service other accounts in the neighborhood, the buyer solves his own logistics problems.

Pricing is based on quantities for the three month period. If prices go up, the distributor—since he has inventory on hand at the old price—holds the line for the 90 day period. To protect the supplier in case of contract cancellation, purchasing agrees to buy up to 90 days worth of inventory if the agreement is terminated.

To further monitor the pricing structure, the agreement is reviewed annually. At that time, purchasing invites other interested bidders to quote. The best offer gets the contract. But, since both parties are intent on making the plan work, the incumbent vendor naturally has an edge.

(Turn page)

Big or small, every production unit requires maintenance and routine overhauls. Availability of spare parts, and ease of replacement, are important purchasing considerations.

Another purchasing department uses an open-end approach to what should be stocked. At the beginning of the contract, purchasing gives the supplier a list of items to be stocked for production needs. This is based on prior usage. The base inventory in this case is a 60-day supply.

Addition of new stock items is made as easy as possible. If anyone in production thinks some other material should be added to stock, he notifies purchasing. The buyer reviews specifications, estimates the annual usage, and gets prices, including those from other sources as a check on his present source.

This information is then sent to the production manager for approval. If he agrees that the item should be stocked, it is added to the master list, and the distributor puts in a 60-day supply.

Consignment buying: pay when you use it

CONSIGNMENT BUYING is similar to the in-plant supplier storeroom concept. The supplier's inventory is on the buyer's plant floor, and the buyer pays only for what he uses.

But there are a number of differences between the in-plant storeroom and what is generally considered consignment buying. Most in-plant stores arrangements provide that the buyer will purchase a specified amount of on-hand inventory if the agreement is terminated. Also, in-plant stockrooms require personnel to run them, either the seller's or the buyer's.

Consignment buying, on the other hand, is almost like asking the vendor to ship goods on speculation. You pay for what you use; he takes back the rest. The buyer doesn't tie up his money; the supplier hopes to get additional business by providing this service. Or he may charge a premium to cover his extra cost.

One midwest metalworking plant uses consignment buying for a wide variety of repetitive production line purchases. Using a dozen different vendors, purchasing has set up consignment buying arrangements for items such as buffing wheels, mill supplies, pipe, valve and fittings, and safety items.

Since this plant has floor space available, the inventory is stocked right next to the production line. The inventory is divided into two parts: a working inventory, and a reserve stock owned by the supplier. The vendor ships in standard packages. When a package is opened, it is placed on the working inventory shelf. At this point it becomes the user's property. As long as the cartons are unopened, it belongs to the supplier.

Each time the salesman calls, he goes into the storage area and counts the sealed packages. This tells him how much has been used since his last visit. He keeps a monthly record of usage, making up his invoices from this.

After the salesman has completed his count, he checks with purchasing. Purchasing keeps a record of receiving reports on incoming shipments, and also spot checks the shelves.

Key to this system is proper selection of suppliers. "We depend on our vendors, so we are very careful to select reliable ones," reports the director of purchases. "The system is based on mutual trust—and for us it works well."

The system benefits the suppliers—primarily distributors—in several ways. Less paperwork is required. The vendor gets a guaranteed annual volume of business, since he gets all the orders on the items he stocks. He can level out his own inventory peaks and valleys, because of advance knowledge of what he will ship. As long as space is available, he can ship in as much as he wishes, since the buyer doesn't have to pay for it.

The buyer gets a bargain as well. Production doesn't have to sweat out rush shipments—the stock is on hand. This means less downtime, and fewer dollars tied up in inventory. Since the billing is also simplified, accounting only has to issue one or two checks per vendor per month.

But, whether purchasing buys on consignment, sets up an in-plant supplier storeroom, or has the supplier keep stock at his warehouse, the aim is the same: to make the proper material available to production when it needs it, at the lowest possible total cost. Today, with the help of its suppliers, purchasing is doing just that. ENO

PRODUCT IMPROVEMENT NEVER ENDS

Buying for production: Play the odds—and win

By Lloyd D. Doney/Associate Professor of Industrial Management, Marquette Univ.

IN BRIEF: Not knowing your exact needs for production components can complicate the buying task. Here's a simple mathematical approach to reducing the uncertainties so you can get the greatest possible benefit from suppliers' quantity discounts.

PRODUCTION MATERIALS and components are prime candidates for the large-volume buys that bring quantity discounts. Once you know your production requirements and the suppliers who can meet your quality and service needs, you pick the one who offers the best price on the quantity you want. Simple.

But complications set in when you're not sure of your production volume over the next three, six, nine months or more.

Take the case of Quality Office Systems, Inc. For a key component of a new line of desks, it has a choice of two suppliers. Supplier A offers a fixed price of $1.00 per unit. But Supplier B will give the following price breaks:

Number of units purchased	Price per unit
First 10,000	$1.10
10,001-12,000	1.05
12,001-14,000	1.00
14,001-16,000	.95
16,001-18,000	.90
18,001-20,000	.85

What these facts mean to the buying decision is shown in Exhibit 1. It's clear that Quality Office Systems should buy from Supplier A if it needs fewer than 12,000 units, from Supplier B if it needs 16,000 units or more—and from either one if requirements fall between these limits.

When future requirements are not known with certainty, Quality Office Systems has to approach its purchasing decision in a different manner.

The first step is to estimate the probability that actual needs will fall in any one of several possible ranges. This is a subjective management judgment, based on available data, past experience, and market forecasts. Then this judgment is translated into a weighting system.

For example, assume that Quality Office Systems estimated its needs as summed up in the following table:

Requirements	Weight
10,000	0.1
12,000	0.1
14,000	0.2
16,000	0.3
18,000	0.2
20,000	0.1
Total	1.0

In other words, the company would need no fewer than 10,000 components, and no more than 20,000. The most likely amount is 16,000, with 0.3 probability, etc.

If we now apply these weights to the data

Exhibit 1: How volume affects choice of suppliers

Units required	Total cost of buying from: Supplier A	Supplier B	Best decision	Savings
10,000	$10,000	$11,000	Buy from A	$1,000
12,000	12,000	12,600	Buy from A	600
14,000	14,000	14,000	Buy from A or B	-0-
16,000	16,000	15,200	Buy from B	800
18,000	18,000	16,200	Buy from B	1,800
20,000	20,000	17,000	Buy from B	3,000

Exhibit 2: Picking a supplier when volume is uncertain

Units required	Weight (Estimated probability)	Cost* of buying from: Supplier A	Supplier B
10,000	.1	$ 1,000	$ 1,100
12,000	.1	1,200	1,260
14,000	.2	2,800	2,800
16,000	.3	4,800	4,560
18,000	.2	3,600	3,240
20,000	.1	2,000	1,700
	Expected results	$15,400	$14,660

*Based on Supplier A's fixed price of $1/unit, and the quantity discounts offered by Supplier B as described in the text.

from Exhibit 1, we can see the dollar impact of buying from either supplier at any level of requirements. These figures are shown in Exhibit 2.

The important columns in Exhibit 2 are the third and fourth. The entries there have been calculated from the dollar results in Exhibit 1, multiplying by the assigned probability.

For example, the cost of buying from Supplier A when requirements were 16,000 units was seen to be $16,000. Multiplying by .3, we get $4,800. This process is repeated for each possible requirement. Then the figures are added together for each of the suppliers.

Given the weights that management assigned, the better decision, in terms of all possible outcomes, is to buy from Supplier B, whose total cost figure works out to $14,660—$740 less than that of buying from Supplier A.

Where judgment still counts

It should be emphasized that this simple mathematical technique, however valid it may be in itself, ultimately rests on management judgment—in the assessment of probabilities attached to a given level of requirements. With different probabilities than those we have been using, the recommended purchase decision might be in favor of Supplier A.

Another point to remember is that the eventual real cost will never turn out identical to one of the calculated costs. These figures are useful, but fictitious, like census figures showing that the average family has 2.56 children. Properly used, they give management a way of making the best possible decisions under conditions of uncertainty by playing the odds well.

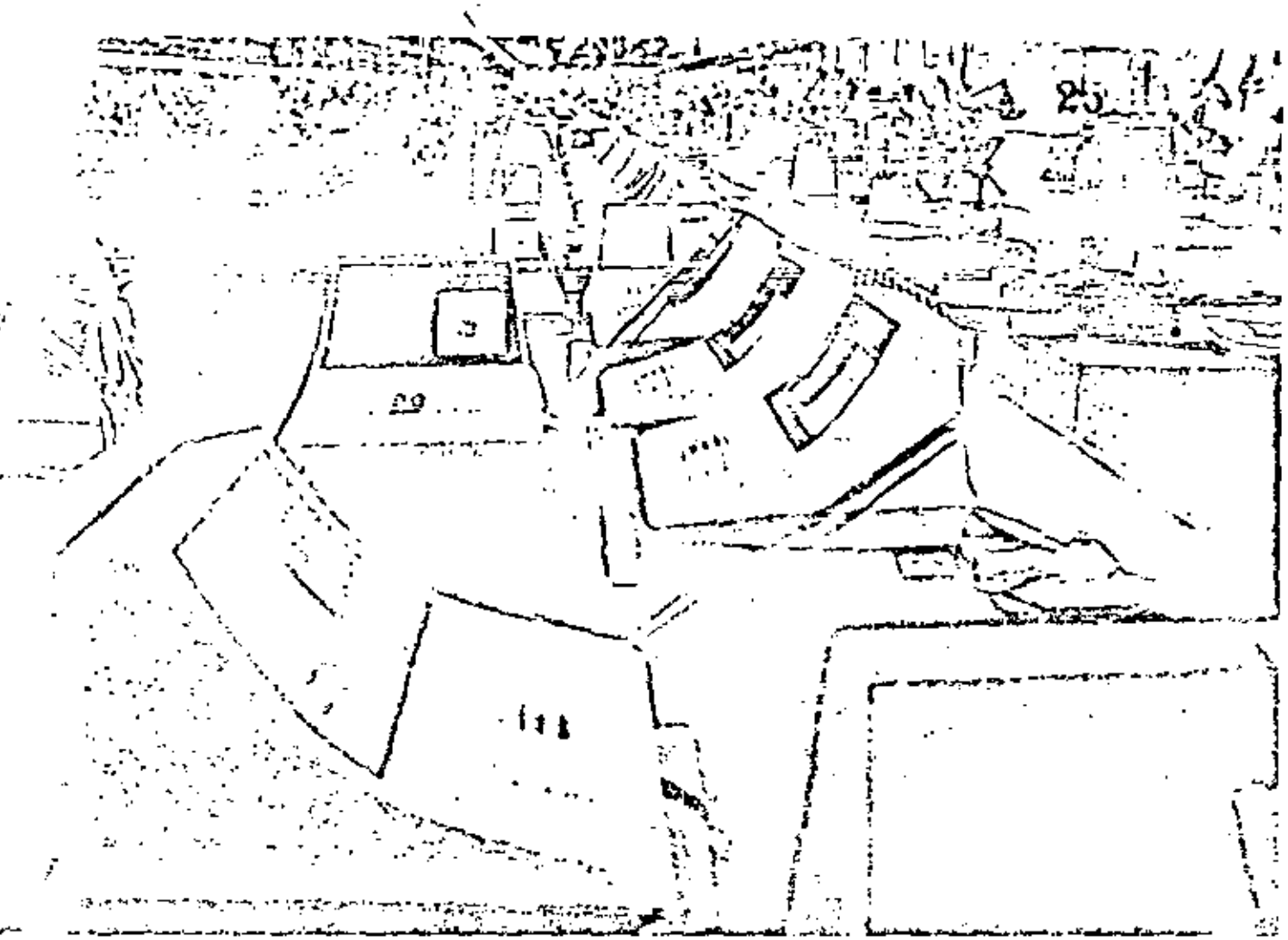
This kind of analysis can also provide useful information on the cost of uncertainty and the cost of a bad decision. Thus management can know what it is worth to eliminate uncertainty, and what it will cost to buy from the higher-priced supplier to gain some non-price advantage.

To get the cost of uncertainty, you compare the total cost figure for the best choice under uncertainty (Supplier B, $14,660, as in Exhibit 2) with the cost of buying under certainty. This is derived from the recommended buys in Exhibit 1 and the probability weights originally assigned as follows:

Req'mts (1)	Weight (2)	Best decision (3)	Result (4)	Exp. result (2)x(4) (5)
10,000	.1	Buy from A	$10,000	$1,000
12,000	.1	Buy from A	12,000	1,200
14,000	.2	A or B	14,000	2,800
16,000	.3	Buy from B	15,200	4,560
18,000	.2	Buy from B	16,200	3,240
20,000	.1	Buy from B	17,000	1,700
		Expected result under certainty		$14,500

The final figure measures the relative cost to management if it can always make the right choice of supplier by always knowing its precise component requirements. While this figure is not particularly useful in itself, it provides a standard for judging the best possible decision under conditions of uncertainty. This cost would be $14,660. Subtracting $14,500, we get $160, the cost of the uncertainty. Thus, management should not bother to try eliminating the uncertainty unless it can be done for less than $160—if at all.

The expected result under certainty was $14,500. From Exhibit 2, the expected result of the wrong choice (Supplier A) was $15,400. The difference between the two is $900. If we subtract from this the $160 cost of uncertainty, we get $740. This figure is in effect the cost of making the unwise or less desirable decision. For reasons not immediately measurable in dollars—for example, good supplier relations, alternate sources, etc.—management may want to pay this extra cost, but at least purchasing will have a clear idea what the cost is. ■



Keeping production lines stocked with complex parts and assemblies is a critical logistics problem for Al Haynie, manager-purchasing at Singer Co.'s Friden Div. Without other departments' support, he'd be stymied.

PRODUCT IMPROVEMENT NEVER ENDS

'Task team' buying keeps production on schedule

IN BRIEF: *'Task team' approach to source selection brings together purchasing, production control, engineering, quality control and finance. Purchasing heads up the team, working closely with the product manager. Chief objective is obtaining top quality suppliers to help the company keep production lines rolling.*

WHEN A COMPANY starts up production on a new item every month, and the products are increasingly complex, purchasing's sourcing responsibilities take on extra significance. The buying group has to consistently find new suppliers who can deliver quality goods at competitive prices. And, whether a source is a manufacturer or a distributor, it must have the capacity to keep the shipments coming on time all the time.

Without careful planning, such a never-ending sourcing program could easily come unstuck. But, at Singer Co.'s Friden Div. in San Leandro, Calif., finding qualified suppliers is

Combined out management at Friden helps the company meet its corporate marketing target of introducing a new product every month. Looking over producing schedule are (l. to r.): Manager-Purchasing Haynie; Ken Gibbs, manager-Advanced System Div. programs; and J. G. Callahan, manager of materials and program planning.

handled on a "task team" basis that assures complete evaluation of both new vendors and their product lines.

Under the task team set-up, Manager-Purchasing Al Haynie, who reports to J. G. Callahan, manager-materials and program planning, is team leader. But the team also includes production control, engineering, quality control and reliability, finance, and the program manager of the division involved. The combined talents of all team members can therefore be brought to bear on appraisal of production-goods suppliers.

"This whole question is becoming increasingly important to us with the rapid expansion of our Advanced Systems Division," explains Haynie. "When we were making calculators, purchased parts and materials accounted for only 10 to 15% of the manufacturing dollar. But for EDP equipment such as Singer's System 10, they run 65 to 75%. And on some lines where we subcontract major assemblies, the figure is as high as 85 to 95%."

Here's a rundown on how the task team ar-

26

Flip-charts tell the story

Making sure that suppliers understand the broad subject of source selection is an important part of purchasing's responsibility at Singer's Friden Div. To illustrate just how the "task team" method works, Manager of Purchasing Al Haynie has developed a simple flip-chart presentation for vendors.

The presentation starts by listing the personnel on the task team headed up by purchasing. And it concludes with a list of the nine factors that Friden considers in selecting sources: (1) Performance, (2) Delivery, (3) Service, (4) Management commitment, (5) Quality and reliability, (6) Price *value*, (7) Capacity, (8) Technological advances, (9) Ability to react.

rangement works at Friden:

When a new requirement comes up, purchasing first scouts the market for potential suppliers. The item in question may be anything from an individual part to a complete assembly. For a data processing system, for example, Friden may decide to purchase the printer unit rather than make it. In this case, Haynie looks for existing units which meet Friden's use specifications and are compatible with the rest of the system.

After purchasing has located the sources, the procurement team selects the one or two that seem to have the most potential to fill Friden's needs. Friden's policy is to use multiple sources whenever possible.

The next step is to obtain sample units and samples through a preliminary engineering test. If the test is satisfactory, the team then makes a detailed review of the supplies.

The first factor to be reviewed is performance. This includes not only the performance of the item, but the performance of the supplier, based on his past record. Among the factors considered are delivery, service, and the vendor's management commitment to former projects.

Then the team looks at quality and reliability, which rank high in its evaluation of a potential source. Friden must be sure every supplier's standards are up to its own operation, and that he has a reliable record for maintaining the standards.

Command-post management at Friden helps the company meet the corporate marketing target of introducing a new product every month. Looking over producing schedule are (l. to r.): Manager-Purchasing Haynie; Ben Gibbs, manager-Advanced System Div. programs; and J. G. Callahan, manager of materials and program planning.

handled on a "task team" basis that assures complete evaluation of both new vendors and their product lines.

Under the task team set-up, Manager-Purchasing Al Haynie, who reports to J. G. Callahan, manager-materials and program planning, is team leader. But the team also includes production control, engineering, quality control and reliability, finance, and the program manager of the division involved. The combined talents of all team members can therefore be brought to bear on appraisal of production-goods suppliers.

"This whole question is becoming increasingly important to us with the rapid expansion of our Advanced Systems Division," explains Haynie. "When we were making calculators, purchased parts and materials accounted for only 10 to 15% of the manufacturing dollar. But for EDP equipment such as Singer's System 10, they run 65 to 70%. And on some lines where we subcontract strip assemblies, the figure is as high as 85 to 90%."

Here's a rundown on how the task team arrangement works at Friden:

When a new requirement comes up, purchasing first searches the market for potential suppliers. The item in question may be anything from an individual part to a complete assembly. For a data processing system, for example, Friden may decide to purchase the printer unit rather than make it. In this case Haynie looks for existing units which meet Friden's use specifications and are compatible with the rest of the system.

After purchasing has located the sources, the procurement team selects the one or two that seem to have the most potential to fill Friden's needs. Friden's policy is to use multiple sources whenever possible.

The next step is to obtain sample units and run them through a preliminary engineering test. If the test is satisfactory, the team then makes a detailed review of the suppliers.

The first factor to be reviewed is performance. This includes not only the performance of the item, but the performance of the supplier, based on his previous record. Among the factors considered are delivery, service, and the vendor's management commitment to former projects.

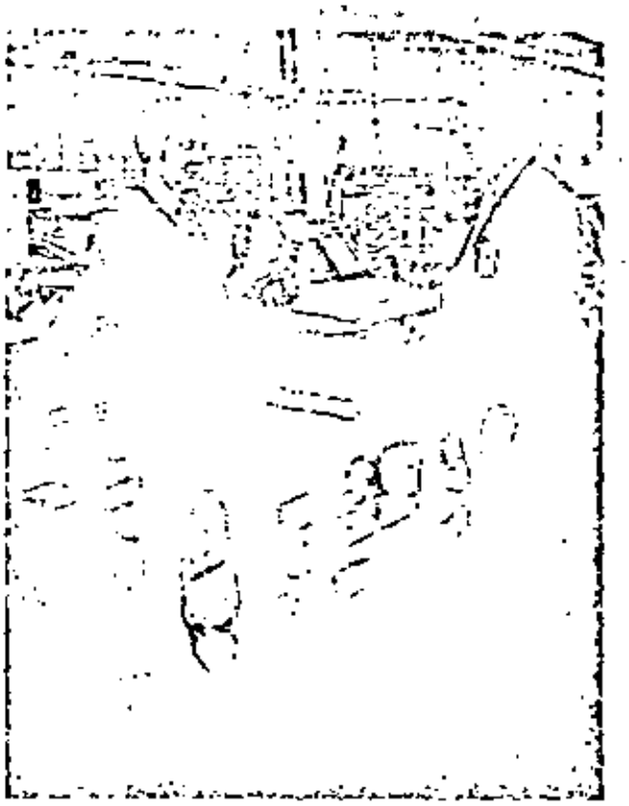
Then the team looks at quality and reliability, which rank high in its evaluation of a potential source. Friden must be sure every supplier's standards meet those of its own operation, and that he has a reliable record in maintaining these standards.

Flip-charts tell the story

Making sure that suppliers understand the ground rules of source selection is an important part of purchasing's responsibility at Singer's Friden Div. To illustrate just how the "task team" method works, Manager of Purchasing Al Haynie has developed a simple flip-chart presentation for vendors.

The presentation starts by listing the personnel on the task team headed up by purchasing. And it concludes with a list of the nine factors that Friden considers in selecting sources: (1) Performance, (2) Delivery, (3) Service, (4) Management commitment, (5) Quality and reliability, (6) Price-value, (7) Capacity, (8) Technological advances, (9) Ability to react.

Close teamwork between Haynie and Gibbs—in addition to standard duties of the procurement task team—gets purchasing involved in design stage planning.



At left, the two executives look over components for postage meters; at right, they examine sub-assemblies for modular data transaction system terminals.

Value is also important. "First we make sure we have the quality and delivery we need," says Haynie. "Then we consider price in terms of total value." Only after the team is convinced that the supplier can deliver the required performance and quality is the vendor evaluated on price. And the objective is to assess the value of the purchase, not just its cost.

In addition, the procurement team takes a hard look at the prospective supplier's capability to produce the quantities needed, his technical standing in the industry, and his ability to react to any changes in requirements.

When all these factors have been considered, the results are weighted according to the requirements of the particular job. The vendor is rated both on his past history and the team's evaluation of his potential. Put together, this means a judgment based on performance, quality and value.

Once the team has come up with its recommendation, it is purchasing's job to conduct the actual negotiations with the supplier. When necessary, other departments may assist. During one negotiation for integrated circuits, for example, the design engineer was part of the negotiation team. But in every negotiation, purchasing is always the team leader and spokesman.

To help get new products into production on schedule, purchasing also works closely with design and marketing. Here Friden's program management concept enables purchasing to be in on the early stages of the planning. Haynie coordinates with Ben Gibbs, manager of programs of the Advanced Systems Division, who also reports to Manager of Materials Callahan. And both Haynie and Gibbs meet regularly with their counterparts in marketing and R&D as well as with other task team members.

In these meetings, the group discusses all phases of product development. This includes marketing, anticipated volume requirements, design progress, production control and scheduling, and QC test requirements. Purchasing's contribution is supplying information on commodities, leadtimes, and availability of materials and components.

"These meetings give us a feel for what requirements are coming up," says Haynie. "With this knowledge, purchasing can make sure it will deliver on time. By getting involved early in the planning stage, we can do a better job."

While the change to a more sophisticated product line has produced more work for purchasing, Haynie feels it has been all to the good. "The change in our product line," he comments, "has really worked to our advantage by bringing all departments closer together." With this increased cooperation, Friden purchasing can now make a greater contribution to corporate profits. USD

What's the 'right' price?

If your boss asked you to define your job, chances are that you'd say that your basic responsibility is to provide your company with "the right material at the right price at the right time." But, while this definition is perfectly valid as far as it goes, it does raise some further questions—particularly with regard to nailing down the "right" price.

For one thing, you're relatively on your own in making price decisions. While you can look to engineering, production and other technical specialists for assistance in appraising the quality of purchased goods and to production and inventory control for similar help on scheduling, your position as buyer makes you pretty much the final arbiter on price decisions.

One result of this high profile position might be your falling into the trap of taking a stereotyped approach to bid evaluation.

"Top price" need not be best

Suppose, for example, that you've sent out quote requests for a relatively simple custom-made part, and have received three bids. It's often tempting to assume that (a) the high bid represents the best quality, (b) the low bid is automatically suspect and (c) the middle bid is probably a safe compromise that will get you a "enough" quality at a "fair" price.

The trouble with such an approach, however, is that the fair price may indeed be just that—only fair—while either the high or low price could have been the right price for the buy in question.

A far better approach to bid evaluation is to look closely at every price quotation with an open mind, and to judge each one on its own specific merits. Here's a quick rundown on some of the questions you may want to ask yourself in this regard—both before sending out the quote requests and after the bids have come in:

(1) Is every firm on the bidders' list qualified to handle the job regardless of price? There is no point in asking a supplier to quote unless you're confident of his capabilities. Be especially leery of asking marginal sources to bid because of a vague feeling that they may come in with such a low price that you'll have to give them serious consideration.

(2) Do you have adequate records so that you can accurately pick potential bidders' capabilities?

(3) Do these records include suppliers' equipment lists, closed order files on similar jobs, and other material that will help you spot the firms most likely suited for the current job?

(4) Have you identified the firms that consistently overrun custom jobs up to the allowable limit? In cases where there's just a small variation in bid prices, giving the order to such a firm could cost more in the end.

(5) Have you fallen into the pattern of always asking the same group of companies to bid on certain classes of jobs? If so, it may be time to explore new sources.

(6) Have you considered all possible routes to expanding your bidders' lists? Don't overlook suggestions from your engineering and production people and other requisitioners who may have a feel for what's available from new sources. The salesmen who call on you can also keep you posted not only on their own company's products but on what other firms are doing.

(7) Is there a possibility that you should take the other approach, and explore ways of guaranteeing more business to one or two firms? This is especially appropriate when you have been spreading the orders so thin that they're really not profitable to any one of the suppliers. In such cases it could pay off to make a realistic appraisal of upcoming needs, and set up blanket orders or contracts.

(8) Are the specifications on outgoing quote requests complete, accurate and unambiguous? It goes without saying that no firm can bid on requirements unless it knows exactly what you want.

What's the 'right' price?

If your boss asked you to define your job, chances are that you'd say that your basic responsibility is to provide your company with "The right material at the right price at the right time." But, while this definition is perfectly valid as far as it goes, it does raise some further questions—particularly with regard to nailing down the "right" price.

For one thing, you're relatively on your own in making price decisions. While you can look to engineering, production and other technical specialists for assistance in appraising the quality of purchased goods and to production and inventory control for similar help on scheduling, your position as buyer makes you pretty much the final arbiter on price decisions.

One result of this high profile position might be your falling into the trap of taking a stereotyped approach to bid evaluation.

"Fair price" need not be best

Suppose, for example, that you've sent out quote requests for a relatively simple custom-made part, and have received three bids. It's often temptingly easy to assume that (a) the high bid represents the best quality, (b) the low bid is automatically suspect and (c) the middle bid is, probably, a safe compromise that will guarantee you "enough" quality at a "fair" price.

The trouble with such an approach, however, is that the fair price may indeed be just that—only fair, while either the high or low price could have been the right price for the buy in question.

A far better approach to bid evaluation is to look closely at every price quotation with an open mind, and to judge each one on its own specific merits. Here's a quick rundown on some of the questions you may want to ask yourself in this regard—both before sending out the quote requests and after the bids have come in:

(1) Is every firm on the bidders' list qualified to handle the job regardless of price? There is no point in asking a supplier to quote unless you're confident of his capabilities. Be especially leery of asking marginal sources to bid because of a vague feeling that they may come in with such a low price that you'll have to give them serious consideration.

(2) Do you have adequate records so that you can accurately judge potential bidders' capabilities?

(3) Do these records include suppliers' equipment lists, closed order files on similar jobs, and other material that will help you spot the firms most likely suited for the current job?

(4) Have you identified the firms that consistently overrun custom jobs up to the allowable limit? In cases where there's just a small variation in bid prices, giving the order to such a firm could cost more in the end.

(5) Have you fallen into the pattern of always asking the same group of companies to bid on certain classes of jobs? If so, it may be time to explore new sources.

(6) Have you considered all possible routes to expanding your bidders' lists? Don't overlook suggestions from your engineering and production people, and other requisitioners who may have a feel for what's available from new sources. The salesmen who call on you can also keep you posted not only on their own company's products but on what other firms are doing.

(7) Is there a possibility that you should take the other approach, and explore ways of guaranteeing more business to one or two firms? This is especially appropriate when you have been spreading the orders so thin that they're really not profitable to any one of the suppliers. In such cases it could pay off to make a realistic appraisal of upcoming needs, and set up blanket orders or contracts.

(8) Are the specifications on outgoing quote requests complete, accurate and unambiguous? It goes without saying that no firm can bid on your requirements, unless it knows exactly what you want.

(9) Do quote requests include copies of drawings and prints where necessary (in the latest authorized version—as well as a realistic delivery schedule. Don't hesitate to check with production or inventory control if you think they've unwittingly or deliberately added "fat" to the schedule, since rush deliveries will almost always boost prices.

(10) When the bids come back, do they fall within a fairly narrow range? It's usually a danger signal when there's a very broad spread in prices. Such a spread indicates that there may have been a breakdown in communications somewhere along the line. It's quite possible that one or more firms may have misinterpreted your bid request. They may not be bidding on the same basis at all. Your best bet may be to ask all bidders to re-quote—without indicating to any of them whether they were high or low with their initial bids.

(11) Do you consider the impact of cash discounts and transportation costs on price? A variation in f.o.b. points can have a big effect on total delivered cost to your firm. By the same token, you should know the comparative effects of varying cash discount percentages and time periods—for example, the net result of 2/-10 days vs 1/-30 days. Your accounting department should be able to give you this data.

(12) Where applicable, have you had your own shop make a study of what it would cost to make the part inhouse? Even if other considerations dictate purchasing the item, such a cost study will put you in a better position to spot inflated price quotes. It will also set the stage for you to ask suppliers for price cost analyses of their own quotes.

If you keep these 12 guidelines in mind, chances are you'll be well on your way to getting the "right" price on most of your buys. PM

1.3 VALUE ANALYSIS

Wilbur J. Pierce
The Detroit Edison Company

What It Is

Value analysis is one of the tools a buyer uses to assure the functional usefulness of the things he buys; or to put it another way, getting the most value for the money spent. John Ruskin once said it is unwise to pay too much for something, but it is even more unwise to pay too little. How does a buyer know when he is paying too much or too little for an item? Value analysis is an aid in determining this.

The primary determinant of whether a buyer pays too much or too little is the usefulness of the item to the requisitioner. Obviously, the word usefulness has many shades of meaning. Several types of wheeled vehicles may be useful for transporting people. Passenger cars, jeeps, pickup trucks, personnel carriers (military), motorcycles, busses, and many others all have accommodations for transporting people. But each is designed to transport people under different circumstances. They are not interchangeable, except in emergency or unusual situations. Determining which vehicle is most suitable for the requirement at hand is value analysis.

This may seem like an oversimplified example, but it may help identify the kind of problem value analysis can help to solve. Every day on his job there are less obvious opportunities for the buyer to provide the proper item for the function intended and these can result in sizable savings. So, value analysis can be defined quickly as taking the necessary steps to get, as nearly as possible, the right item to do the job intended. Function, and its related cost, is the responsibility the buyer must satisfy to do his job adequately.

The Function - Cost Relationship

Two cost figures enter the discussion of what to pay for an item.

1. The purchase price.
2. The item-life cost.

The usual cost reduction techniques attack the purchase price. Buying cheaper may be a way to effect immediate reductions in expenditures.

The long-term consequences of buying cheaper, however, may sometimes result in a higher item-life cost.

Value analysis concerns itself with the total acquisition cost which considers both the purchase price and the item-life cost.

Example: An automatic valve is required to control water flow for cooling a bearing on a large machine tool. The life of the machine tool is 20 years. Several valves are available in price ranges from $68 to $300 each.

The service life of the $68 valve is approximately 10 years. We could, however, replace it at the end of 10 years with another $68 valve for a total valve purchase price of $136. However, the cost of replacing the valve is estimated at about $50 for time and miscellaneous materials. The cost of procuring the second valve, including delivery, receiving, follow-up, invoice payment, etc., is another $20, making the item-life cost $206.

Interestingly, one of the choices the buyer had in this instance was a valve with a warranted service life of 25 years. It cost $175. While the purchase price of this valve is 2-1/2 times that of the other valve, its item-life cost is actually 85% of two of the cheaper valves. Not to be considered a part of the problem, but on the plus side is the added value of longer item life.

Selecting the latter valve gives better value. This kind of evaluation is called value analysis.

So, when we talk about the function of an item, we must consider the satisfactory performance of that function over the item's entire expected life span. Two items may perform equally well for short periods of time. Usually, the longer the life expected of an item, the more costly it is for the manufacturer to provide such extended life. The buyer must determine the required life span and select an item accordingly. But a buyer is only qualified to make this decision <u>if</u> he knows how the requisitioner plans to use the item he is requisitioning. Where the buyer has this knowledge, he can apply the principles of value analysis and provide the proper item needed.

That the buyer has a choice, almost always, in the functional capabilities of similar items, and that their prices are not always the same, is the challenge of purchasing. The buyer who merely processes requisitions, or who considers his job complete when he gets bids, is missing the job satisfaction that comes from doing a real buying job. The application of value analysis techniques can put life into the job, for it not only concerns itself with cost considerations, but with functional applications as well.

Many buyers may feel they are already practicing this kind of functional analysis. Many more may have actually been exposed to value analsis through workshops and seminars, but have had trouble getting started, or in getting management support. Still another group wants basic guidance, or additional aids in using the V.A. technique. The purpose of this section of the GUIDE is to offer some additional help to all of these people.

The Value Analysis Job Plan

While many companies have adopted formal value-analysis programs,

nality is far from essential in achieving results. In fact, a lone buyer applying V.A. principles and getting results has often sparked a large company formal program. This is one of the distinguishing features of value analysis --- it is flexible in its application to situations in both small and large purchasing departments. Any buyer can practice value analysis --- alone or in consort with others.

The job plan calls for five basic considerations:

1. The information phase wherein the necessary facts are assembled, including the function desired.
2. The speculative phase where possible alternate ways of providing the function are uncovered and priced.
3. The analytical phase where the merits of alternate methods are compared and a selection made.
4. The action phase where steps are taken to get the final selection into use.
5. The reporting and follow-up phase which records and audits the effectiveness of the selection.

Words such as speculative and analytical may sometimes scare off the busy buyer. By illustrating these terms applied to some practical on-the-job applications, perhaps this concern can be minimized.

The Information Phase. Assume that a buyer has received a requisition for one lawn mower, reel type, 18 inches, power driven. The requisition states that it is to be a replacement for an old one used for mowing the lawn at the company's main sales office. The requisition also includes the other information usually called for.

Most buyers would not be criticized if they called their local distributor and ordered any one of a dozen nationally advertised good mowers and got the proper trade discount. Some buyers might even have called the requisitioner to see if the present make had given good service. (Please keep in mind this is an example and is used only to demonstrate the application of value analysis principles. How far a buyer would go on a purchase of this size is an individual matter and a decision each buyer must make.)

In the information phase, the buyer would want to assemble as many facts as possible. There may be more, but here are some questions he would want to answer:

1. Has the present mower worked well?
2. What did it cost?
3. Is an 18" blade adequate?
4. Has the size of the lawn changed?
5. How much will it be used?
6. Is noise a factor?
7. Where else do we use mowers?
8. Are any changes planned for this sales office?
9. What have maintenance costs been?

On many items the facts might have to come from several departments. And on more complex items, the list of facts can be quite comprehensive.

But the more facts assembled, the more intelligent the final decision will be. Often, during the succeeding speculative and analytical phases, the buyer will find he has to go back for more facts.

He can be as formal or as informal as the situation warrants in the way he may choose to make notes about the facts. On some of the simpler items he may be able to rely on his memory. The important thing is that he not burden himself with routines and forms to the point where it is a chore to value analyze. If he doesn't get a sense of satisfaction out of what he is doing, he won't be as effective in his efforts. Work ought to be fun -- and challenging!

The Speculative Phase. After all the readily available facts are assembled, the buyer can begin to search for alternates. How else can the function be performed? Care must be taken to be sure he is looking for alternates to the primary function. Many items can be used effectively in several ways. Tin shears will cut screening, heavy fabrics, leather, soft wire and many other plastic, cloth, or metal materials as well as tin. But, their primary function is to cut tin. Expressing the function in two words, a verb and a noun, often helps to identify exactly what is to be done, i.e., "cut tin." Efforts at finding other ways to perform this function can now be directed accurately. The secondary functions may be of varying significance in what is finally selected, but the primary function must govern.

The primary function in the lawn mower example is: "cut grass." Secondary functions could include towing a riding dolly, providing power for attachments such as a snow blower, or a prime mover for other equipment. Reviewing the facts should indicate the primary function quite readily, and such secondary functions as are appropriate.

Now the buyer is ready to list all of the ways in which grass can be cut. Judgment never should be completely sidetracked, but the mind should always be open to suggestions and ideas. Suppliers can be a big help here. In fact, consultation with suppliers is a recommended part of the V.A. study plan.

Now, by use of the "brainstorming"[1] technique, the buyer looks for alternate ways of solving the grass cutting problem. Everything from shears to self-propelled power mowers will undoubtedly appear on his list. If appropriate, seemingly wild suggestions such as green-colored crushed stone or painted concrete may even be included. Even a goat could be the best for control of grass or weeds under certain conditions. In any event, the buyer is trying to get down as many ways of performing the function as he can.

After the list is developed, he will need to price each suggestion. The

[1] Brainstorming Storming a problem with ideas. The uninhibited recitation of ideas without regard to their specific appropriateness. The absence of prejudgment in the solicitation of ideas.

prices can range from pennies to hundreds of dollars or more. Somewhere he list of suggestions, as he will ultimately see, is an item at a price which will give the best value. Determining which item is the best one takes place in the analytical phase.

The Analytical Phase. In the fact-gathering process, the buyer should have learned a lot about the requirements for grass control at the sales office. He should have obtained some history on the performance of the present equipment. In this phase, he now applies that information in an orderly way to each of the listed solutions and their prices. The least expensive item on the list might be a pair of grass shears costing $5.95, but the lawn is so large it may not be a practical solution to the problem. The end cost, including labor, would be prohibitive, so that idea gets ruled out. Looking at the other extreme on the list, a fancy riding mower with power take-offs for practically every kind of attachment at $875 is ruled out because the facts developed in the information phase do not support spending this much money.

This analytical evaluation of each of the items listed finally leads to an item, at a price, that best meets the user's needs.

The Action Phase. During the first three phases, contacts were probably made with others who could help with the problem. Ideally, their participation should result in a solution agreeable to all. In some companies, value analysis study teams work on projects. This greatly simplifies the plementation of changes, since the teams include the people who will ultimately live with the solution. But many of the value analysis situations facing the individual buyer may not be of sufficient magnitude to justify a study team. The buyer will probably have to sell his solution to someone.

If he has done a thorough job of proving to himself that he has the best answer to the grass-cutting problem, half the battle is won. The facts are known. Every alternate solution that time and the economics of the situation could justify was uncovered. The selection of the best way has been carefully thought out. This kind of preparation is a pretty potent force for convincing others that the buyer's recommendation is a sound one. But no solution is a good one until action results. In the analytical phase, he initiates whatever action is called for, or sees to it that someone else does. In some instances, procedures may have to be changed. In other situations, training may be required of some personnel. Quality control or inspection methods may need to be changed, initiated or discontinued. At the least, someone may have to prepare a new requisition or change a specification. But since the idea was developed by the buyer, he is probably the best person to get something going. Now is the time to do it.

The Reporting and Follow-Up Phase. If the buyer's efforts have been successful, two important things have occurred:

1. He has made some significant savings.
2. He has had help from people who should be recognized.

These are two good reasons for making a report. Selfishly, the buyer should report his successes since advancement and pay increases may go hand in

hand with the buyer's contribution to company profits.

Follow-up is often overlooked because buyers get involved in new projects and time just never seems to be available to check that previous successes are still being used. But a successful value analysis effort is measured in continuing savings. It is important to be sure worth-while efforts don't get sidetracked or abandoned.

Reporting and follow-up may be a one-time activity, or in complex situations, periodic reports and continual follow-up may be necessary. For the lawn-cutting problem, a one-time report is probably sufficient. There probably isn't time for much follow-up in this case.

What should be put in the report and to whom should it be sent? In some cases a telephone call may be better than a written report. A written report may even be superfluous. Perhaps some record of accomplishments is being kept for a periodic or annual report --- in which event the report at this time is only for file or record. But if some changes have been made in procedures or technology, or if some significant savings have been effected, there must be someone who should know about it. A short report to the boss, with a copy to the head of the requisitioning agency, is always a good starting place.

In this report:

1. State the problem
2. Highlight the important facts and problems
3. Describe the recommended solution
4. Indicate user reaction
5. Detail advantages and savings

When no formal report is needed, a memo-report for the file may be useful the next time the buyer reviews this transaction or has to buy more of the same items.

Follow-up is handled in much the same manner. If the analysis is a relatively inconsequential one, it may not justify any further checking to see how the requisitioner is faring. On the other hand, a sizable purchase which included a major change in operation or substitution of equipment may mean close follow-up for some time. Again, the degree of documentation of this follow-up is dictated by the importance of the change and the particular procedures of the company.

A major reason for careful follow-up wherever possible is to maintain the good will of those who helped with the project. Without follow-up it is possible that a minor problem would cause trouble and hurt both the current and future projects.

Both reporting and follow-up are a part of a complete value analysis job. If the company is a supplier to the Government, reports will probably be required if savings are made through the application of value analysis or value engineering principles.

Summary

1. Value analysis is an aid to the buyer. It helps him to do a

better job. It helps him spend his company's money more intelligently. It gives him an opportunity to be creative on the job.

2. Value analysis is an orderly method of attacking a problem. It is not cost reduction in the usual sense. It is a planned, step-by-step approach to find a better way of accomplishing a function.

3. Value analysis is not cost or price oriented; it is function oriented. It is not just trying to reduce costs, it is trying to find the best way of doing a job. This almost invariably results in lower cost. The exception is where a study shows a function is already being performed at the least cost.

4. The V.A. job-plan steps should be followed systematically. Shortcut attempts result in a less than satisfactory result. Other purchasing cost reduction techniques are not value analysis. Just doing a "good buying job" is not value analysis. Each of these may be useful in its own way to the buyer, but only the results obtained by applying the job plan can be labeled value analysis. The degree of formality with which the plan is applied can vary, but the steps must be followed.

Value Engineering

Value engineering is the application of the value-analysis job plan at the conceptual or design stage of a product. It is apt to be more technical and, hence, more time-consuming. For instance, problems of metallurgy, chemistry, thermodynamics, stress, shear and other physical considerations are evaluated. Where value analysis often seeks only to substitute a more functional product than the one being used, value engineering challenges the basic design of the product and is used when the redesign of a product or item is indicated. Value engineering teams often study items in production to see how the functional usefulness of the item can be improved at the same cost, or at least unimpaired, at less cost. In addition to materials used, processing and production methods are also studied.

But, this is a job for the engineers. Buyers can help. They are frequently asked to be members of value engineering teams and their contributions can be quite significant. But most buyers are advised against engaging in value engineering studies on their own because of the high-technical skill and knowledge needed and the time required. Also, if a buyer becomes involved, on his own, in a highly technical project he can alienate the engineering staff and this can hurt him in the future.

Value engineering is usually assigned to specialists. Many companies have value engineering departments, or value engineering co-ordinators who set up teams of specialists chosen from line departments. There are numerous manuals and books available on value engineering. Buyers who are interested in this more technical approach, should contact either the National Association of Purchasing Agents office or the Society of American Value Engineers (SAVE) for additional information. The book, TECHNIQUES OF VALUE ANALYSIS AND ENGINEERING, by L. D. Miles, is an excellent reference for more detailed data. (See Page 3.1.12.)

Getting Started With Value Analysis

Up to now, this article has presented the fundamentals of value analysis. All of this sounds nice and easy, but how does a buyer start? First, there is the problem of time. Most buyers say they haven't the time to drop everything and assemble facts, or brainstorm and analyze a particular item when the requisitioner hasn't even given them the ordinary lead time they need. Also, with telephones ringing, salesmen waiting and requisitions piling up, the atmosphere is not conducive to concentrating on finding the best item to satisfy a function. This is probably the reason a large number of companies have men in their purchasing departments who specialize in value analysis. These men have no buying responsibilities. This is an ideal solution if the company is big enough to justify such specialists.

Surprisingly, however, a great number of the things a buyer is asked to buy are not the best value for the company's needs. Many companies probably can justify hiring a man just to make value analysis studies --- and more than have him pay his way. A good many companies have found this to be so. But, selling this to management may be hard if the buyer cannot demonstrate it by example. So, this is where he will have to start -- by making an actual value analysis study of an item. The buyer may have to use some of his own time to do this. The satisfaction at the accomplishment and the recognition which may result should make this worth-while.

There is no easy way to realize value analysis savings. But, as already mentioned, a full-fledged formal program with forms and procedures is not essential to success either. To get going, the buyer might try this approach; he can start with an item he buys repetitively. It can be either an item made to specifications (which will be more difficult) or one that is a shelf or standard item for which there are alternate, competitive items available. The buyer can spend some time after business hours to assemble as many facts as he can about the item he now buys. He should make notes of additional information he will have to get from others in the company. Calls for added facts can be made during the week when the buyer has time, or he can ask questions during the course of his other work. But he should continue to build up facts until he is satisfied he has all he needs.

The buyer is now ready to identify the function that needs to be fulfilled. Remember, the best way to express it is with two words -- a verb and a noun. Examples: "cut grass"; "provide light"; "hold fixture"; "connect elements"; etc.

Some authorities say buyers ought to determine the function in the fact-finding stage. It is sometimes difficult to decide what the real function is until all the facts are assembled. This is an academic argument, but the primary function must be determined before starting the speculative phase. If there are some important secondary functions these should be noted, too, i.e., a sign that is used for warning may also have a secondary function of providing information, for example:

WARNING

4,800 Volts

Another example is the steering wheel on a car. Its primary function is to provide leverage so the driver can direct the car. A secondary function can be to provide support for the horn ring or the gear-shift lever. Care must be exercised, though, that functions don't get confused with specifications. The fact that a component or part has to be rust-proof is not a function. Some value analysts call these specifications, "limiting (or governing) parameters." There may be a large number of specifications, or parameters, but there are seldom more than one or two secondary functions. If there are more than two, the item being value analyzed may need to be broken down into its components and each component individually analyzed. For instance, value analyzing a four-barrel carburetor for an internal combustion engine as a unit would only lead to confusion and frustration. But looking at each component, and determining the function of each part, will gradually result in significant savings.

The buyer has now identified the primary function and the secondary functions, (if there are any). Now the brainstorming begins. A great inibitor to developing a good list of all kinds of alternate possibilities is the schooled-in concept of "look before you leap." Buyers have been taught most of their lives to apply judgment before acting. "Think it through before making a decision," they have been told. But, in the speculative phase we want a freewheeling, freethinking spirit when we are brainstorming. Judgment is not exercised in the speculative phase.

Some buyers have found it helpful to have a large chart pad available when they ask others to assist them in developing a list of possible alternate ways of performing the function. Care must be taken, though to list everyone's ideas, no matter how "crazy" they may sound. If someone is told his idea is ridiculous, or he feels his assistance really isn't wanted, he may not express the one sound idea he has. He will "clam up." An impractical idea often sparks a thought in someone else and he does have a sound idea. Mentioning the problem when at lunch with some other fellows may bring some more ideas. Suppliers quite frequently are the most lucrative source of suggestions. This first experience with using value analysis ought not be hurried --- the buyer is trying his wings and he needs success. He should go slowly at first.

After the list has been completed, the buyer now has to establish a cost figure for each idea listed. Here is where some value analysts have differences of opinion. Some authorities say price all ideas first, others say rule out the obviously impractical ideas before pricing. But value analysis relates cost to function so it is difficult to justify ruling out any item before establishing a cost figure. Perhaps the cost of an improbable idea is

so low it will be worth-while to change specifications or standards in order to adopt it. "We can't afford to rule out that low a cost," may be the answer. The economics and importance of the value analysis study may have to rule which of these two courses to follow. But the buyer should at least price the ideas that have any chance of application. This pricing can also be time consuming.

Selecting the Best Way

Somewhere in the list of possible solutions the buyer will find a solution that most nearly meets his requirements. He may now apply all the parameters to each of the suggestions not ruled out. The analysis should start with the lowest cost item. Will it perform the function? Do any of the limiting parameters restrict its use? Are any of the requirements of the function missing? It would be unusual, if the brainstorming session was normal, that the lowest cost alternate is the final item selected. It is not impossible, but it is unlikely.

If the lowest cost item is determined to be unsuitable, the next item in cost is considered. This analysis is repeated for the whole list until the one item that meets all the criteria is found. Wide experiences of others suggest that the chances are better than ten to one that the item finally selected will be less costly than the item now being used. The final consideration is based on total life cost, not just purchased price. Most buyers find the results of their efforts quite satisfying. The first step toward building a case for more value analysis emphasis in the company has been taken. The buyer's enthusiasm, plus some well-documented results will go a long way toward getting acceptance of the value analysis technique in his company.

Sell Management

The next step is to sell the boss. This is not always easy. It might be expected that he would quickly jump at a suggestion that will save money. It might also be concluded that these are the kind of results he expects. But, it is not too surprising if he doesn't immediately accept the idea of purchasing doing value analyzing, particularly if it is being suggested that an alternate or substitute item or material be used. He may see the purchasing job as merely one of buying the requisitioned item at less cost!

If this is so, the way in which the suggested change is introduced is quite important. N.A.P.A. cannot tell anyone how to do this. Larry Miles, the father of value analysis, after 16 years of experience in practicing and teaching V.A. still says this is one of the most difficult tasks. Most experienced value analysts, however, do agree on the following:

1. A look-what-I-did attitude won't help.
2. The boss's image must be protected (why didn't he think of that).
3. Help from others must be acknowledged.
4. The facts must stand by themselves.

Some purchasing people have gotten off to a pretty good start by not e. . identifying their results as value analysis oriented. They use the job plan but they just don't mention value analysis when they present their suggested change to the boss. At the right time, after two or three ideas have been accepted they will disclose that they are using the job-plan technique. Each buyer is in the best position to know what technique to use in presenting his ideas. But the manner in which he makes his presentation is all important.

All of the facts and the conclusions should be well documented. A good time to introduce the study is the next time the item is ordered. Review the history of the item with the boss including quantities, prices, maintenance costs, and all of the facts which helped in arriving at the conclusions. Point out the last time any changes were made. Emphasize the function desired and how the requisitioner sees that function. By suggesting that technology has changed and that function can be satisfied in more than one way, the buyer's interest and knowledge is shown. Point out the peculiarities of company needs. Then, finally, introduce the item which best meets these needs, the result of the study. If the presentation has been genuinely enthusiastic and sincere the boss will certainly be impressed. He should be convinced.

Applications of Value Analysis

There is only one value analysis philosophy. There may be varying ways of expressing the job plan phases and the name used for specific programs may differ -- i.e., value-engineering programs, value-control programs, value-assurance programs, value-techniques programs, etc. But, value analysis is usually applied first to production items. Ordinarily, these are made to purchase specifications and, therefore, the buyer can do something about changing and improving the functional usefulness of the items ordered.

These types of items are also usually used in large quantities. The big savings result from the volume involved.

Next, value analysis can be applied to maintenance, repair and operating (MRO) supplies. However, design change or modification of a standard stocked item (such as MRO supplies generally are) is not likely to be made by the supplier of these items merely to satisfy a value analysis study of one particular customer. Volume users may be able to influence a change in the items shipped to them, but they then have a "special," with all the problems of interchangeability and service which this creates. In applying value analysis to MRO purchases, most practitioners seek only to find a more suitable existing substitute for the item now being used, hopefully, at a lower cost. The job plan is used, however, just as shown in the lawn mower example.

The third category of items for value analyzing is capital equipment. This consists of such items as buildings, machinery, vehicles and the like.

Value analyzing these items is common, and large savings can be achieved. Again, as in the production and MRO categories, the function must be first determined. Normally, the value analysis of capital items cannot be done by purchasing alone. The usual approach is to establish teams, with a buyer as a member. In analyzing capital items the value analysis approach is more apt to be of the nature of cost avoidance rather than cost reduction. The value effort is directed at the conceptual stage with emphasis placed on keeping cost out before fabrication begins. But even after some good efforts, oversights or errors may leave areas where subsequent value analysis effort can be applied.

Interestingly design and specification changes which are introduced later during the fabrication period of an item of capital equipment are frequently not themselves value engineered, even when the original design was value engineered. So it must be concluded that in spite of all the cost avoidance and value engineering, there is invariably an opportunity for the buyer to get in some good last "licks." Value analysis can be practiced right up to the time the order is placed, (and sometimes afterward).

Conclusion

1. Value analysis is a tool to help reduce cost without impairing function.
2. The individual buyer can use the value-analysis technique.
3. Because value analysis has an impact on so many people and so much of a company's operations, selling V.A. improvements is not always easy.
4. The value-analysis technique is comprised of five phases:

Information Phase
Speculation Phase
Analytical Phase
Action Phase
Reporting and Follow-up Phase

Suggested Additional References

Miles, Lawrence D., TECHNIQUES OF VALUE ANALYSIS AND ENGINEERING. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1961.

VALUE ANALYSIS AN AID FOR THE BUYER. New York: National Association of Purchasing Agents, 1960.

[illegible]

WHAT DO SUPPLIERS THINK about value analysis/value engineering? Here's one view: "Ask most old-line salesmen what they think of 'value analysis,' and you'll get a conditioned reflex that it's a device of the Devil—and purchasing agents—to make the salesman's life difficult.

"So it's quite a switch to have our water meter sales force out *recommending* detailed, in-depth value analysis to customers not using the technique.

". . . It's far from being just a sales gimmick: the economics, true function and operation of water meters were studied by professional engineering and purchasing groups for more than a year to develop the value analysis criteria. In the most basic terms, we're helping our potential customers see that they get their money's worth in meters."

The speaker: Clark Daugherty, president of Rockwell Manufacturing Company, in a bylined paid advertisement. Value analysis. No gimmicks. No cost cutting. Just better value. To help the supplier sell more. To help the customer sell more. To benefit the ultimate consumer.

That's what value analysis/value engineering is all about—more value for everybody. An organized, team approach to producing a better product, consistently.

Value analysis has been around for a long time. But until recently most of the emphasis has been on cost cutting. Now the advanced practitioners in the field are searching for the ultimate in the VA/VE formula—more product value at the same or less cost.

An impossible dream? No. As the following pages show, it not only can be done, it has been done. And purchasing managers have a tremendous opportunity to see that it is done in the future, in their companies and in their suppliers' operations.

How? Through selling value analysis/value engineering to the other members of the plant buying team: design, production, maintenance, management, and all the rest. By convincing suppliers that it is to their advantage to come up with suggestions on how to make products better. By training purchasing personnel to think in terms of greater value, not just lower bids. By thinking *value*.

Such an approach to VA/VE is not easy. It's a lot simpler for the VA team to come up with a straight cost saving at the same quality. It's tough to improve the quality while holding costs in line. But better quality is the name of the game—that's what consumers want. And that's what American industry needs to stay ahead of its competition in the rest of the world.

American technical competence was built on the reputation for the best products available. And it's up to VA/VE to continue to maintain that reputation.

Walter E. Wilson

It doesn't have to be official...

By Peter Wulff/Senior Editor

IN BRIEF: Like many other buying groups, purchasing at Lear Siegler's Bogen Div. is part of a materials management team in fact if not on paper. Among the advantages of the set-up is the ability to schedule incoming shipments so that they arrive in the nick of time for production to start.

"WE ACTUALLY HAVE a materials management set-up, but without the formal lines of communications," explains Leonard Dolgins, manager of purchasing for the Bogen Division of Lear Siegler, Inc. "This means that every department knows what every other department is doing and can move fast to cope with any emergency."

Bogen, the world's largest manufacturer of public address systems and a pioneer in high fidelity home entertainment products, prides itself on overnight delivery to its distributors. Since the company makes over 500 items, this means that all departments have to do a fair amount of juggling to keep the lines flowing smoothly and finished goods inventory adequately stocked.

Central to almost all activity in the company's 500 man Paramus, N.J. plant is purchasing. It's purchasing which keeps inventory as limited as humanly possible, yet provides production materials with almost split-second timing. And it's purchasing which sits in on engineering development sessions to lead value analysis thinking and spur standardization programs.

Such inventories as there are fall basically into three areas: inexpensive components common to several products, kept on a min/max basis; shipments earmarked for specific production runs and often delivered—deliberately—as little as two days before production starts; and finished goods. The latter is controlled so carefully that the last model of a particular product is often shipped, off the shelf, during the same week that production is scheduled to deliver a new batch to stock.

Reason for the tight inventory situation isn't entirely money, though naturally purchasing doesn't want to tie up a penny more than it has to. "More important," says Dolgins' boss,

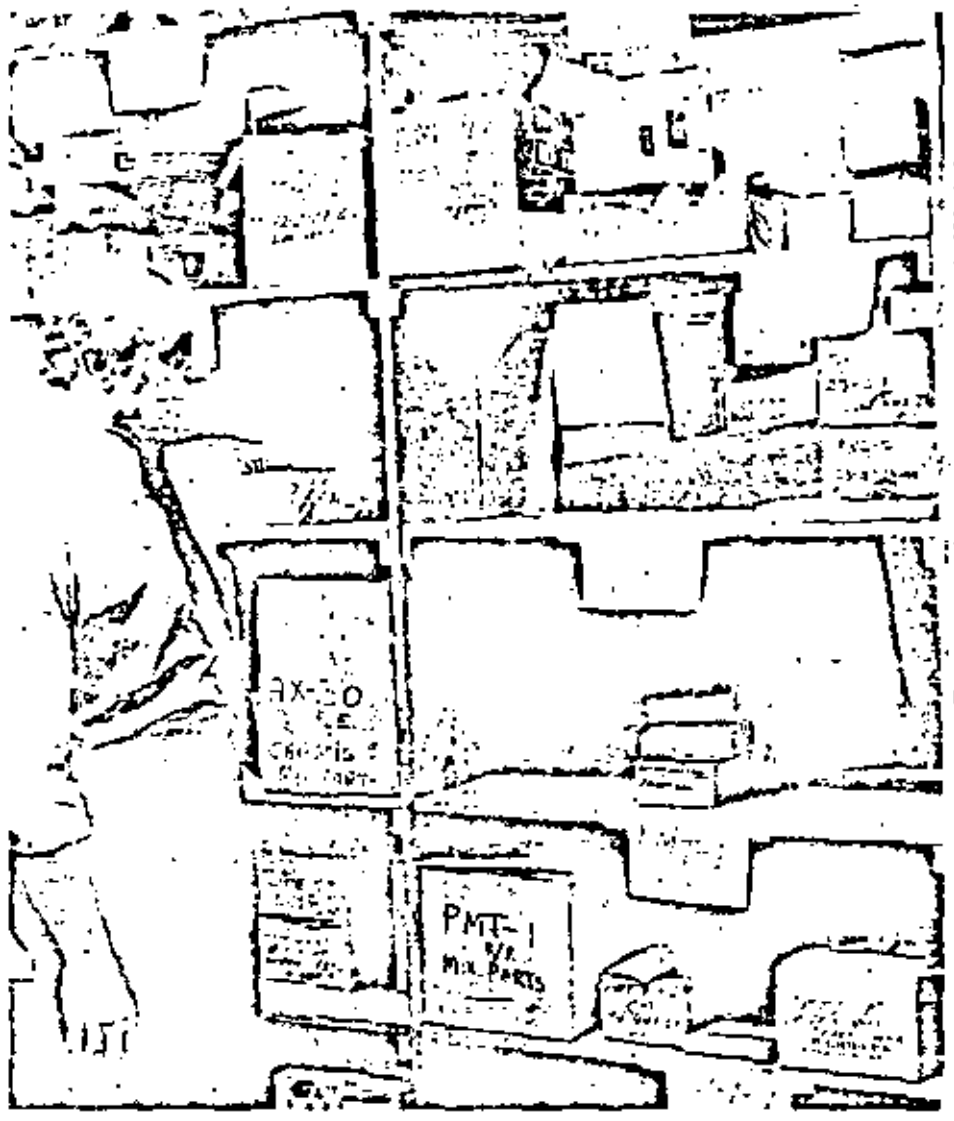
One of the reasons that purchasing is able to run such a tight ship at the Bogen Division of Lear Siegler is that buyers get in on the action from preliminary engineering right through all aspects of the materials cycle. Here, Director of Purchasing Michael Giaquinto (l.) and Manager of Purchasing Leonard Dolgins check a blueprint on the production floor.

Director of Purchasing Michael Giaquinto, "is the obsolescence factor. Things change so fast in the electronics industry that an item which we keep on the shelf for six months may never get used because it's become out of date."

Production runs of basically similar equipment are relatively short—rarely more than 3,500. Ideally, each production run is geared to providing about four months' stock of each product. Thus each model of speaker, amplifier or intercom gets to the production floor about three times a year.

Sales forecast spurs action

As in any other plant, all action starts with a sales forecast, for several months ahead. The forecast goes first to engineering and components engineering where the bill of materials from the previous production run is checked to see if any changes are needed. Such changes will come about as a result of technical improvements or often because purchasing has found a better source or has suggested using a standard instead of a special part. When there's a change, details are immediately sent to the publications department which will have to amend technical literature and instructions while the model is in its production stages.

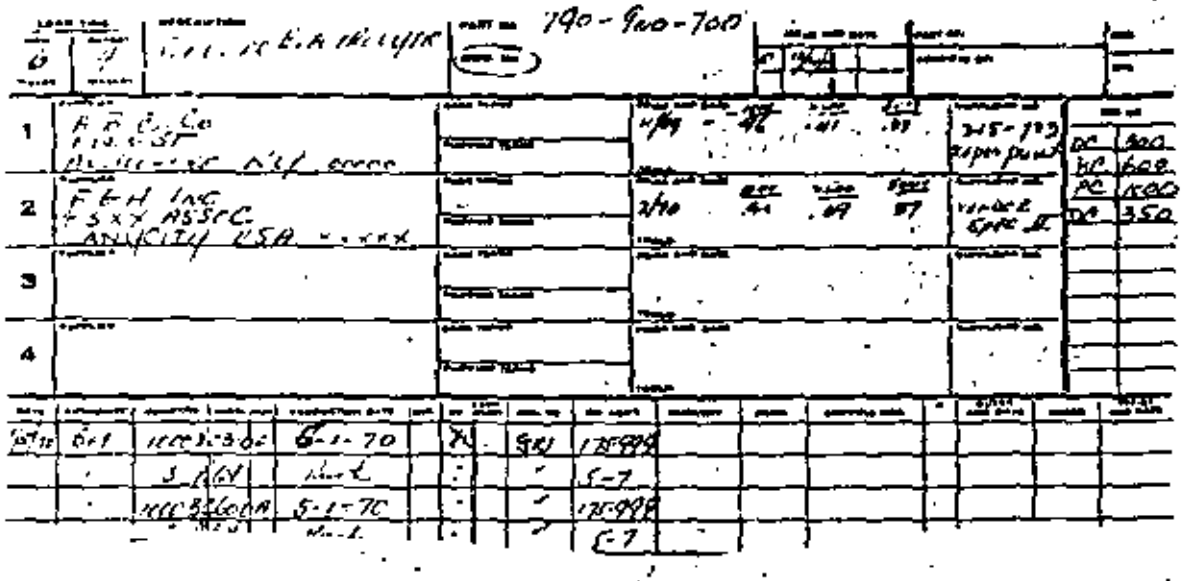


Manager of Purchasing Dolgins inspects some of the parts waiting to go on the production line. As they're pulled from stock or arrive in receiving, components are earmarked, by production order, and segregated into separate holding sections.

The bill of materials, okayed by engineering, now goes to Sal di Tomasso, materials control manager. Di Tomasso consults a master card for each component to get a complete history of the part from the time it was first used. This card shows him not only routine information such as suppliers, tooling, leadtime and prices, but also tells him every Bogen product in which that the part is used. By examining this master card, Di Tomasso can see if he has any parts in stock and calculate the total he needs to buy for all production orders scheduled, while also bearing economic order quantities in mind. If experience tells him he's likely to need more in the near future, he may consult with sales to see what's coming up a few months ahead.

The stress on low inventories, of course, doesn't mean that purchasing never buys contractually. On the contrary, whenever Dolgins or Giaquinto see a chance they try to write at least a two-year blanket order. By means of this contract, they get guaranteed prices, supplier stocking, even—on some contracts—automatic deliveries without the need for purchasing to make further releases.

When the materials control manager has checked out the bill of materials, he tells the stockroom supervisor to pick from the limited stock any items available and earmark them for the production run. The remaining items, not in stock, he requisitions from purchasing. Here's where purchasing's close liaison with production comes in useful. Giaquinto gets detailed production schedules—for both accessory assembly lines and for the main production line for several months ahead. Bearing in mind the leadtime for each item, he can order so that materials arrive at the receiving dock just days before production is to start.



Master card for every component which purchasing buys gives a complete history of the part, often going back nearly 20 years. One of its greatest uses is that it shows each Bogen model on which the part is used. Purchasing can often combine orders for greater savings or even buy for upcoming production runs.

Naturally, such hairline schedules depend on good suppliers. Where purchasing knows it can rely on a vendor, it will walk the tightrope. If there's any doubt about delivery reliability, purchasing leaves itself more breathing space.

As shipments arrive, they go to quality control for inspection. If they're OK ("And with the suppliers we pick, they usually are," notes Giaquinto) they go to the temporary stockroom where they are teamed up with materials already in. The stockroom then assembles all the parts, marks them with the number of the production order and holds them until production calls for them.

Schedules for each line

That the system works as precisely as it does is due chiefly to the periodic production schedules prepared jointly by the controller, the vice president of manufacturing and Giaquinto. There are separate schedules for accessories, for riveting, for the insertion of electronic components into printed circuit boards, and for the main production line, into which all accessory lines come together. Each schedule—similar to a PERT chart—shows the number of days needed to complete a particular operation and even the number of manhours required. If production goes smoothly, the finished models will reach the finished goods inventory area at about the time the previous stock is exhausted.

Purchasing runs its part of the operation with a small staff. Apart from Giaquinto and Dolgins, there's only one other buyer, Paul Lesh, plus one expediter. Fred Kahn, for the three-man buying team. Keeping purchasing overhead low is due partly to the efficiency of the operation and to help from materials control, partly to purchasing's participation in engineering development meetings. Thus, right at the outset of a project, purchasing's value analysis and standardization experience can be brought into play.

For example, a suggestion made by Lesh recently saved the company $10,000 in the first year. Bogen had been buying several different transformers, wound for specific needs. Lesh suggested standardizing on one of the most complex models, even though such elaborate winding wasn't needed on all models. Savings stemmed from lower inventory costs and quantity discounts, as well as the fact that the supplier didn't have to gear his production to special orders.

Better product costs less

In a similar vein, the purchase of both transistors and carbon resistors was standardized for greater savings. Transistors were being bought in two grades, but by standardizing on the better grade, better than needed for one particular use, a quantity saving was achieved. Also, by buying 57 ¼-watt resistors, instead of cheaper 10% resistors, purchasing was able to negotiate a blanket order from one, instead of several, suppliers at a lower unit price for a superior product. In addition, special packaging, which formerly cost 80¢ per thousand, is now supplied free.

Bogen's sales pitch is based on the slogan "RSVP" (for reliability, service, value, performance). For sales to deliver on this slogan, it has to have a good production organize[illegible] behind it. And, back of [illegible]duction, stands purchasing—part of a materials management team as effective as it is informal, and

When purchasing and M/M are divorced

By Peter Wulff/Associate Editor

IN BRIEF: Purchasing and a materials department run on parallel but separate paths at Elco Corp. Materials analysts decide whether to make or buy production components—and purchasing can concentrate on sourcing, negotiating and other matters involving suppliers.

FLEXIBILITY is one of the big advantages of materials management. Starting with the basic idea—of pulling together all departments involved with materials—a company can tailor MM exactly to its needs.

Almost always, purchasing is one of the groups included in a materials management organization. But that's not the way it works at Elco Corp.'s Willow Grove, Pa. division. At Elco, purchasing reports directly to Plant Manager Donald Hutt—and so does a completely separate MM department.

There's a reason for this odd set-up. Of the stampings, molded products and screw machine parts that go into Elco connectors, only two-thirds of total quantities are bought outside. The rest are manufactured in-house, with exact proportions depending on economic conditions and labor availability.

To decide which way to go on any particular need would waste purchasing's time. Buyers' talents should be used to do what they know best, claims Materials Manager Pete Heisler: sourcing, negotiating and dealing with suppliers. "To involve them in interminable make-or-buy decisions would be to dilute their talents," he says.

Heisler should know. He is Elco's former purchasing manager, and was promoted to his new job only a few months ago. At the same time, new purchasing manager Robert Jackson was promoted from his former job as Elco's material control supervisor. This transposition of jobs makes the unusual set-up work well. Heisler understands purchasing, and Jackson knows material control. Working in parallel, the two departments have a lively sympathy for each other's problems.

Daily EDP report on sales

Key to Elco profits is a lean inventory policy. This, in turn, is based on accurate information on new sales, plus close cooperation between production and materials control.

For these two departments, a computer prints out a daily report on new sales. The sheet tells materials analysts what materials are needed for production. And for production control, it shows what material is immediately available and whether any other material is on order.

"Purchasing's job is to buy," says Elco's Materials Manager Pete Heisler, "and our arrangement gives it time to do just that."

Members of the two departments, both under Heisler's control, use the data to fix production dates. These depend on the leadtime of parts to be purchased or made in-house, and on the availability of production facilities.

Knowing how much he needs and when he needs it, the materials analyst can write either a requisition for purchasing, or and in-house parts production order.

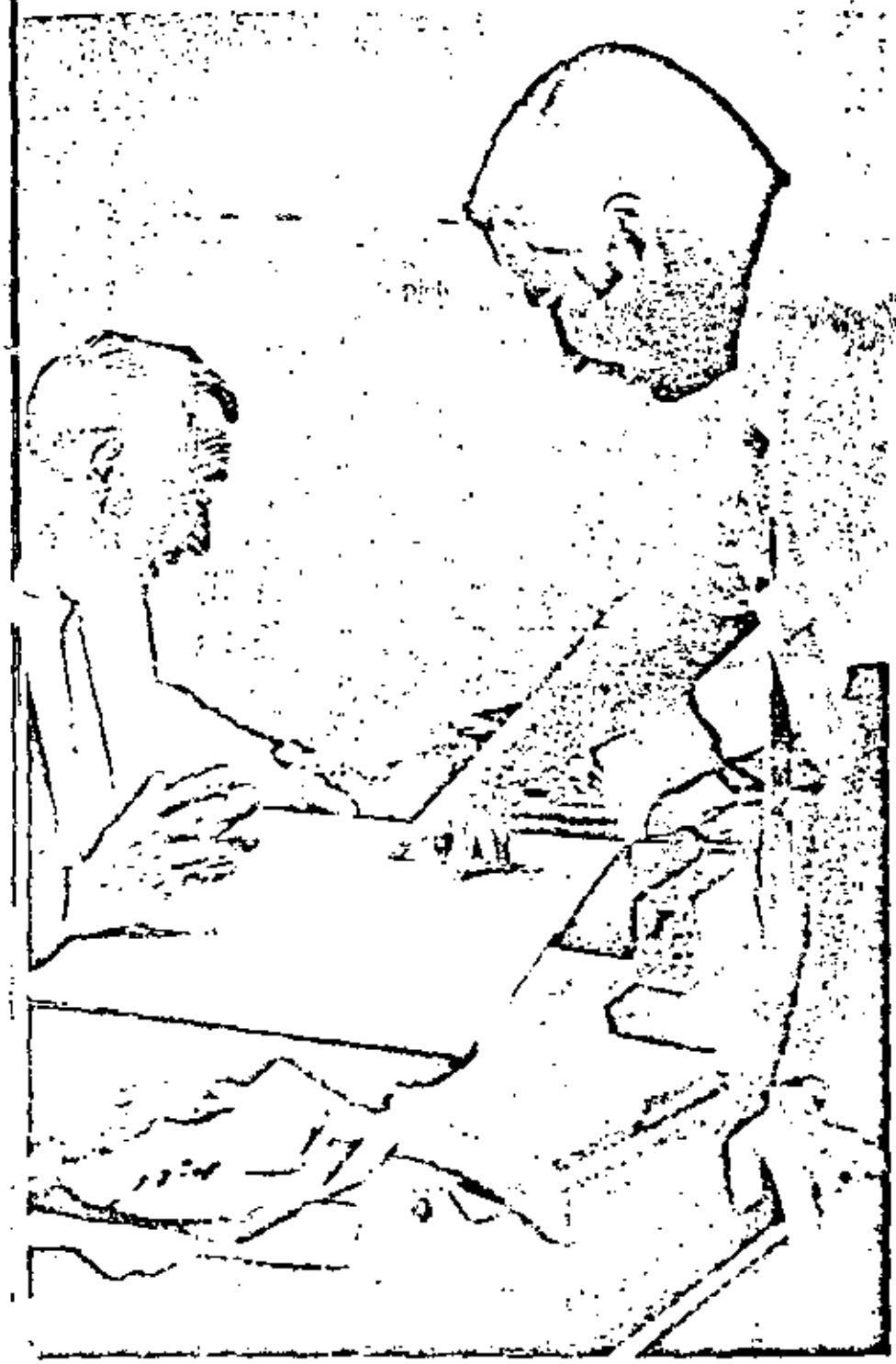
The analyst makes the final decision whether to make or buy. If he decides to make the

part in-house, purchasing won't be bothered with the order at all. The analyst passes his needs to a material and tooling planner who issues a work order to the shop. The planner's promise of a delivery date serves the same function as a supplier's acknowledgment.

Parts to be purchased outside are requisitioned on traveling requisitions in a routine manner. Purchasing issues its p.o., then tells the materials analyst when to expect delivery. None of purchasing's prerogatives have been taken away, says Jackson. "All it means is that we can operate with a smaller staff than if we had to make constant make-or-buy decisions."

About every two weeks—or more frequently if needed—the computer issues a report on all major items which are needed for production during the next four weeks. Alongside each item, the materials analyst then writes in its status, e.g. "in mold room, ready Friday," or "XYZ Co., deliv. 6/11." When he's finished, the printout will provide complete information on 2,000 items.

Needless to say, the analyst works intimately with purchasing, which has to keep him informed of any changed delivery dates. In some cases, for example, special expediting may be necessary to insure that the shipment arrives on time.



Constant interchange of information between purchasing and the MM group is a must under the unique set-up. Purchasing Manager Robert Jackson (seated)—often confers with materials analysts on production and delivery schedules

Purchasing keeps its authority

With purchasing an independent department, yet one that's responsible to directions from Heisler's group, does it retain its buying authority? "Definitely yes," says Heisler. "They pick the supplier, buy the economic order quantities they choose, and obtain technical information from suppliers. It's left entirely to purchasing's discretion as to what long-range commitments to make. And finally, purchasing handles all surplus and scrap sales, including gold and semi-precious metals."

Purchasing manager Jackson sums up the advantages as he sees them: "Many materials managers are oriented toward inventory control, production control, and computers. All their efforts are directed at people within the plant. It takes quite a different approach to deal with outsiders such as suppliers. Purchasing has learned this from long experience. That's why we're happy not to be tied into the conventional materials concept." END

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

ADMINISTRACION DE LACONSTRUCCION

CONTABILIDAD Y ADMINISTRACION

ING. CARLOS NAVES GONZALEZ

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

C O N T A B I L I D A D

IMPORTANCIA DE LA CONTABILIDAD EN LA INDUSTRIA

Uno de los renglones más importantes en las Industrias es la contabilidad . Desde el punto de vista de control interno,en pequeños negocios es posible que el ejecutivo tenga contacto personal con todos los problemas e informes de la empresa. A medida que la compañía crece, el control de los ejecutivos deja de ser de contacto personal y se requiere información, como presupuestos, estados o informes de costo, variaciones, estados de pérdidas y ganancias y Balances .

Desde el punto de vista de control externo, la contabilidad se hace más importante ; el Gobierno está pendiente de las operaciones de las empresas. Los impuestos, seguro social, infonavit, impuestos municipales y estatales dependen de evidencia contable . Las utilidades dependen de números que provienen del sistema contable.

LA IMPORTANCIA DE DIFUNDIR O COMUNICAR LOS PRINCIPIOS DE CONTABILIDAD Y DE CONTABILIDAD DE COSTOS

En nuestra sociedad industrial, las mejoras las obtenemos teniendo un buen uso de nuestros recursos (materiales, mano de obra, etc.).

La contabilidad y la contabilidad de costos son herramientas necesarios para medir cualquier intento de superación en la productividad , sin importar la compañía o la industria de que se trate.

LA IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO DE CONTABILIDAD EN LAS PERSONAS

Todas aquellas personas que ocupan puestos de responsabilidad - en la industria, es recomendable que conozcan los principios de contabilidad.

Es importante también el conocimiento de la contabilidad a aquellas personas que solamente por su trabajo están ligadas a una parte de los records contables. Si estas personas entienden como esos records que trabajan van al sistema contable general, podrán hacer mejor su trabajo.

Cada promoción a una posición más administrativa o de mayor responsabilidad de un individuo, da paralelamente un incremento en el contacto con la contabilidad y administración.

¿ Qué es Contabilidad ?

Contabilidad es el arte de recopilar, clasificar y sumarizar en una manera significativa y en términos monetarios, transacciones y - eventos de una empresa o persona física e interpretar dichos datos - después .

Recordemos la ecuación fundamental en la Contabilidad :

Activo = Pasivo + Capital (A)

Recordando el primer principio contable :

De la doble partida, que nos indica que los derechos son - - igual a las obligaciones.

Tenemos que la ecuación (A) siempre debe cumplirse.

Recordemos los signos de las cuentas.

ACTIVO	PASIVO	CAPITAL
+ | -	- | +	- | +

Estos signos nos indican de que lado aumentan y disminuyen -- nuestros activos y nuestras obligaciones.

Recordemos como ejemplo que un activo como un equipo, siempre tiene una obligación, ya sea con los propietarios de la empresa , si el activo está totalmente pagado; o con los acreedores, si este activo todavía se debe.

Un balance a un período determinado, es el resultado de los saldos de nuestras cuentas contables a dicho período.

Las transacciones y operaciones de una empresa se reportan en "asientos" contables en las cuentas.

En cada operación o "asiento" que se hace, la ecuación: Activo= Pasivo + Capital debe cumplirse.

Haremos un ejemplo de "asientos" contables, partiendo de un Balance de una empresa.

BALANCE AL 30 DE JUNIO DE 1976

CONSTRUCTORA XYZ ,S.A.

A C T I V O S		P A S I V O S	
Bancos.	2'150,000.00	Proveedores	4'200,000.00
Bonos	1'300,000.00	Documentos por pagar	1'800,000.00
Clientes	3'850,000.00		
Maquinaria y Equipo	1'500,000.00	Sub- Total	6'000,000.00
Terrenos y Edif.	2'500,000.00	Capital:	
Inventarios	1.200,000.00	Capital	5'000,000.00
		Utilidades	1'500,000.00
T O T A L	12'500,000.00	Sub- Total	6'500,000.00
		T O T A L	12'500,000.00

Operaciones realizadas por la Constructora XYZ,S.A. después del 30 de Junio de 1976.

b).-Uno de los clientes paga $1'850,000 en efectivo

c).-Compra a crédito $ 800,000 en materiales (madera y varilla)

d).-Paga $ 1'500,000 en efectivo a proveedores

e).-Paga documentos por $ 500,000.00

f).-Compra una bomba de concreto en $ 800,000.00 paga $250,000 en efectivo y el resto (550,000) los da en documentos.

g).-Vende inventarios que tenía valuados en $800,000 en $ 500,000 en efectivo.

h).-Vende un terreno que tenía valuado en $500,000 en $ 700,000 ($200,000 en efectivo y el resto a plazos).

i).-Vende un equipo valuado en $ 150,000 en $ 100,000 en efectivo.

j).-Se paga $ 1'200,000 a proveedores, dándoles documentos a 30 días.

k).-Se venden $ 800,000 de bonos y se usan para pago de proveedores.

ACTIVOS	
	-

PASIVOS	
-	+

CAPITAL	
-	+

BANCO		
a	2'150	1'500 d
b	1'850	500 e
g	500	250 f
h	200	800 k
i	100	
k	800	
	2'550	

PROVEEDORES		
d	1'500	4'200 a
j	1'200	800 c
k	800	
		1'500

CAPITAL	
	5'000 a
	5'000 a

BONOS		
a	1'300	800 k
	500	

DOCUMENTOS POR PAGAR		
c	500	1'800 a
		550 f
		1.200 j
		3'050

UTILIDADES		
g	300	1'500 a
i	50	200 h
		1'350

CLIENTES		
a	3'850	1'850 b
h	500	
	2'500	

MAQUINARIA Y EQUIPO		
a	1'500	150 i
f	800	
	2'150	

TERRENOS Y EDIFICIOS		
a	2'500	500 h
	2'000	

INVENTARIOS		
a	1'200	800 G
c	800	
	1'200	

Balance al 6 de Julio de 1976

Constructora XYZ, S.A.

ACTIVOS:		PASIVOS	
Bancos	2'550,000.00	Proveedores	1'500,000.00
Bonos	500,000.00	Doctos.	3'050,000.00
Clientes	2'500,000.00		
Maq.yEquip.	2'150,000.00		4'550,000.00
Terrenos y Edif.	2.000,000.00	Capital:	
Invent.	1'200,000.00	Capital	5'000,000.00
		Utilidades	1'350,000.00
			6'350,000.00
TOTAL	10'900,000.00	TOTAL	10'900,000.00

(cantidades en miles)

EJERCICIO 2 :

BALANCE AL 30 DE JUNIO DE 1976

CONSTRUCTORA G.M.D. S.A.

A C T I V O S		P A S I V O S	
Bancos	2'350	Proveedores	2'000
Maq.	1.650	Doc.x pagar	1'000
Clientes	1'200		3'000
Inventarios	1'800	Capital:	
		Capital	3.000
	$ 7'000	Utilidades	1'000
			4'000
			7'000

Haga en las cuentas que necesite los siguientes asientos.

B) Venta de $ 800 de inventarios en $ 600 en efectivo

C) Pago de $ 500 a proveedores

D) Pago de $350 de documentos

E) Un cliente paga $ 600 en efectivo

F) Se compran $ 600 de materiales, se dan $200 en efectivo y el resto a crédito.

G) Los socios aportan $ 1'000 de capital $ 600 en un equipo y el resto en efectivo.

B A N C O S

A	2'350	500 C
B	600	350 D
E	600	200 F
G	400	
	2'900	

PROVEEDORES

C	500	2'000 A
		400 F
		1'900

C A P I T A L

	3'000 A
	1'000 G
	4'000

M A Q U I N A R I A

A	1'650	
G	600	
	2'250	

DOCUMENTOS X PAGAR

D	350	1'000 A
		650

U T I L I D A D E S

B	200	1'000 A
		800

C L I E N T E S

A	1'200	600 E
	600	

I N V E N T A R I O S

A	1'800	800 B
F	600	
	1'600	

BALANCE AL 6 DE JULIO DE 1976

CONSTRUCTORA G.M.D. S.A.

A C T I V O S		P A S I V O S	
Bancos	2'900	Proveedores	1'900
Maq.	2'250	Documentos	650
Clientes	600		2'550
		Capital.	
Invent.	1'600	Capital	4.000
		Utilidades	800
			4'800
T O T A L	7'350	T O T A L	7'350

OBJETIVOS Y PROPOSITOS DEL SISTEMA CONTABLE

Resúmen de las funciones básicas de la contabilidad :

1.- Dar información que deseen los accionistas y los acreedores.

2.- Dar información para uso gerencial.

3.- Registrar y llevar al día los activos y las obligaciones.

4.- Determinar los impuestos

5.- Presentar paquetes de información requeridos por la Ley Fiscal .

Cada una de éstas, es un área importante de las funciones con -- tables.

Por los motivos expuestos anteriormente la contabilidad es importante para el buen desempeño de las empresas.

Es necesario considerar todas las funciones contables, para poder diseñar un sistema contable.

Los productos de la contabilidad son información.

El sistema contable opera con información en términos monetarios de la empresa. Toda la información es coleccionada, guardada, procesada y sumarizada de acuerdo a ciertas reglas y procedimientos y es- presentada en reportes.

Los Reportes Contables:

a) Reportes que se usan para trabajos administrativos y de uso - gerencial.

b) Para satisfacer la demanda de accionistas y acreedores.

De todos los reportes contables que se hacen , el de estados financieros es el más conciso y el más útil. Son importantes no solamente porque representan el fin de un período contable si no por las decisiones internas y externas que se pueden tomar .

¿ Para quienes son los Estados Financieros?

1.- Primeramente son reportes de la dirección o gerencia para los accionistas y acreedores.

2.- Instituciones y personas que prestan a largo plazo.

3.- Los actuales y posibles proveedores o acreedores, con los cuales se tengan deudas a corto plazo.

4.- Los empleados.

Algunas funciones administrativas que usualmente se encargan ó asignan a la unidad contable o administrativa de la organización son : Tomaduría de tiempo ; nóminas ; caja chica ; facturas o recibos ; recibir , checar y pagar notas o facturas de clientes ; control de almacén , etc.

Estas actividades no son partes inherentes al sistema contable, sin embargo están intimamente ligados con la contabilidad, y las personas de contabilidad son las más indicadas para trabajar esos aspectos arriba descritos.

LIMITACIONES DE LA CONTABILIDAD

Recordaremos que la contabilidad registra hechos que pueden ser expresados en términos monetarios unicamente. La salud del dueño o director de la empresa no puede registrarse; una baja en la demanda de los productos que se elaboran en una empresa, tampoco se pueden registrar contablemente.

La contabilidad a través del Balance y de los reportes que presenta indica el estado de la compañía en un día determinado.

La contabilidad registra hechos que ya pasaron, no registra operaciones futuras o por hacer.

Para planear el futuro, este no debe hacerse proyectando el pasado, debe hacerse basándose en el pasado.

LOS ALMACENES SU MANEJO Y SU CONTROL

Su importancia contable.- En el balance de toda la compañía, hay un renglón muy importante que es el de inventarios. Una valuación errónea de los inventarios puede cambiar los resultados de una empresa.

En las empresas constructoras, es muy común ver los gastos administrativos como costo y no como inversión o gastos preventivos. Es necesario llevar un control adecuado de los almacenes . Si no llevamos un control de nuestros almacenes no podremos llevar un control de nuestros costos.

Desde el punto de vista de control:

Si no se lleva la contabilidad en los almacenes, puede ser el inicio de problemas serios de confianza o fraude.

Trabajos mínimos que debe hacer el almacén :

a).- Registrar todas las entradas de los materiales, por concepto, con unidades y precios de adquisición.

b).- Registrar todas las salidas de los materiales por concepto, con unidades y precios.

c).- Tener los saldos de los diferentes materiales actualizados.

d).-Hacer chequeo físicos de lo existente y compararlo con los saldos de almacén.

En el aspecto contable; hay dos posibilidades de tratar el almacén.

1).- Todo lo que llega al almacén de una obra se cargue al costo de la obra. En cuyo caso a la hora de comparar avance contra costo, habrá que restarle al costo, el valor del almacén.

2).-Todo lo que llega al almacén de una obra se cargue al costo del almacén de dicha obra, y las salidas de material del almacén, se cargarán al costo de la obra.

Con este sistema se requiere un mayor control de los almacenes.

El nivel de los almacenes debe ser estudiado de acuerdo al tipo de obra (Edificaciones,obra pesada, y obra industrial) . También deben considerarse las condiciones particulares de la obra(distancia, facilidad de transportes , velocidad de obra , etc.).

En una obra de tipo pesado (carreteras, presas, túneles,etc.) las refacciones de los equipos existentes son un factor de vital importancia para el desarrollo de la obra. En este tipo de obras las refacciones y los combustibles son un renglón muy importante de los inventarios. Se debe estudiar el nivel mínimo necesario de refacciones para cuidar el nivel de inversión de los inventarios.

En una obra de Edificación, son muy variados los materiales tanto en tipo como en cantidad . En este tipo de obra se puede calcular un nivel de inventarios tomando en cuenta la velocidad de la obra así como la disponibilidad de los transportes o fletes.

En una obra de unos edificios, que producen 4 millones de avance al mes, si consideramos que de un 60% a un 70% son materiales,estaremos consumiendo de 2.4 a 2.8 millones de materiales al mes . Si consideramos que esta obra en estudio está alejada de la ciudad de México, será necesario contar con nuestros materiales con un mes de anticipación , lo que nos daría un nivel de inventarios de 2.4 a 2.8 de pesos.

Otro aspecto importante a revisar en nuestros almacenes, es la rotación de los mismo. Si unos artículos están permanentemente en nuestros almacenes sin ser usados, debemos ver la posibilidad de trasladarlos a otro lugar donde sí se usen (siempre y cuando sea costeable el flete) o venderlos.

Debemos recordar dos puntos importantes de los almacenes.

1).- Para todo material que se guarda en un almacén, hay que recordar , que el almacenaje cuesta dinero, que hay desperdicio en el manejo de los materiales y en algunas ocasiones mermas o fugas de material.

2).-Hay que considerar el dinero que nos cuesta (interés) la inversión que tenemos en los almacenes.

Sellos, firmas y controles de los almacenes :

Es muy importante que cuando los materiales lleguen a nuestras diferentes obras, estos los reciban debidamente.

El tener sellos que nos indiquen de que obra se trata nos ayudará mucho. Sin embargo el aspecto más importante es que vengan con una firma aprobada y reconocida en la empresa.

Valoración de los Inventarios

FIFO

LIFO

Valor medio

OBJETIVOS Y METODOS DE CONTABILIDAD DE COSTOS

Objetivos de la contabilidad de costos :

Diferentes clasificaciones de objetivos de contabilidad de costos se han hecho . A continuación veremos una clasificación que nos permite el análisis y discusión en tres grupos diferentes.

1.- Valorización de inventarios y determinación del costo de ventas.

2.- Efectuar una presión efectiva para conservar los costos tan bajos como se pueda.

3.- Establecimiento de precios de venta y establecimiento de políticas de ventas.

En el balance de una compañía se requiere el valor de inventarios y en el estado de pérdidas y ganancias se requiere el costo de lo que produce o vende

Control de costo.- Para poder controlar el alza en los costos, estos hay que medirlos.

Determinación de políticas de ventas ¿ A que precio se deben vender las mercancías ? Obviamente para responder esta pregunta se requiere algo más que el conocimiento de los costos de producción.

Normalmente el precio está afectado por las condiciones de mercado.

Se pueden presentar posibles conflictos entre los diferentes objetivos de la contabilidad de costos.

En algunos casos , para escoger el método que se va a usar dependerá de cual de los objetivos de la contabilidad de costos se desee obtener. Por ejemplo , un método que puede ser el mejor para valuar inventarios y determinar utilidades , puede que no sea tan satisfactorio para detectar diferencias en los costos.

Hay diversos procedimientos en la contabilidad de costos considerando la aplicación de ciertos principios generales a toda la contabilidad de costos, los sistemas de costo difieren grandemente uno de otro. Algunos sistemas son extremadamente elaborados, en otros casos métodos más sencillos se adoptan para cubrir uno o dos de los objetivos en forma satisfactoria.

Tipos de sistemas de Costo : Todos los sistemas que se usan para obtener costos de manufacturas tienen dos variantes ; sistemas de costo por ordenes de trabajo, y sistemas de costo por proceso.

En el método de ordenes de trabajo; Los costos se van acumulando para trabajos separados , cada trabajo tiene su propio número de órden.

En el método de costo por proceso; Los costos son acumulados por departamento o proceso por un período determinado de tiempo. El costo unitario de cada departamento o proceso, se obtiene dividiendo el costo total en el período de tiempo, entre el número de unidades producidas durante ese tiempo.

El método de costo por proceso es bien aceptado en Industria que tienen un proceso contínuo haciendo un solo artículo o muy pocos productos.

Los dos métodos pueden aplicarse en una misma empresa; costo por proceso a ciertas operaciones, y ordenes de trabajo a las demás.

Clase de costos :

En la operación de los sistemas para encontrar los costos de manufactura , generalmente se reconocen tres clases de costo:

1.- Costo de Materiales

2.- Costo de Mano de Obra

3.- Todos los demás costos de manufactura

El costo de materiales ; es el costo de aquellos materiales que se incluyen en el producto final y que conviene identificarlos con ordenes de trabajo o procesos separados.

El costo de mano de obra : Es el costo de la mano de obra usada en trabajos separados o en proceso, y que se puede identificar a cada trabajo o proceso.

Los costos indirectos se deben aplicar a las ordenes de trabajo ó a los procesos de una manera sistemática y racional.

Distinción entre costos de distribución y envio y costos de manufactura.

Los costos de manufactura generalmente incluyen todos los costos de operación dentro de la fábrica o industria.

Los gastos relacionados con actividades fuera de la planta, como almacenaje , embarque y costo de envíos , son tratados como gastos de operación y usualmente se van directamente a Utilidades y pérdidas en lugar de irse al costo de los productos.

Costo Actual y Costo Predeterminado

El costo actual se obtiene de la suma del costo de material, mano de obra, otros costos y aplicándole los costos indirectos.

El costo predeterminado , es cuando se estiman los costos de los materiales, mano de obra, otros costos , así como también se estima el indirecto.

Costos Estandar

Cuando los costos se predeterminan basándose en cuidadosos análisis de ingeniería , se describen como costos estandares. En un sistema de costos basado en costos estandares, las variaciones,a estos costos se revisan , y son una importante herramienta en el control de costos.

Los costos estandares se pueden usar tanto en costo por orden de trabajo, como por proceso.

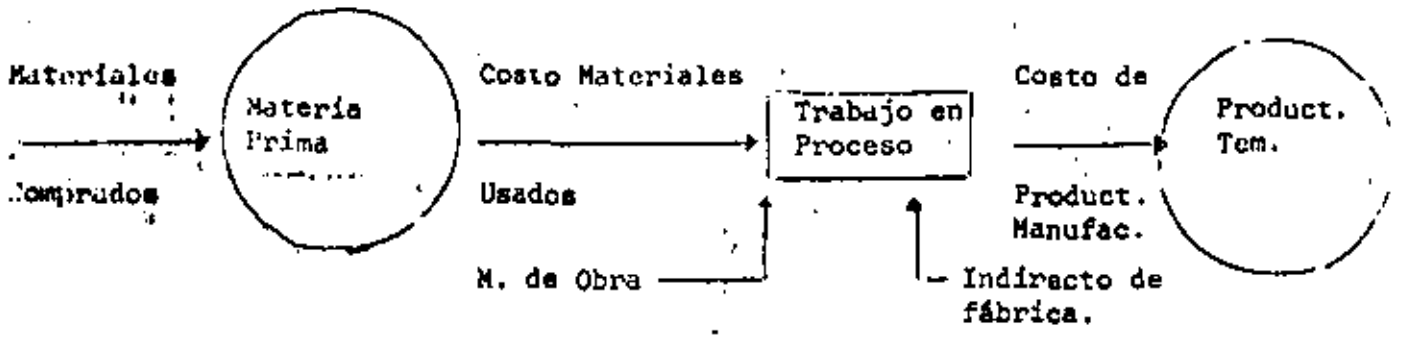
Clases ó tipos de inventarios :

En una compañía de manufactura hay tres tipos de inventarios .

1).- Materiales ó materia prima

2).- Material en proceso

3).- Productos terminados.



En las compañías constructoras el sistema de contabilidad de costos más usado es el de ordenes de trabajo. Para cada obra que tengamos en una empresa, necesitamos llevar su costo por separado para compararlo con el avance o con la liquidación de la obra.

También en las constructoras , puede haber el deseo o la necesidad de llevar la contabilidad de costos por proceso o departamento para ciertas areas o departamentos de la empresa . Los departamentos de maquinaria , de precios unitarios, de personal, etc. pueden necesitar llevar su costo por departamento .

Puede ser necesario y util , saber cuanto nos cuesta hacer una reparación en nuestro taller mecánico ; o saber cuanto nos cuesta preparar un curso, etc.

A continuación haremos un ejemplo , con la contabilidad de costos por proyecto.

TRANSACCIONES DE LA COMPAÑIA MANUFACTURADORA

MODOC, S.A.

DE ABRIL 30 - JUNIO 30

1976

A .- Saldos de anterior balance :
Caja , debe $ 9,000.00 ; cuentas por cobrar debe $ 6,000.00 ; planta y maquinaria debe $ 45,000.00 ; depreciación acumulada, planta y maquinaria, haber $ 9,200 ; cuentas por pagar, haber $3,000.00 ; capital , haber $ 30,000; utilidades retenidas, haber $ 17 800.

B.- Comprado a crédito 20 000 unidades de material.
A a $ 0.21 , $ 4,200 , y 5,000 unidades de material
B a $ 0.45 , $ 2,250

C-F.- El material A enviado a los diferentes proyectos fue :
(C) 4000 unidades al proyecto 37, (D) 4000 al proyecto 38 , - (E) 6000 al proyecto 39, (F) 2100 al proyecto 40

G-H.- El material B enviado a los diferentes proyectos fue :
(G) 2400 unidades al proyecto 38,(H) 1300 al proyecto 40

I.- La lista de raya directa para el período fue $ 2840
(Haber en cuentas por pagar)

J-M.- El análisis de las tarjetas de tiempo de los trabajadores muestra el costo de la labor directa dividido entre los proyectos - como sigue :

(J) proyecto 37 $940 ;(K) proyecto 38,$880; (L) proyecto 39 $700 ; (M) proyecto 40 $ 320.

N.- Debe haber en cuentas por pagar $ 5700 para otros gastos como son : Calor , Luz y Fuerza $ 1100 ; gastos de reparación $900; Trabajo indirecto $1700; Gastos de venta $1300, Gastos generales de oficina $ 700.

O.- La cuenta se carga a los diferentes proyectos y debe haber un variante de cuenta en la cuota de trabajo predeterminada de - 150 % del costo del trabajo directo.

P.- Proyecto 37 terminado, 10 unidades de producto x ∅ proyecto - 38 terminado , 40 unidades de producto y

R.- 7 unidades del producto x son vendidas a crédito a $500 cada-uno $3500

S.- 20 unidades del producto y son vendidas a crédito a $150 c/u, $ 3000

T.- El dinero recibido de cuentas por cobrar para el período fue $ 7500

U.- Desembolsos de caja en cuentas por pagar para el período fue $ 13000

V.- Depreciación estimada de planta y maquinaria es$400

W.- Todos los gastos de manufactura indirecta (calor, luz y fuerza;)gastos de reparación,trabajo indirecto; gastos de depreciación) se cierran en cuentas de variantes.

X.- Las cuentas variantes se cierran en la de pérdidas y ganancias.

Y.- Todas las entradas y gastos se cierran en pérdidas y ganancias.

Z.- Pérdidas y ganancias se cierran en utilidades retenidas.

B A N C O S

9 000	13 000 U
7 500	

TRABAJO 38

D 840	4 120 Q
G 1 080	
K 880	
O 1 320	

PLANT.Y MAQ.

A 45000	

CTAS.XPAGAR

U 13 000	3 000 A
	5 450 B
	2 840 I
	5 700 N

V E . . S

Y 6500	3 500
	3 000

CTAS. POR COBRAR

A 6 000	7 500 T
R 3 500	
S 3 000	

TRABAJO 39

E 1 260	
L 700	
O 1 050	

DEPRE. ACUM.

	9 200 A
	400 V

GASTOS DE VENTA

N 1 300	1 300 Y

COSTO DE LAS VENTAS

R 2 233	4 293
S 2 060	

TRABAJO 37

C 840	3 190 P
J 940	
D 1 410	

TRABAJO 40

F 441	
H 585	
M 320	
O 480	

M. DE O. DIRECTA

I 2 840	940 J
	880 K
	700 L
	320 M

GASTOS GRALES.- DE OFICINA.

N 700	700 Y

VARIANTES

W 1 100	4,260
W 900	
W 1 700	
W 400	
X 160	

MATERIAL A

B 20 000 a$0.21=$4,200	4,000 a $0.21=$ 840 C
	4 000 a $0.21= 840 D
	6 000 a $0.21= 1,260 E
	2 100 a $0.21= 441 F

LUZ Y FUERZA

N 1 100	1,100 W

C A P I T A L

30,000

GASTOS DE REP.

N 900	900 W

UTILIDADES RETENIDAS

17,800 A
367 Z

MATERIAL B

B 5 000 a $0,45=$2,250	2,400 a $0.45 = $1,080 G
	1,300 a 0.45 = 585 H

M.DE O. INDIRECTA

N 1 700	1 700 W

PERDIDAS Y GANANCIAS

Y 4 293	160 X
Y 1 300	6 500 Y
Y 7 700	
Z 367	

PRODUCTO X

P 10 a $ 319 = $3,190	7 a $319 = $2,233 R

GASTOS DE DEPRECIACION

V 400	400 W

PRODUCTO Y

40 a $103 = $4,120	20 a $103 =$ 2,060 S

PRESUPUESTOS ANUALES Y GASTOS DE OPERACION

Uno de los aspectos más difíciles en una empresa constructora, es el de controlar los gastos fijos o gastos de operación. Este problema lo es también en las obras, por lo que trataremos de analizarlo tanto para las obras como a nivel corporativo.

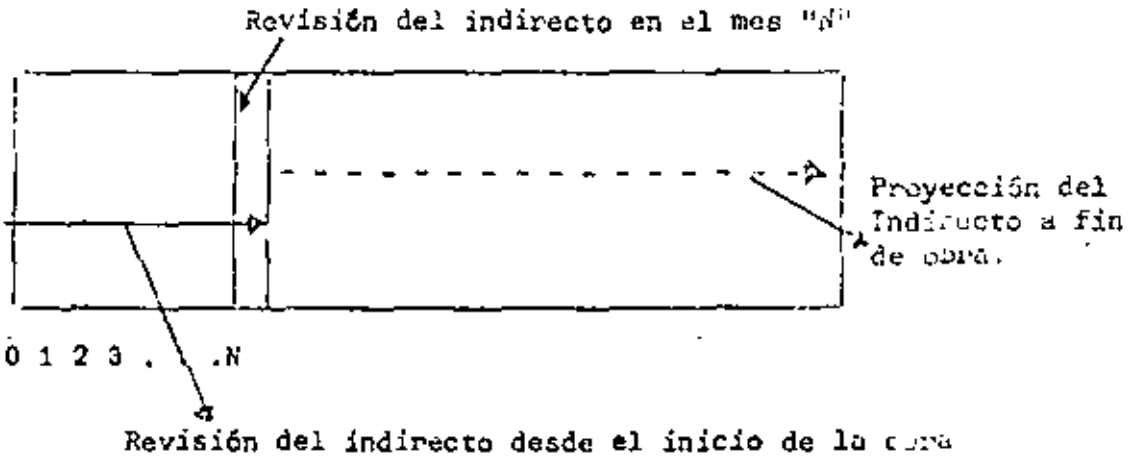
GASTOS DE OPERACION A NIVEL OBRA :

En una obra tan importante es planear la entrada o ingreso de nuestro personal técnico como planear su salida. Las obras por desgracia no son eternas, tienen un plazo muy definido, que en términos generales podemos decir que es corto.

Para una obra determinada, con una organización definida y estudiada debemos revisar mensualmente la organización de la obra, el costo indirecto de la misma así como la producción o avance realizados.

Algunas veces al revisar el indirecto de campo de las obras, en un mes determinado , nos reportan datos que nos indican que está bien, sin embargo si revisamos el indirecto de campo acumulado desde el inicio de la obra y lo analizamos con el volúmen de obra hecho desde el principio nos puede resultar que no está bien el gasto de operación.

Otras veces revisando el indirecto de campo desde el inicio de la obra nos reportan datos que indican que está bien , sin embargo - proyectando el indirecto hasta la terminación de obra, puede re - sultar que no esté bien.



Hay que considerar y tomar en cuenta, que el personal de una empresa es uno de los recursos más valiosos . Se debe planear con tiempo la- salida de nuestro personal de una obra así como su reubicación.

Uno de los problemas más comunes, cuando se indica a alguna obra que tiene que hacer ajustes en su personal, es que unicamente recorta velladores, tomadores de tiempo, checadores, auxiliares de almacén y otros de similar categoría pero no analizan la posibilidad de recortar al personal técnico . La respuesta es, no puedo desplazar a ninguno (la realidad es : uno es mi compadre, el otro es mi amigo, el otro trabaja muy bien, el otro lo necesito para la liquidación etc.)

Cuando en una obra no se hacen los ajustes necesarios de per - sonal por las causas arriba mencionadas, no se dan cuenta que- perjudican a la empresa, a la obra y a ellos mismos por los - resultados negativos que se obtienen

ANALICEMOS EL EJEMPLO DE UNA OBRA:

Consideremos una obra de edificación, en su cuarto mes de duración. Es una obra para el Infonavit, son 500 casas, el contrato es por 50 millones y el programa es de 9 meses. El Infonavit paga 24 de indirectos y utilidad, en el cual se incluye un 4 % de oficinas de campo. (este porcentaje es sobre costo directo).

En los primeros 4 meses se han tenido los siguientes avances y gastos de oficina de campo.

(Cantidad en miles)

MESES	1	2	3	4
AVANCES (PARCIAL)	2,000	4,000	5,000	7,000
(ACUM.)	2,000	6,000	11,000	18,000
GASTOS DE CAMPO				
(PARCIAL)	100	250	300	300
(ACUM.)	100	350	650	950

Tenemos lo siguiente :

En el cuarto mes hubo 7 millones de avance con 300,000 pesos de gastos de oficina de campo.

$$\frac{7'000,000}{1'24} = \text{Avance en costo directo}$$

$$= 5'650,000$$

Si consideramos el 4 % de este avance es 226,000 el cual es menor que los 300,000 gastados en el mes. Por lo que notamos que se gastaron 74,000.00 de más en el renglón de indirectos de campo (o sea un 1.3 % más , que va en contra de la utilidad).

De lo ejecutado a la fecha :

Tenemos un avance de obra de 18 millones, este avance a costo directo es de 14'516,000 el 4 % de este costo directo - es de 580,640 el cual es menos que los 950,000 gastados a la - fecha. (nos pasamos del presupuesto en 370,000 lo cual representa un 2.5 % del costo directo, y este va en contra de las - utilidades).

Para la proyección final de la obra.- Considerando algunos posibles ajustes tendríamos .

MESES	4	5	6	7	8	9
AVANCES (PARCIAL)	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	4,000
(ACUM.)	18,000	25,000	32,000	39,000	46,000	50,000
GASTOS (PARCIAL	300	250	250	250	250	200
DE CAMPO (ACUM.)	950	1,200	1,450	1,700	1,950	2,150

En esta proyección tenemos que para los 50 millones de avance o sea 40,320 de costo directo, el 4 % de indirecto de campo es 1'612,000.00 para -- los 2'150,000 que gastamos, tenemos una diferencia de 538,000, que del total de costo directo , representa aproximadamente el 1.3 % , mismo que repercute en disminución de la utilidad.

GASTOS DE OPERACIÓN DE LA EMPRESA:

Una empresa debe conocer bien sus recursos, para poder valuar - su capacidad de trabajo.

Una empresa debe analizar las areas del mercado de la construcción que mas se adapten a su capacidad y recursos .

Una vez analizado las areas de mercado, los recursos disponibles - (técnico, humano y económico) y la estructura de la empresa o sea su organización, podemos calcular los volumenes de obra mínimo y máximo que podamos hacer en un año.

Hay que recordar, que las oficinas centrales de las constructoras -- se mantienen de las obras. Es común cargarles a las obra un porcentaje por concepto de oficina central (varía entre un 3 % a un 5 %).

Es conveniente mencionar, que para poder conservar al personal clave en una empresa, es necesario crear reservas para personal inactivo.

Hay que considerar que las vacaciones ; Seguro Social, Infonavit y las prestaciones que se den al personal, son gastos de operación.

Para considerar y analizar nuestro porcentaje de operación de oficina central, deberíamos tomar seis años en lugar de un año, para-considerar el ciclo completo que estamos acostumbrados a vivir.

NECESIDAD DEL FLUJO DE CAJA O "CASH FLOW"

La necesidad de saber cuanto dinero se va a gastar y con cuanto dinero disponemos, es un problema tanto de obra como de empresa. Podemos decir que el problema de empresa, es la suma de todas las obras más los gastos de operación de la empresa.

FLUJO DE CAJA DE UNA OBRA:

Para poder obtener el flujo de caja , de una obra, es necesario partir de una planeación de la obra.

Es necesario conocer que monto de obra se va a realizar y en que tiempo es necesario saber como nos va a pagar el cliente y con que periodicidad.

En resúmen;para poder tener un flujo de una obra, necesitamos hacer antes:

a).- Programa de avance de obra

b).- Programa de costo de obra (de acuerdo con el avance)

c).- Programa ó calendario de estimaciones (de acuerdo al avance)

d).- Programa ó calendario de pagos (de acuerdo a los anticipos y estimaciones.)

El calendario de pagos debemos hacerlo de tal manera, que consideraremos la cantidad líquida de dinero que nos entreguen . Es decir hay que descontar del monto de los recibos las cantidades por concepto de impuesto,fondos de garantía, amortizaciones de anticipo y cualquier otra cantidad que existiera.

El flujo de caja, en cuanto que es el resultado de una serie de programas, al igual que estos se recomienda revisarlos periodicamente. (mensualmente ,quincenalmente , etc.).

El flujo de caja que no se actualice, será un flujo inoperante ó obsoleto.

.amos considerando los flujos de caja sobre el costo de obra o - egreso, en lugar de sobre las salidas de dinero, por constituir - el costo de una base objetiva, considerando el punto anterior, los flujos de caja estarán siempre un poco conservadores.

FLUJO DE CAJA DE UNA COMPAÑIA:

Como se mencionó anteriormente, el flujo de la compañía depende en su mayor parte, del flujo de las obras, al cual se le agrega los gastos de operación de la empresa. De aquí la importancia de obtener flujos de las obras consistentes y lo más reales posibles

En resúmen para poder obtener el flujo de caja de una compañía se necesita :

a).- Los flujos de caja de cada obra

b).- El flujo o los gastos de operación de la oficina central

Al igual que los flujos de obras, es necesario revisar periodicamente el flujo de caja de la compañía ,para ver el nivel de efectivo que sobra o falta para el desarrollo de la empresa.

Como una medida preventiva de una constructora,la compañía debe tratar de tener el financiamiento resuelto de cada obra, para evitar una crisis en la empresa por culpa de una obra.

LA NECESIDAD DE DINERO:

Si después de revisar nuestro flujo de caja de la compañía, vemos que vamos a necesitar dinero, tendremos que avocarnos al -- problema de conseguir el dinero necesario.

Lo primero que tenemos que analizar, es si nuestra necesidad de dinero es en un período corto de tiempo (menos de un año) o - es en un período largo de tiempo. (más de un año).

De lo anterior debemos considerar si nuestra necesidad la resolvemos con préstamo o crédito a corto plazo o si necesitamos aumento de capital o un préstamo a largo plazo.

1) Necesidades a corto plazo:

Debemos preveer con tiempo, nuestras necesidades, a corto - plazo para darnos tiempo a la obtención de créditos o préstamos.

Dentro del sistema bancario actual, podemos obtener dinero - para hacer nuestras obras de la siguiente manera (no son limitativas, son las más comunes)

a) Fideicomisando el contrato de obra:

De esta manera podemos obtener un anticipo,así como el pago- inmediato de nuestras estimaciones de obra. (este pago, en un porcentaje del valor aprobado en la estimación).

Para poder fideicomisar un contrato necesitamos que exista un contrato con partida oficial aprobada (si es obra de Gobierno) y que tanto el cliente de la obra como la Institución Bancaria estén de acuerdo en que se cedan los derechos del contrato.

b) Teniendo una línea de crédito con una institución bancaria, las estimaciones certificadas o aprobadas por el cliente,pueden ser garantía para que nos presten dinero.

b).- Dando garantías adicionales de la compañía (avales personales) podemos obtener dinero para nuestras obras.

De lo anterior , vemos la necesidad de tener todas nuestras obras, con contratos, y estimandolas con la mayor periodicidad posible.

Tenemos que considerar en nuestros costos indirectos , el costo del dinero prestado. Este es un costo que normalmente no se controla.

2) NECESIDADES A LARGO PLAZO :

Si el dinero que necesitamos, no lo podemos devolver en un plazo menor de un año, lo que estamos necesitando es un préstamo a largo plazo o un aumento de capital.

En nuestro sistema bancario , y para la Industria de la Construcción podemos decir que no hay préstamos a largo plazo. para las constructoras.

Para obras que duran 2,3 ó más años existen préstamos o financiamientos para la obra determinada (no para la compañía). En estos financiamientos, el que otorga el préstamo vigila durante toda la obra, los avances,los costos,las estimaciones y las obras, asímismo vigila que el dinero que se da para la obra determinada, sea aplicado a dicha obra.

Aumento de Capital :

Para aumentar nuestro capital (Capital de trabajo) de la empresa lo podemos hacer, através de acciones y de obligaciones.

Recordemos la diferencia entre acción y obligación :

Acción : Tiene la propiedad de parte de la empresa tiene derecho a reclamar la diferencia de los activos con los pasivos. Tiene derecho a voto, y sus utilidades o dividendos dependerán de los resultados de la empresa.

Obligación ; Se puede decir que es un préstamo a un periodo determinado de años no tiene voto dentro de la empresa y cada año recibe un interés fijo por su dinero, sin importar las utilidades que genere la empresa.

Debemos recordar que uno de los principales problemas en la Industria de la Construcción es la falta de una planeación financiera.

Debemos conocer nuestro recurso económico y financiero para no meternos en volúmenes de obra que no podamos cumplir. El capital de trabajo lo podemos definir como la suma del capital social más la línea de crédito o crédito que tengamos para la compañía.

Se recomienda que el volúmen adecuado de una empresa no exceda de 4 a 6 veces el capital de trabajo de la misma.

Tomando en cuenta la recomendación anterior una empresa que cuenta con 5 millones de Capital Social y no tiene líneas de crédito tendrá un capital de trabajo de 5 millones y por lo tanto se le recomienda hacer de 20 a 30 Millones de pesos al año . Otra empresa con 5 millones de capital y 75 millones de líneas de crédito, tendrá 80 millones de capital de trabajo y se le Recomendará hacer de 320 a 400 Millones de pesos.

ANALISIS E INTERPRETACION DE ESTADOS FINANCIEROS.

El análisis de los estados financieros, es un estudio de las relaciones que existen entre los diversos elementos financieros de un negocio, manifestados por un conjunto de estados contables pertenecientes a un mismo ejercicio, y de las tendencias de esos elementos, mostradas en una serie de estados financieros correspondientes a varios períodos sucesivos.

Un número considerable de personas está interesado en el empleo de los estados financieros.

a) Los administradores, quienes necesitan información adecuada, para guiar los destinos del negocio.

b) Los banqueros; quienes necesitan contar con suficientes elementos de juicio, con objeto de estudiar a fondo las solicitudes de crédito.

c) Los inversionistas, quienes fundamentalmente desean obtener información, que les muestre si las empresas en las que tienen la intención de invertir, han obtenido y probablemente continuarán obteniendo ganancias suficientes, que les garanticen el principal y los beneficios de los valores emitidos por tales empresas.

La disciplina del análisis de los estados financieros, se limita a simplificar las cifras, para hacer patente su significado y el de sus relaciones. Mediante su empleo en conexión con otra información, hace posible el mejoramiento de las predicciones, y norma la política administrativa sobre bases técnicas y con conocimiento de causa. Los métodos de análisis, como instrumento de trabajo, exigen inteligente uso de la interpretación de los resultados que se obtengan mediante su aplicación.

METODOS DE ANALISIS

Las funciones mecánicas o propósitos primarios de los métodos de análisis de los estados financieros, son:

1.- La simplificación de las cifras y de sus relaciones.

2.- Hacer factible las comparaciones.

La simplificación, cambia la forma de expresión de las cifras y de sus relaciones, pero no su valor.

Dos son las clases de comparaciones:

a) Comparaciones verticales, que son las que se hacen entre el conjunto de estados financieros pertenecientes a un mismo período.

b) Comparaciones horizontales, que son las que se hacen entre los estados financieros pertenecientes a varios períodos.

METODO DE RAZONES SIMPLES

Al practicar el examen preliminar, cada analizador utiliza las razones que son de su preferencia, limitando su número:

1.- A las exigencias de las necesidades prácticas.

2.- A la clase de dependencia existente entre los elementos de la razón.

3.- A lo lógico de la relación.

De las razones más conocidas, por su utilidad, a continuación se listan ocho de ellas; sin embargo, no significa que sean las únicas que puedan emplearse en la práctica.

1.- Activo de inmediata realización a Pasivo circulante.

2.- Activo Circulante a Pasivo Circulante.

3.- Capital contable a Pasivo total.

4.- Capital contable a Activo fijo.

5.- Ventas netas a saldos a cargo de clientes.

6.- Ventas netas a Inventarios.

7.- Ventas netas a Activo fijo.

8.- Ventas netas a Capital contable.

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

ORIGEN DE RECURSOS

a) Los recursos provienen de cuatro fuentes:

1.- De la utilidad neta.

2.- Por disminuciones de activo.

3.- Por aumentos de capital.

4.- Por aumentos de pasivo.

Las tres primeras fuentes proporcionan recursos propios y la cuarta son recursos obtenidos de personas ajenas a la empresa.

APLICACION DE RECURSOS

Los recursos que se obtienen de las fuentes anteriores pueden ser aplicados en los siguientes renglones:

1.- A absorber la pérdida neta.

2.- A un aumento de activo.

3.- A una disminución de capital.

4.- A una disminución de pasivo.

EDIFICADORA DEL NORTE, S. A.

Análisis de los Estados financieros al 31 de Diciembre de 1973, por medio de RAZONES.

1.- Activo Circulante a Pasivo Circulante.
Esta razón es el índice de solvencia de empresa, o sea la liquidez que se tiene.

$$\frac{60'022}{44'420} = 1.35$$

Significa que se dispone de $ 1.35 de Activo Circulante, para hacer el pago de cada $ 1.00 de Pasivo Circulante. Lo satisfactorio sería la proporción de 2 a 1 .

2.- Capital Contable a Pasivo Total.

$$\frac{18'174}{57'192} = 3.18$$

Significa que por cada $ 1.00 de los accionistas, los acreedores tienen invertido $ 3.18, por lo que existe un desequilibrio y la situación financiera de la empresa no es satisfactoria, ya que se encuentra controlada por los acreedores. La medida básica de comparación, para esta razón, es de uno a uno, y se funda en el razonamiento práctico de los hombres de negocios, consistente en que equitativamente el riesgo tomado por los acreedores, no debe ser superior el riesgo tomado por los propietarios.

3.- Capital Contable a Activo Fijo.
Se utiliza como índice del probable exceso de inversión en Activo Fijo, cuya presencia repercute en la disminución de las utilidades de la empresa, por la depreciación, reparación, conservación, desperdicio del capital invertido y demás gastos originados por tal excedente.

$$\frac{18'174}{17'067} = 106$$

Se infiere que los recursos provenientes de Capital Contable, fueron suficientes para la adquisición de la totalidad del activo fijo y hubo un excedente que se invirtió en Activo Circulante, lo que acusa una situación financiera favorable.

4.- Ingresos totales a Activo fijo.
Se utiliza para determinar el exceso de inversión de activo fijo o la insuficiencia de ventas.

$$\frac{99'768}{17'067} = 5.85$$

Significa que por cada $ 1.00 invertido en dicho activo, la empresa ha producido $ 5.85.

5.- Ingresos Totales a Capital Contable.
Esta razón es una medida adecuada de la eficiencia de la administración en el manejo del capital propio.

$$\frac{99'768}{18'174} = 5.49$$

Significa que por cada $ 1.00 de Capital contable se obtuvieron $ 5.49, situación que es óptima.

6.- Utilidad neta a Capital Social.
Se utiliza para conocer los rendimientos del capital de la empresa.

$$\frac{7'702}{10'000} = .77$$

Significa que se generaron utilidades de $ 0.77 por cada $ 1.00 del capital Social.

[illegible] S.A.,

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1973.

A C T I V O .

C I R C U L A N T E .			
CAJA BANCOS		1'030,829.16	
ANTICIPOS A PROVEEDORES Y CONTRATISTAS		378,274.64	
DEUDORES DIVERSOS		4'615,281.95	
DEUDORES POR VENTAS EN ADMINISTRACION		5'053,026.64	
CLIENTES		37'963,156.54	
DOCUMENTOS POR COBRAR	1'741,097.19		
MENOS:			
DOCUMENTOS DESCONTADOS	1'200,000.00	541,097.19	
INVERSIONES		3'524,000.00	
DEPOSITOS EN GARANTIA		6'915,367.17	60'022,063.60
F I J O .			
MAQ.Y EQUIPO DE TRABAJO	19'913,669.15		
EQUIPO DE TRANSPORTE	2'330,034.31		
MUEBLES Y ENSERES	625,960.45		
APARATOS E INST.CIENTIFICOS	103,394.62	22'973,058.54	
MENOS:			
DEPRECIACION ACUMULADA		5'905,839.13	17'067,219.21
D I F E R I D O .			
SEGUROS Y FIANZAS POR DEVENGAR		14,227.44	
INTERESES PAGADOS POR ANTICIPADO		54,208.92	
PAGOS ANTICIPADOS		45,358.00	113,794.36
SUMA EL ACTIVO			$ 77'203,077.67

P A S I V O .

C I R C U L A N T E .			
DOCUMENTOS Y CUENTAS POR PAGAR			
DOCUMENTOS		30'231,626.61	
EN MONEDA NACIONAL	29'413,726.68		
EN DOLARES	817,899.93		
CUENTAS		11'837,644.92	
IMPUESTOS POR PAGAR.		2'340,409.20	
CUOTAS SEGURO SOCIAL	703,126.25		
OTROS	1'637,252.95		44'410,650.73
F I J O .			
CREDITOS A LARGO PLAZO			
EN MONEDA NACIONAL		12'711,201.82	
EN DOLARES		60,757.23	12'771,959.05
D I F E R I D O .			
ANTICIPOS SOBRE CONTRATOS			1'837,659.01
C A P I T A L			
CAPITAL SOCIAL		10'000,000.00	
10,000 ACCIONES COMUNES AL PORTADOR			
CON VALOR NOMINAL DE $1,000.00 c/u			
RESERVA LEGAL		471,243.15	
S U P E R A V I T			
RESULTADOS DEL EJERCICIO DEL 1º DE			
ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1973.		7'202,535.10	18'173,778.25
SUMAN PASIVO Y CAPITAL			$ 77'203,077.67

CUENTAS DE ORDEN

GARANTIA FIDUCIARIA	$ 567,543.37
GARANTIA DE DOCUMENTOS	305,000.00
	$ 872,543.37

EDIFICADORA DEL NORTE, S.A.,

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS POR EL PERIODO DEL 1° DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1973.

INGRESOS			
INGRESOS POR OBRA		$99'768,691.50	
COSTO DE OBRA		84'845,031.19	
UTILIDAD BRUTA			$14'923,610.31
GASTOS DE OPERACION			
GASTOS DE ADMINISTRACION	$ 2'417,518.53		
GASTOS DE PROMOCION	114,921.79	2'532,440.32	
GASTOS Y PRODUCTOS FINANCIEROS			
GASTOS	1'833,550.25		
PRODUCTOS	31,872.78	1'801,677.47	4'334,117.79
UTILIDAD DE OPERACION			10'589,492.52
OTROS GASTOS Y PRODUCTOS			
GASTOS		133,032.40	
PRODUCTOS		678,202.26	545,169.86
UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO			11'134,662.38
I.S.R. EMPRESAS LIQUIDADO EN EL EJERCICIO DEL 1° DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1973			2'321,693.16
			8'812,969.22
PARTICIPACION DE UTILIDADES A LOS TRABAJADORES POR EL PERIODO DEL 1° DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1973.			1'110,434.12
UTILIDAD NETA:			$ 7'702,535.10

LA ADMINISTRACION EN LAS OBRAS

Recordemos las funciones principales de la administración

1).- Planeación

2).- Organización

3).- Dirección

4).- Control

En una obra al igual que en una compañía, se necesitan hacer las funciones principales de la administración.

1).- Planeación : Es necesario que el Gerente de Construcción con el Jefe de la obra, planeen la obra que se va a ejecutar.

a) Sistema ó métodos de construcción

b) Programa tentativo de obra (tiempo)

c) Organización de la obra (personal necesario, así como sus funciones, y responsabilidades)

2).- Organización: Después de la planeación, es la implementación del equipo de trabajo necesario (personal) para hacer la obra.

a) Se debe ubicar al personal técnico y administrativo de la obra. Indicándoles sus trabajos y responsabilidades, así como su liga o dependencia con superiores y subordinados.

3).- Dirección : En toda obra debe haber un Jefe, que se encargue de la coordinación general de la obra.

1) Revise la planeación y organización de la obra.

2) Mantenga lazos con el cliente

3) Revise y controle la parte administrativa.

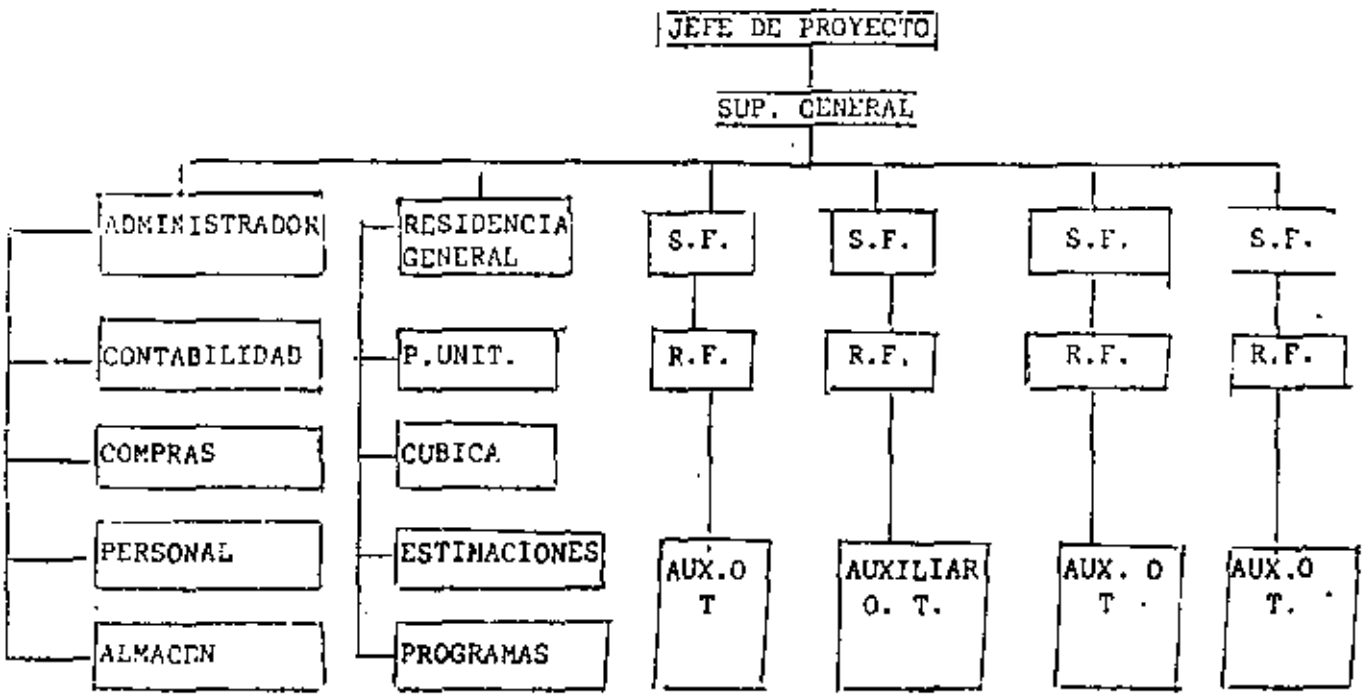
4).- Control: A la acción de revisar lo planeado con lo realizado, se define como control.

Hay que tomar decisiones cuando lo realizado está fuera de lo planeado . (medidas correctivas).

Si revisamos el trabajo en las obras, vemos que estas cuatro funciones, se tienen que hacer , así sea la obra grande o pequeña ; así tenga mucho personal técnico o solamente uno.

ORGANIZACION INTERNA DE LA OBRA

Para hablar de la organización , revisemos un organigrama posible de una obra de edificación .



En toda obra hay tres tipos de funciones diferentes:

a) Técnicos ó de construcción (S.F.)

b) Administrativas (Admón)

c) Técnicos-Administrativas (Residencia)

Estas funciones pueden ser desarrolladas por personal distinto y muy numeroso en obras grandes , o pueden ser realizados por una sola persona en una obra pequeña.

a) .- Principales problemas en las funciones técnicas o de construcción.

1).- Obtener datos completos para realizar la obra

2).- Cumplir con un programa de trabajo

3).- Coordinar todas las actividades entre subcontratistas dentro de la obra.

4).- Autorizar a pago la obra realizada

a) La mano de obra empleada en la obra y b) los trabajos hechos por subcontratistas.

5).- Reportar datos necesarios para hacer estimaciones al cliente.

6).- Manejo de la bitácora de obra

b).- Principales problemas en las funciones administrativas

1).- Controlar y vigilar lo que se pega

2).- Controlar y vigilar el almacén

3).- Controlar y vigilar compras

4).- Controlar y vigilar al personal

5).- Realizar los cálculos y pagos de Impuestos bimestrales

6).- Ayudar a obtener el presupuesto o dinero necesario en los meses restantes de obra.

7).- Envio de todas las pólizas de contabilidad y almacén a la oficina central.

8).- Revisión del costo total de la obra en oficinas centrales.

c).- Principales problemas en las funciones técnico - administrativas.

1).- Vigilar , registrar y archivar lo que se autoriza a pago por construcción.

2).- Obtención de Precios Unitarios faltantes en la obra.

3) obtención junto con construcción y revisión de todas las cubicaciones o generadoras.

4) Realización periódica de las estimaciones de la obra.

5) Revisar liquidaciones y finiquitos de subcontratistas.

6) Ayudar o dar apoyo en los suministros de materiales.

7) Revisión del programa general de obra.

Debemos recordar que la administración en una obra, debe ir de acuerdo con el tamaño de la misma, así como del tipo de obra de que se trate, (edificación, construcción pesada, obra industrial).

Primero debemos ver y analizar el personal necesario para la obra en estudios y posteriormente debemos revisar el gasto mensual con el indirecto de campo aprobado para dicha obra. De haber fuertes diferencias, había que hacer ajustes.

Para cuidar el dinero de la obra, debemos vigilar todos los gastos de la misma, tanto los costos directos como los indirectos.

Las relaciones entre el personal de la obra, son un factor importante para el éxito de una obra.

En las obras se debe mantener la imagen y la política de la empresa ; con los clientes, proveedores, supervisión y dirección de obra,con autoridades municipales y estatales, etc.

A las obras se les deben dar políticas y estrategias, para que sepan como conducirse en cualquier caso o problema (para que hagan las cosas como la empresa desea)

Para iniciar una obra debemos revisar si ya contamos con el contrato colectivo de trabajo, una copia debe estar en la obra.

Al entrar el personal operario a la obra debemos revisar tres puntos con cada trabajador .

1).- Dados de alta en I.M.S.S.

2).- Dados de alta en el sindicato con el que trabajamos

3).- Contrato individual de trabajo
(aparte del contrato colectivo)

Al personal técnico y administrativo de las obras se recomienda hacer los contrato por obra determinada.

Se deberá tener especial cuidado en la elaboración de las listas de raya, así como en el pago de las mismas . .- Los salarios de las personas que no cobren, deben ser regresados y depositados.

FONDOS DE GARANTIA

Es costumbre descontar a los destajistas y a los subcontratistas un % por concepto de fondo de garantía.

El fondo de garantía , generalmente se descuenta para cubrir defectos o faltantes en los trabajos realizados por un tercero.

Para los subcontratistas ; se recomienda solicitarles una fianza de cumplimiento de contrato con un importe de aproximadamente el 10 % del valor de los trabajos (esto puede sustituir al F. de G.)

Para el caso de los maestros o destajistas, el descuento del F. de G. no es más que una alcancía , que les tenemos que dar al final de la obra.

F.G.	1).- No cubre lista de raya faltante
MAESTROS	2).- Dificilmente se usa para descontar trabajos mal hechos.
	3).- Semanalmente los maestros cuentan con el dinero que se les da, no cuentan con el que se les retiene.

El mejor fondo de garantía para los maestros, es el que les podamos hacer en los volúmenes de obra realizados.

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

BIBLIOGRAFIA

NOVIEMBRE, 1980.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

TABLA II

PRECURSORES DE LA ADMINISTRACION Y SUS CONTRIBUCIONES

(CRONOLOGICAMENTE POR FECHA DE NACIMIENTO)

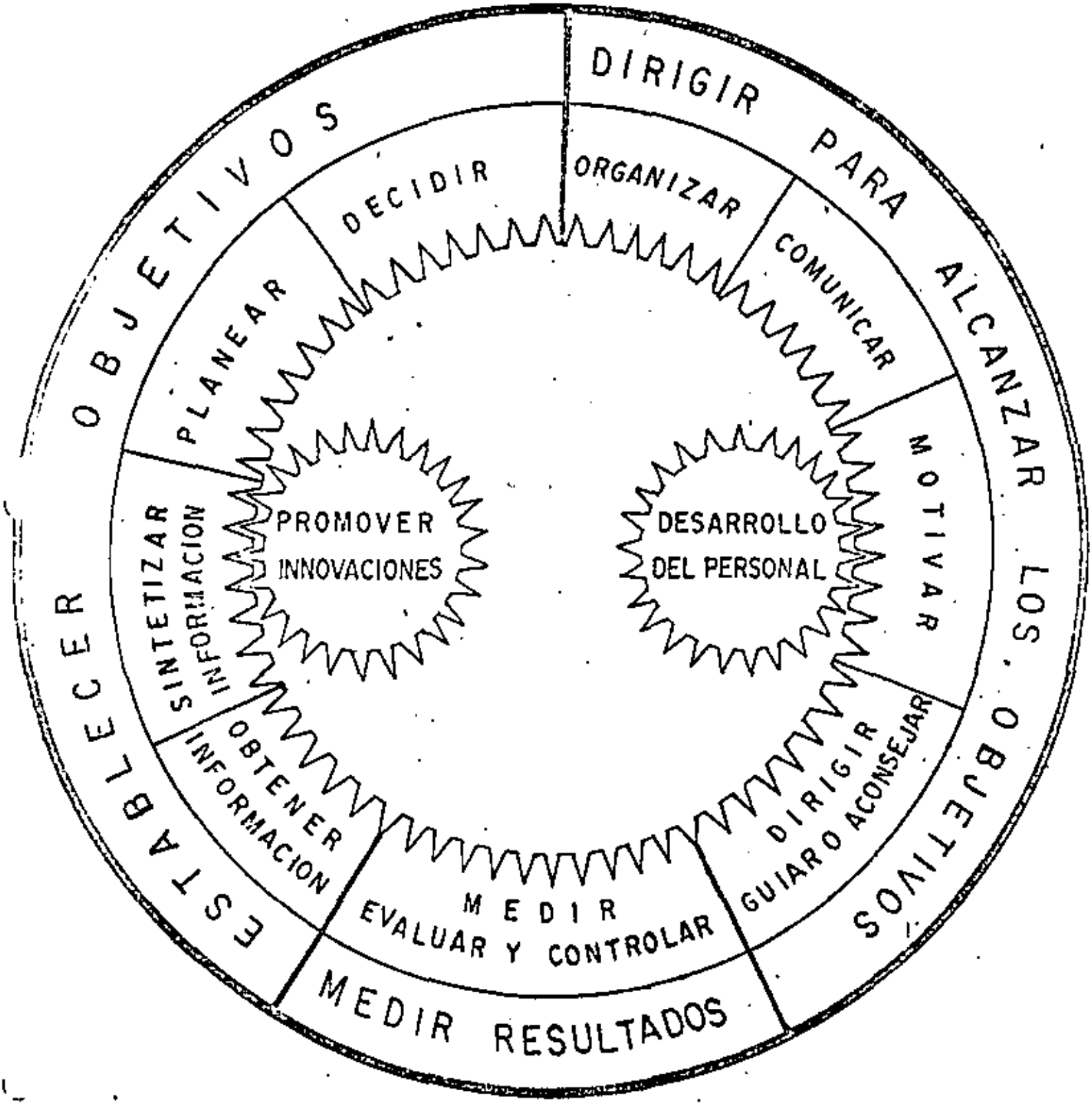
NOMBRE	PUBLICACIONES PRINCIPALES	CONTRIBUCIONES PRINCIPALES
HENRY FAYOL (1841-1925)	ADMINISTRATION INDUSTRIELLE ET GENERALE (1916)	ESTABLECE QUE LA TEORIA DE LA ADMINISTRACION ES IGUALMENTE APLICABLE A TODAS LAS FORMAS DE COOPERACION HUMANA ORGANIZADA.
HARRINGTON EMERSON (1[illegible]-1931)	EFFICIENCY AS BASIC FOR OPERATION AND WAGES	ESTUDIO EL FERROCARRIL SANTA FE Y PROMOVIO LA "ADMINISTRACION CIENTIFICA" DE UTILIZACION GENERAL.
	THE TWELVE PRINCIPLES OF EFFICIENCY (1912) THE SCIENTIFIC SELECTION OF EMPLOYEES (1913)	
FREDERICK W. TAYLOR (1856-1915)	A PIECE-RATE SYSTEM (1895) SHOP MANAGEMENT (1903) ON THE ART OF CUTTING MEALS (1906) THE PRINCIPLES OF SCIENTIFIC MANAGEMENT (1911)	PADRE DE LA ADMINISTRACION CIENTIFICA: DESARROLLO HERRAMIENTAS DE CORTADO A ALTA VELOCIDAD. INTRODUJO EL ESTUDIO DE TIEMPOS A LA INDUSTRIA (VER EXPLIC. EN EL TEXTO)
KARL PEARSON (185[illegible]-1936)	ON THE CORRELATION OF FERTILITY WITH SOCIAL VALUE (1913) TABLES FOR STATISTICIANS (1914) TABLES FOR STATISTICIANS (1933)	DESARROLLO TABLAS DE ESTADISTICAS BASICAS Y TECNICAS, ESTADISTICAS PRIMARIAS, INCLUYENDO LA PRUEBA CHI-SQUARE Y EL CONCEPTO DE DESVIACION ESTANDARD.

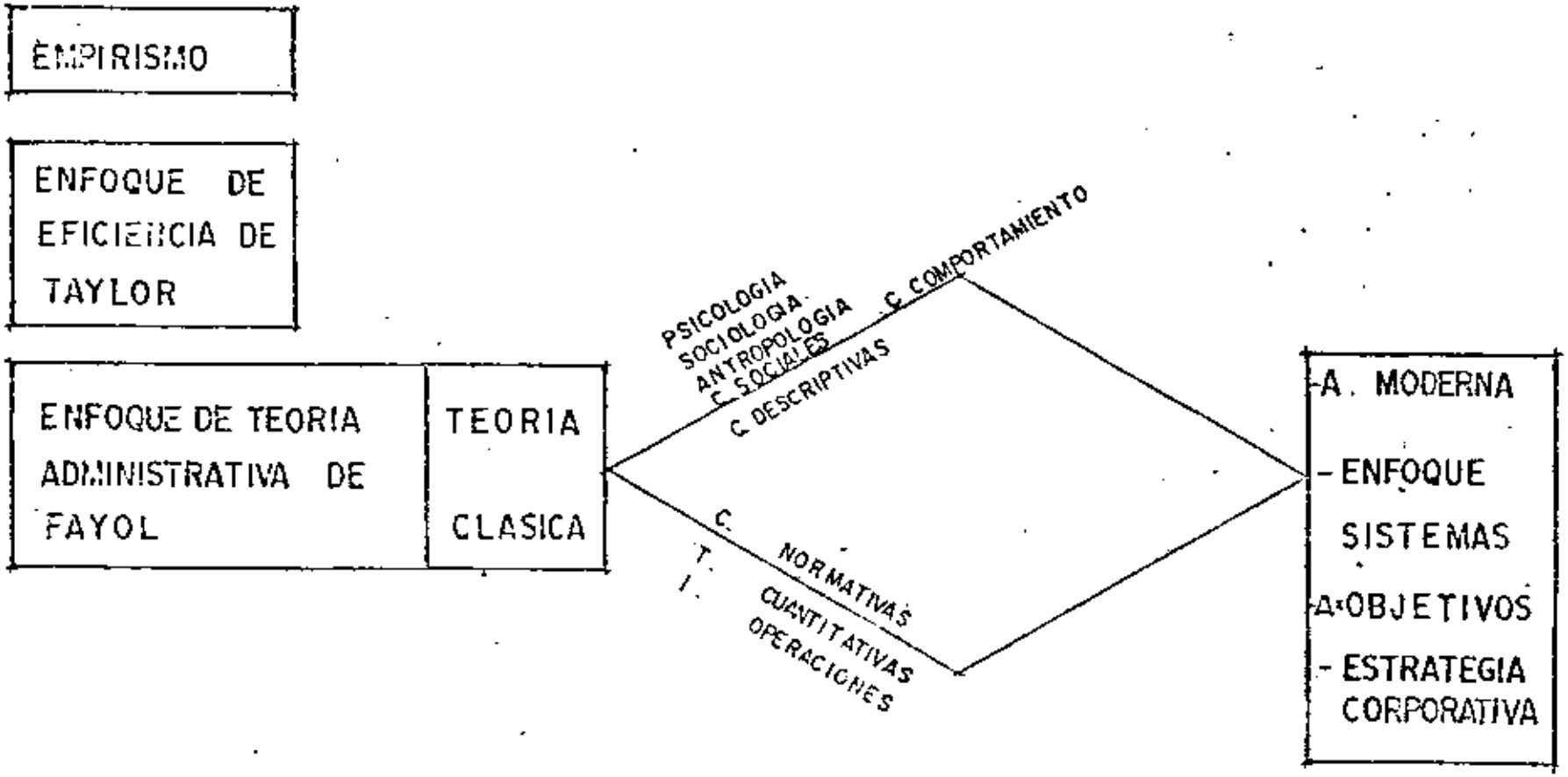
NOMBRE	PUBLICACIONES PRINCIPALES	CONTRUBUCIONES PRINCIPALES
HENRY L. GANTT (1861-1919)	WORK, WAGES, AND PROFITS (1910) INDUSTRIAL LEADERSHIP (1916) ORGANIZING FOR WORK (1919)	ACENTUO LA RELACION DE LA ADMINISTRACION Y LA [illegible] DE OBRA. LAS CONDICIONES QUE TIENEN EFECTOS SICOLOGICOS FAVORABLES EN EL TRABAJADOR. DESARROLLO LAS TECNICAS GRAFICAS PARA PROGRAMAR.
MAX WEBER (1864-1920)	THE THEORY OF SOCIAL AND ECONOMIC ORGANIZATION (TRADUCCION DE HENDERSON & PARSONS EN 1947). DE MAX WEBER: ESSAYS IN SOCIOLOGY (TRADUCCION DE GERTH Y MILLS EN 1946).	EL PRIMER ADELANTO EN EL DESARROLLO DE UNA TEORIA DE LA BUROCRACIA.
FRANK GILBRETH (1868-1924)	CONCRETE SYSTEM (1908) MOTION STUDY (1911)	INVESTIGO EL "METODO DEL MEJOR CAMINO". INTRODUJO EL ESTUDIO DE MOVIMIENTOS EN LA INDUSTRIA.
MARY PARKER FOLLETT (1868-1933)	DYNAMIC ADMINISTRATION (EDITADO POR METCALF Y URWICK) (1941)	EL PRIMER LUGAR EN LAS OBSERVACIONES PRACTICAS ACERCA DEL VALOR DE LAS RELACIONES HUMANAS EN LOS PRINCIPIOS BASICOS DE LA ORGANIZACION.
G. ELTON MAYO (1880-1949)	THE HUMAN PROBLEMS OF AN INDUSTRIAL CIVILIZATION (1933). THE SOCIAL PROBLEMS OF AN INDUSTRIAL CIVILIZATION (1933)	ESTABLECIO LA IMPORTANCIA DE LOS FACTORES HUMANOS Y SOCIALES EN LAS RELACIONES INDUSTRIALES. PUSO EN DUDA LA IMPORTANCIA EXCESIVA EN LAS HABILIDADES TECNICAS A EXPENSAS DE LAS HABILIDADES SOCIALES DE ADAPTACION. DIRIGIO [illegible] EQUIPO DE INVESTIGADORES EN LOS ESTUDIOS EXTENSIVOS EN LA PLANTA HAWTHORNE DE LA WESTERN ELECTRIC COMPANY

NOMBRE	PUBLICACIONES PRINCIPALES	CONTRIBUCIONES PRINCIPALES
CHESTER I. BARNARD (1886-1961)	THE FUNCTIONS OF THE EXECUTIVE (1938) ORGANIZATION AND MANAGEMENT (1948)	EL LIDER DE LOS ASPECTOS SOCIOLOGICOS DE LA ADMINISTRACION. SE CONCENTRO EN EL ASPECTO DE AUTORIDAD, EN LA IMPORTANCIA DE LA COMUNICACION Y EN LAS ORGANIZACIONES INFORMALES DE LA ADMINISTRACION.
KURT LEWIN (1890-1947)	RESOLVING SOCIAL CONFLICTS, (1948) FIELD THEORY IN SOCIAL SCIENCE (1951)	DESARROLLO DE LA INVESTIGACION EN LA TEORIA DE LA DINAMICA DEL GRUPO.
RONALD A. FISHER (1890)	STATISTICAL METHODS FOR RESEARCH WORKERS (1925) THE DESIGN OF EXPERIMENTS (1935)	PRECURSOR EN EL USO DE METODOS ESTADISTICOS EN LA INVESTIGACION. HIZO CONTRIBUCIONES VALIOSAS PARA EL DISEÑO DE EXPERIMENTOS.
WALTER A. SHEWHART (1891-)	THE ECONOMIC QUALITY CONTROL OF MANUFACTURED PRODUCTS (1930)	APLICO LA TEORIA DE LA PROBABILIDAD Y DE LA INFERENCIA ESTADISTICA A LOS PROBLEMAS ECONOMICOS EN LOS LABORATORIOS BELL. DESARROLLO LOS DIAGRAMAS DE CONTROL ESTADISTICO.
F.J. ROETHLISBERGER (1898)	MANAGEMENT AND THE WORKER (CON W.J. DICKINSON) (1939) MANAGEMENT AND MORALES (1941) A NEW LOOK FOR MANAGEMENT, (1948)	HIZO UN REPORTE COMPRENSIVO DEL EXPERIMENTO HAWTHORNE. ENCABEZO LA INVESTIGACION EXPERIMENTAL DE LOS FACTORES HUMANOS EN LA ADMINISTRACION
PETER DRUCKER (1909-)	THE NEW SOCIETY (1949) THE PRACTICE OF MANAGEMENT (1954) MANAGEMENT FOR RESULTS	DESARROLLO EL CONCEPTO DE LA ADMINISTRACION POR OBJETIVOS COMO CONSULTOR Y ESCRITOR POPULARIZO LOS NUEVOS DESARROLLOS DE LA ADMINISTRACION
G.B. DANTZIG	MAXIMIZATION OF A LINEAR FUNCTION OF VARIABLES SUBJET TO LINEAR INEQUALITIES (1947	DESARROLLO LAS BASES PARA LAS APLICACIONES PRACTICAS DE LA PROGRAMACION LINEAL.

NOMBRE	PUBLICACIONES PRINCIPALES	CONTRIBUCIONES PRINCIPALES
CLAUDE SHANNON (1916-)	THE MATHEMATICAL THEORY OF COMMUNICATION (1948)	TRAZO EL FUNDAMENTO TEORICO PARA LA TEORIA DE LA INFORMACION.
HERBERT A. SIMON (1916-)	ADMINISTRATIVE BEHAVIOR (1947) MODELS OF MAN (1957) ORGANIZATION (CON J. MARCH) (1958)	ANALIZO EL COMPORTAMIENTO DE LA ORGANIZACION COMO UN TODO.
C. WEST CHURCHMAN (1918-)	THE SYSTEMS APROACH (1958)	ANALIZA Y FUNDAMENTA EI ENFOQUE DE SISTEMAS
R.L. ACKOFF	CORPORATE STRATEGY (1969)	INTRODUCE EL CONCEPTO DE ESTRATEGIA CORPORATIVA.
R. KATZ	MANAGEMENT OF THE TOTAL ENTERPRISE (1970) CORPORATE STRATEGY (1970).	APLICA EL CONCEPTO DE ESTRATEGIA CORPORATIVA.
GEORGE STEINER	TOP MANAGEMENT PLANNING	
KOTLER	MERCADOTECNIA (MARKETING) AXO ADMINISTRANDO POR Y CON OBJETIVOS. INDUSTRIAL CONFERENCE BOARD UNIVERSIDAD DE SONORA.	

ELEMENTOS DE LA ADMINISTRACION




EMPIRISMO
ENFOQUE DE EFICIENCIA DE TAYLOR
ENFOQUE DE TEORIA ADMINISTRATIVA DE FAYOL
TEORIA CLASICA
PSICOLOGIA
SOCIOLOGIA
ANTROPOLOGIA
C. SOCIALES
C. COMPORTAMIENTO
C. DESCRIPTIVAS
C. NORMATIVAS
T. I.
CUANTITATIVAS
OPERACIONES
A. MODERNA
- ENFOQUE SISTEMAS
- OBJETIVOS
- ESTRATEGIA CORPORATIVA

CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA	ECONOMIA ADMINISTRATIVA	TEORIA DE LA ORGANIZACION	RELACIONES HUMANAS Y CIENCIAS DE LA CONDUCTA	CUANTITATIVAS (MATEMATICAS Y ESTADISTICA)	INGENIERIA INDUSTRIAL
			1960		
	SCHLAIFER			R. SCHLAIFER	
		C.W. CHURCHMAN	R. LIKERT	H. RAIFFA	
		ARGYRIS	C. ARGYRIS	C.W. CHURCHMAN	
			R. BALES	L. SAVAGE	
	DRUCKER	P. DRUCKER	Drucker		
			M. HAIRE	L. MARSCHAK	
		F. DALE	Dale	VON NEUMANN	
DEAN	DEAN	Bakke	E. BAKKE	MORGENSTERN	
		W. NEWMAN	M. DALTON	G. DANTZING	
			1950		
W. VATTER	G. SHACKLE			G. SHANNON	
C. DEVINE	K. BOULDING	Boulding	P. SELZNICK	N. WIENER	
H. GREER					
Simon	Simon	H.A. SIMON	Simon	Simon	Simon
	R. GORDON	Gordon	W.F. WHYTE	A. WALD	R.GRANT
			A. BEVELAS		
	G. TERBORGH		R. MERTON		
			L. WARNER		
W. PATON			1940		
A. LITTLETON		R. DAVIS	F. ROETHLISBERGER		
		C. BARNARD	Barnard	J. NEYMAN	
		L. URWICK			Urwick
			K. LEWIN		
		L. GULICK	I. PARSONS		
			J. MORENO		
L. CAMMON		MOONEY	C. MAYO (The Social Human Problems and Industrial Civilization).		
			1930		
		M.P. FOLLETT		L. TIPPETT	
				W. SHEWHART	
	J.M. CLARK				
MCKINSEY		McKinsey			
PLISS		O. SHELDON			
			1920		
		H. FAYOL (administración industrial y general).		K. PEARSON	
			Gantt		H.L. GANTT
					H. EMERSON
			1910		
					F.GILBRET
			L. GILBRETH		L.Gilbret
		Weber	M. WEBER		
		Taylor		Taylor	F.TAYLOR (L principio de la administración científica

A. MARSHALL (1890)

A. SMITH (1776)

H.R. TOWNE (1886)

C. BABBAGE (1832)

PACIOLO (1494)

ADMINISTRACION PRACTICA

NOTA: La integración parcial de las corrientes de pensamiento se indica por flechas y por la repetición del nombre de los exponentes en tipo pequeño bajo las corrientes distintas de aquéllas en que hicieron su primera o más importante aportación.

CORRIENTES DEL PENSAMIENTO ADMINISTRATIVO.

B I B L I O G R A F I A

1.- Administración de Empresas
Agustín Reyes Ponce
Ed. Limusa Wiley

2.- Administración de Personal
Agustín Reyes Ponce
Ed. Limusa Wiley

3.- Administración de Personal
Paul Pigors y Charles Myers
Ed. CECSA

4.- Administración de Recursos Humanos
Fernando Arias Galicia y otros
Ed. Trillas

5.- El Proceso Administrativo
José Antonio Fernández Arena
Herrero Hnos-

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

PLANEAMIENTO A LARGO PLAZO

ING. CARLOS VELASCO PICAZO

NOVIEMBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

CAPITULO 13

PLANEAMIENTO A LARGO PLAZO

PETER F. DRUCKER

Es mucho más fácil definir el planeamiento a largo plazo por lo que no es, que por lo que es; y decididamente no es ninguna de las tres cosas en particular que comúnmente se cree que sí es.

1. *En primer lugar no es un "pronóstico"*. En otras palabras, no es el conocimiento y dominio del futuro. Es tonto cualquier intento de considerarlo así—los seres humanos no pueden ni pronosticar ni controlar el futuro.

Si alguien todavía tiene la ilusión de que nos ha sido otorgado el don de la predicción más allá de un período muy corto de tiempo, que mire los titulares de los periódicos de ayer y que se pregunte cuál de esos acontecimientos hubiera podido pronosticar hace diez años.

¿Podría haber pronosticado que para hoy día los rusos nos habrían alcanzado en las ramas más adelantadas de las ciencias físicas y de la ingeniería?

¿Podría haber pronosticado que Alemania Occidental, en ese entonces en la más completa ruina y caos, se convertiría en el país más conservador del mundo y en uno de los más productivos, y, mucho menos, que llegaría a tener una política muy estable?

¿Podría haber pronosticado que los países del cercano oriente se convertirían en un foco de dificultades, o tendría que haber supuesto que los ingresos provenientes del petróleo se encargarían de solucionar todos los problemas?

El futuro siempre es así. Tratar de controlarlo, por tanto, es infantil, y al intentarlo, solamente lograremos restarle valor a lo que estamos haciendo. Debemos partir de la conclusión de que los pronósticos no son dignos de crédito y que sólo vale la pena hacerlos cuando se trata de períodos de tiempo muy cortos. *El planeamiento a largo plazo es necesario precisamente porque no podemos pronosticar el futuro.*

Pero hay otra razón aún más constrictiva para que las predicciones no constituyan un planeamiento a largo plazo. Las predicciones tratan de encontrar el curso

FUENTE: *Management Science*, vol. 5, abril de 1959, págs. 238-249.
PETER F. DRUCKER: Profesor de Administración de Empresas en la Universidad de Nueva York.

más probable de los acontecimientos, o en el mejor de los casos, una escala de probabilidades. Pero el problema de la empresa lo constituye el acontecimiento único que cambiará las posibilidades, porque el universo empresarial no es un universo físico sino uno de valores. Es más, el principal aporte empresarial y el único retribuido con una utilidad, es el de producir el acontecimiento único, la *innovación* que cambia las probabilidades.

Permítanme ofrecerles un ejemplo—uno muy elemental que no guarda ninguna relación con la innovación pero que ilustra la importancia de lo improbable, aun para un comportamiento administrativo de simple adaptación.

Un gran distribuidor de café ha estado luchando por muchos años con el problema de la ubicación y capacidad de sus plantas de procesamiento en todo el país. Se sabía desde hacía mucho tiempo que los precios del café eran un factor tan importante como la ubicación del mercado, el volumen, o el transporte y la estrategia de las entregas. Ahora bien, si algo se puede pronosticar, esto es el precio de un solo producto; y los pronósticos de precios de los economistas de la compañía han sido muy exactos. Sin embargo, las decisiones respecto a la ubicación y capacidad de las plantas, basadas en estos pronósticos, una y otra vez habían resultado errores costosos. Las situaciones de precios extremos, cuyas probabilidades de suceder eran muy reducidas, aunque durasen una sola semana, causaban un impacto muchísimo mayor en la economía del sistema que los "promedios" pronosticados con toda exactitud. En otras palabras, el pronóstico obscurecía la realidad económica. Lo que se necesitaba (conforme podía haber demostrado la Teoría de Juegos) era estudiar las posibilidades extremas y preguntarse: "¿Cuál de éstas no podemos darnos el lujo de dejar de considerar?"

Lo único atípico de este ejemplo es su sencillez. Por lo general, las cosas son bastante más complejas. Pero, a pesar de su sencillez (engañosa), muestra por qué el pronóstico no es una base apropiada, ni siquiera para un comportamiento de simple adaptación, y mucho menos, para las decisiones empresariales de planeamiento a largo plazo.

2. En segundo lugar, debe aclararse que el planeamiento a largo plazo no trata de las decisiones futuras, sino del *futuro de las decisiones actuales*.

Las decisiones sólo existen en el presente. El problema que encara el planificador a largo plazo no es lo que deberíamos hacer mañana—es lo que debemos hacer hoy día para estar preparados para un mañana incierto. El problema no es lo que va a suceder en el futuro. El problema es: ¿qué sucesos por venir debemos considerar en nuestro razonamiento y en nuestras acciones presentes, qué espacio de tiempo debemos considerar, y cómo hacemos converger todo esto para tomar una decisión simultánea en el presente?

La toma de decisiones es esencialmente una máquina de tiempo que sincroniza en el presente un gran número de períodos de tiempo divergentes. Yo creo que esto es algo que recién estamos aprendiendo. Nuestro modo de enfocar el problema todavía tiende a la formulación de planes para algo que vamos a decidir hacer en el futuro. Este puede ser un ejercicio muy entretenido pero es completamente fútil. Por otra parte, el planeamiento a largo plazo es necesario porque podemos tomar

decisiones solamente *en* el presente; lo demás, sólo son buenas intenciones. Y, sin embargo, no podemos limitarnos a tomar decisiones solamente *para* el presente; la decisión más conveniente y más oportunista—y ni qué decir de la decisión de no decidir—nos puede comprometer a largo plazo, si no permanente e irrevocablemente.

3. Finalmente, y éste es el concepto erróneo más común de todos, *el planeamiento a largo plazo no trata de eliminar el riesgo.* El planeamiento ni siquiera es un intento para reducir al mínimo el riesgo. Realmente, cualquier intento de esta índole sólo puede conducir a un riesgo irracional e ilimitado y a un desastre seguro.

Lo básico acerca de la actividad económica es que, por definición, compromete los recursos presentes con miras a expectativas futuras y, por consiguiente, sumamente inciertas. Correr un riesgo, por tanto, es la esencia de la actividad económica. Es más, uno de los teoremas más rigurosos de la economía (la Ley de Boehm-Bawerk) demuestra que los medios de producción existentes rendirán una mejor actuación económica solamente por medio de una mayor incertidumbre, es decir, mediante un mayor riesgo.

Pero, aunque es vano tratar de eliminar el riesgo y dudoso el tratar de reducirlo al mínimo, es esencial que los riesgos que se corran sean los *debidos riesgos.* El resultado final de un exitoso planeamiento a largo plazo debe ser la capacidad para hacer frente a un riesgo mayor, porque ésta es la única forma de mejorar la actuación *empresarial.* Para lograrlo, sin embargo, debemos conocer y comprender los riesgos que corremos. Debemos estar en posición de escoger racionalmente entre los cursos de acción que implican riesgos más bien que lanzarnos a la incertidumbre guiados por una corazonada, rumores o experiencia (no importa cuán cuidadosamente hayan sido cuantificados).

Con lo dicho, creo que podemos tratar de definir lo que es el planeamiento a largo plazo: Es el continuo proceso de tomar *decisiones empresariales actuales (aceptación de riesgo)* en forma sistemática y con el mejor conocimiento posible de su resultado futuro, organizando sistemáticamente los *esfuerzos* que se requieren para poner en práctica estas decisiones, y evaluando los resultados de estas decisiones en comparación con las expectativas mediante una *reconsideración sistemática y organizada.*

II

"Todo eso está muy bien", podrán decir muchos hombres de negocios de experiencia (y así lo hacen). ¿Pero, por qué complicar las cosas? ¿No es esto lo que el hombre de empresa ha estado haciendo todo el tiempo y con bastante éxito? ¿Qué necesidad hay entonces de tanto enredo? ¿Por qué debe ser una actividad organizada y aún quizás separada? En otras palabras, ¿por qué tenemos que hablar siquiera del "planeamiento a largo plazo", y sobre todo, para qué hacerlo?"

Es completamente cierto que las decisiones empresariales no tienen nada de nuevo. Se han estado tomando desde que existen hombres de empresa. No se ofrece nada nuevo respecto a los puntos esenciales de la actividad económica. Esta siempre ha consistido en comprometer los recursos actuales para las expectativas futuras;

y durante los últimos trescientos años esto se ha hecho tomando en consideración el cambio. (No sucedía así anteriormente. En otras épocas, la actividad económica se basaba en la suposición de que no habría cambio, suposición que se mantenía y defendía institucionalmente. En conjunto, el propósito de todas las instituciones humanas hasta el siglo XVII era siempre el de evitar el cambio. La empresa comercial es una novedad importante y bastante asombrosa en cuanto es la primera institución humana que se propone producir el cambio.)

Pero existen algunas cosas nuevas; y ellas han creado la necesidad de un proceso organizado, sistemático y, sobre todo, específico, al cual nosotros llamamos "planeamiento a largo plazo".*

1. El tiempo que cubren las decisiones empresariales y administrativas se ha estado alargando tan rápidamente y en tal grado, que se ha hecho necesario un estudio sistemático de las incertidumbres y riesgos que implican las decisiones.

Según cuenta una historia antigua y quizás apócrifa, en 1888 más o menos el gran Thomas Edison, que ya era una figura de renombre mundial, se dirigió a uno de los grandes bancos en Nueva York con el fin de solicitar un préstamo para uno de sus proyectos. Tenía suficiente garantía y era un gran hombre; de manera que todos los vicepresidentes se inclinaron y dijeron: "Ciertamente, Sr. Edison, ¿cuánto necesita?" Pero uno de ellos por simple curiosidad preguntó: "Dígame, Sr. Edison ¿cuánto tiempo demorará en su nuevo producto?" Edison lo miró de frente y le respondió: "Hijo, a juzgar por la experiencia que he tenido, pasarán unos 18 meses antes que siquiera sepa si voy a tener un producto". Con lo cual los vicepresidentes se desanimaron como un solo hombre y, a pesar de la garantía, denegaron la solicitud de préstamo. El hombre evidentemente estaba loco; sin duda alguna, ningún hombre de negocios en su sano juicio iba a correr el riesgo de 18 meses de incertidumbre!

Hoy en día, prácticamente cualquier gerente acepta riesgos a diez o veinte años sin pestañear. Asume estos riesgos en el desarrollo de productos, en la investigación, en el desarrollo de mercado, en el desarrollo de una organización de ventas y en casi todo lo que hace. Esta prolongación del "período de riesgo" es una de las características más significativas de nuestra época y constituye la base de nuestro desarrollo económico. Pero aunque en sí es cuantitativo, ha cambiado el carácter cualitativo de las decisiones empresariales. A decir verdad, ha convertido al tiempo, de una dimensión en la cual se toman decisiones comerciales, en un elemento esencial de las decisiones mismas.

2. Otra nueva característica la constituyen la velocidad y el riesgo de la innovación. El definir lo que queremos decir con esta expresión nos alejaría de los alcances de este artículo.†

---

*"Planeamiento a largo plazo" no es una expresión que me gusta o que yo habría escogido. No es una denominación apropiada—como tampoco lo son muchos de nuestros términos económicos y administrativos, tales como "capitalismo", "automatización", "investigación de operaciones", "ingeniería industrial", o "depreciación". Pero es demasiado tarde para cambiar esta denominación ya que su empleo se ha generalizado.

†Ver mi nuevo libro *The Landmarks of Tomorrow* (Nueva York: Harper & Brothers, 1958).

Pero nos basta saber que los gastos en investigación industrial (es decir, los gastos comerciales orientados especialmente a la innovación de productos y procesos en tiempos de paz) han aumentado en este país de menos de $100 millones en 1928 a $7 u $8 mil millones en 1958. Esto demuestra que una economía de lento desarrollo tecnológico, si no esencialmente estable, se ha convertido en una economía de violento flujo tecnológico, rápida obsolescencia y gran incertidumbre.

3. Consideremos ahora la creciente complejidad tanto del sistema interno de la empresa comercial como de la economía y sociedad dentro de la cual existe. La especialización creciente del trabajo crea una mayor necesidad de una visión común, un conocimiento común y un idioma común, sin los cuales las decisiones de la alta gerencia, por más correctas que sean, nunca se podrán convertir en acción efectiva.

4. Finalmente, un punto sutil, aunque quizás el más importante: el concepto que el hombre de negocios típico tiene de las bases de la decisión empresarial, es, después de todo, un concepto erróneo.

La mayoría de los hombres de negocios todavía creen que estas decisiones las toma la "alta gerencia". En realidad, prácticamente todos los libros de texto establecen el dogma de que las "decisiones de políticas básicas" son la "prerrogativa de la alta gerencia". En el mejor de los casos, la alta gerencia "delega" ciertas decisiones.

Esto refleja una realidad de ayer y no de hoy, y mucho menos, de mañana. Es completamente cierto que la alta gerencia debe decir la última palabra y tiene la responsabilidad final. Pero la empresa comercial de hoy día ya no es una organización en la cual un puñado de "jefes" a la cabeza toma las decisiones mientras los "trabajadores" cumplen las órdenes. Ahora la empresa es primordialmente una organización* de profesionales de conocimientos altamente especializados, con criterio propio y responsable. Y todos ellos—se trate de un gerente o de un experto colaborador—constantemente toman verdaderas decisiones empresariales, es decir, decisiones que afectan las características y los riesgos económicos de toda la empresa. Las toman, no gracias a una "delegación de sus superiores" sino inevitablemente en el cumplimiento de sus obligaciones y de su trabajo.

Para que una organización así funcione bien se necesitan dos cosas: que todos los miembros de la organización conozcan la dirección, metas y expectativas de la empresa; y que la alta gerencia conozca las decisiones, compromisos y esfuerzos de los miembros de la organización. Solamente un "plan a largo plazo" puede proporcionar el enfoque necesario, que se podría llamar un *modelo de los factores pertinentes en el ambiente interno y externo*.

Una forma de resumir lo que es nuevo y diferente en el proceso de la toma de decisiones empresariales es hacerlo en términos de información. La cantidad, diversidad y ambigüedad de la información que abruma a quien toma las decisiones ha aumentado tanto, que ya no es suficiente una reación basada en la experiencia del buen gerente. Este se abate bajo el peso; y su colapso toma una de las dos formas

*Para un estudio de esta "nueva organización", ver nuevamente mi libro *The Landmarks of Tomorrow*, mencionado anteriormente.

bien conocidas por cualquier sicólogo experimental: Una es de retraimiento de la realidad, es decir, "Yo sé lo que sé y sólo me guío por lo que sé; todo lo demás no tiene importancia y ni siquiera pienso mirarlo". O piensa que el universo se ha vuelto completamente irracional, de manera que una decisión vale tanto como la otra, lo cual produce una parálisis. Encontramos las dos reacciones en ejecutivos que deben tomar decisiones en la actualidad, y es probable que ninguna de las dos dé como resultado decisiones racionales o que tengan éxito.

Hay algo más que los gerentes y los científicos en administración podrían aprender de los sicólogos. Frecuentemente, la organización de la información es más importante para poder percibir y actuar, que el análisis y comprensión de la información. Recuerdo la experiencia que tuve con la organización del planeamiento de la investigación en una compañía farmacéutica. El intento de analizar las decisiones de investigación—aun el de definir las alternativas de decisiones—fue un triste fracaso. Sin embargo, cuando se hizo este intento se llegó a clasificar las decisiones hasta un grado tal, que los investigadores podían saber qué clase de decisión era posible tomar en cada etapa. Todavía no sabían qué factores se deberían considerar o no en una decisión determinada ni cuáles eran los riesgos en que se incurrían. No podían explicar por qué tomaban esa decisión en vez de cualquier otra, ni decir con exactitud lo que esperaban. Pero la simple organización de la información les permitió nuevamente aplicar su experiencia y seguir sus "corazonadas"—con una apreciable y significativa mejora en el rendimiento de todo el grupo de investigación.

El "planeamiento a largo plazo" es algo más que la organización y el análisis de la información; es un proceso para la toma de decisiones. Pero ni siquiera el trabajo de información puede hacerse si no es como parte de un esfuerzo de planeamiento organizado—de otro modo, no hay forma de decidir cuál es la información pertinente.

III

¿Cuáles son, entonces, los requerimientos del planeamiento a largo plazo? Aunque por ahora no podemos cumplir con todos ellos con algún grado de competencia, por lo menos podemos especificarlos.

En realidad, podemos—y debemos—dar dos series de especificaciones: una, en términos de las características del proceso en sí; otra, en términos de su contenido principal y de los nuevos conocimientos específicos que comprende.

1. Las decisiones empresariales que implican riesgo, no importa que se tomen en forma racional o descifrando hojita de té, siempre comprenden los mismos ocho elementos:

a) *Objetivos*. Debemos admitir que éste es un término difícil de explicar, quizás hasta metafísico. Para la Ciencia Administrativa puede ser tan difícil definir los "objetivos" como es difícil para la biología definir lo que es la "vida". No obstante, somos tan incapaces de existir sin "objetivos" como los biólogos sin la "vida". Cualquier decisión empresarial, y sobre todo el sistema de decisiones integrado que denominamos un "plan a largo plazo", tiene objetivos, ya sea conscientemente o no.

b) *Suposiciones.* Estas son lo que las personas que toman y ejecutan las decisiones creen "verdadero" en el universo interno y externo de los negocios.

c) *Expectativas.* Son los acontecimientos o resultados futuros que se consideran probables o realizables.

Se puede decir que estos tres elementos *definen lo que es la decisión.*

d) *Cursos de acción alternativos.* Nunca hay—en realidad, nunca puede haber en una verdadera situación de incertidumbre—una "decisión correcta única". Ni siquiera puede haber una "decisión mejor única". Siempre hay "decisiones equivocadas", es decir, decisiones inapropiadas para los objetivos, incompatibles con las suposiciones o altamente improbables a la luz de las expectativas. Pero una vez que éstas han sido eliminadas, todavía quedarán otras alternativas—cada una con una configuración diferente de objetivos, suposiciones y expectativas, cada una con sus propios riesgos y su propia relación entre los riesgos y las recompensas, cada una con su propio efecto, sus esfuerzos específicos y sus resultados propios. Cada decisión, por tanto, es una apreciación de valores y no son los hechos los que deciden; debemos elegir entre alternativas imperfectas sobre la base de conocimientos inciertos y una comprensión fragmentaria.

Dos alternativas merecen mención especial, aunque sólo sea porque deben considerarase en casi todos los casos. Una, es la alternativa de no tomar ninguna acción (que es lo que a menudo viene a ser la postergación de una decisión); otra, es la elección vital entre la acción de adaptación o la innovadora—cada una con sus propios riesgos que difieren considerablemente en carácter aunque no necesariamente en magnitud.

e) El siguiente elemento en el proceso de la toma de decisiones es la *decisión* propiamente dicha.

f) No existe una decisión aislada; toda decisión es, por necesidad, parte de una *estructura de decisiones.*

Todo financista sabe, por ejemplo, que la asignación del capital original a una nueva inversión implica un compromiso para asignaciones futuras y generalmente mayores de capital, las cuales, sin embargo, casi nunca alcanzan al monto indicado en la propuesta que se presenta. No obstante, pocos de ellos parecen reconocer que esto implica no solamente un compromiso positivo sino que también, al hipotecar los recursos futuros de capital, limita la libertad de acción futura. El efecto estructurador de una decisión es aún mayor con respecto a las asignaciones de potencial humano escaso, como lo es, por ejemplo, el personal de investigación.

g) Una decisión no pasa de ser una buena intención a menos que conduzca a la acción. Toda decisión, por tanto, pasa por una *etapa de efecto.*

Este efecto siempre cumple con la Segunda Ley de Newton, por decirlo así, ya que consta de acción y reacción. Requiere esfuerzo, pero también disloca. Por tanto, siempre es necesario preguntar: ¿qué esfuerzo se requiere, por quién, y dónde? ¿Qué es lo que se debe saber, qué se debe hacer y qué se debe lograr? Pero también es necesario preguntar—lo cual generalmente se olvida—¿qué efecto produce esta de[illegible]n en otras áreas; hacia dónde desvía la carga, las debilidades

y los puntos de tensión; y qué efecto tiene en el exterior, en el mercado, en la estructura de suministros, en la comunidad, etc.?

h) Y, finalmente, están los *resultados.*

Cada uno de estos elementos del proceso merece un libro aparte. Pero creo que ya he dicho suficiente para demostrar que el proceso en sí y cada uno de sus elementos son *racionales*, no importa cuán irracionales y arbitrarios puedan parecer. Por consiguiente, tanto el proceso como todos sus elementos pueden definirse, estudiarse y analizarse. Y ambos pueden mejorarse mediante un trabajo sistemático y organizado. Específicamente, al igual que todos los procesos racionales, todo el proceso se mejora y refuerza conforme definimos, aclaramos y analizamos cada uno de sus elementos constituyentes.

2. También podemos, como se ha dicho anteriormente, describir el planeamiento a largo plazo en términos de su contenido específico de nuevos conocimientos.

Entre las áreas en que este nuevo conocimiento es particularmente valioso, podríamos mencionar:

a) *Las dimensiones de tiempo del planeamiento.* Decir planeamiento a "largo plazo" o a "corto plazo" implica que un espacio de tiempo determinado define el planeamiento; y es así en realidad como lo consideran los negocios cuando hablan de un "plan quinquenal" o un "plan a diez años". Pero la esencia del planeamiento es tomar las decisiones actuales con conocimiento de su efecto futuro. Es este efecto futuro el que determina el espacio de tiempo y no a la inversa.

Hablando en el sentido estricto de la palabra, "corto plazo" y "largo plazo" no describen espacios de tiempo sino las etapas de toda una decisión. "Corto plazo" se refiere a la etapa anterior a aquella en que la decisión llega a ser totalmente efectiva, es decir, la etapa durante la cual consiste solamente de "costos" y todavía no de "resultados". El "corto plazo" de una decisión para construir una planta siderúrgica son los cinco años más o menos hasta que la planta entra en producción. Y el "largo plazo" de cualquier decisión es el período de actuación prevista que se requiere para lograr que la decisión tenga éxito—los 20 años o más posteriores al punto de equilibrio en las operaciones, en el caso de una planta siderúrgica, por ejemplo.

Existen limitaciones en cuanto al efecto futuro. En las decisiones comerciales la afirmación matemática más precisa frecuentemente es la de mi maestro del octavo año: "paralelas son dos líneas que no se juntan en este lado del patio de la escuela". Ciertamente, en las expectativas y anticipaciones de un negocio, suele aplicarse la antigua regla de estadística, de que pasados 20 años cualquier cosa es igual a infinito; y como las expectativas de aquí a más de 20 años tienen por lo general un valor actual de cero, normalmente deberían recibir una asignación mínima de los esfuerzos y recursos actuales.

Sin embargo, también es cierto que, si los resultados futuros requieren un largo período de gestación, se lograrán solamente si se inician con suficiente anticipación. De allí que el planeamiento a largo plazo requiera el conocimiento de los efectos futuros. ¿Qué debemos hacer hoy día si queremos estar en determinado lugar en [illegible]futuro? ¿Qué cosa no se logrará hacer de ningún modo si no le [illegible]amos recursos [illegible]oy día?

Si sabemos que demora 99 años para que los pinos en la zona Noroeste alcancen el tamaño necesario para la tala, la única forma de tener un suministro de madera dentro de 99 años es plantando viveros hoy día. Es posible que alguien descubra una hormona que acelere el crecimiento; pero no podemos confiar en ello si estamos en la industria de papel. Es bastante concebible, y podría ser en realidad altamente probable, que utilicemos los árboles principalmente como fuente de productos químicos mucho antes que estos árboles lleguen a su madurez. Quizás podamos obtener la mayor parte de nuestro suministro de papel de aquí a 30 años de fuentes de celulosa mucho menos preciosas y mucho menos complicadas que un árbol, que es la fábrica química más adelantada del reino vegetal. Sin embargo, esto solamente significa que nuestros bosques pueden hacernos entrar en la industria química en algún momento dentro de los próximos 30 años; y sería conveniente que aprendiésemos ahora algo de química. Si nuestras fábricas de papel dependen de los pinos, nuestro planeamiento no puede limitarse a 20 años, sino que debe considerar 99 años. Porque debemos estar en condiciones de poder decir si es que tenemos que plantar árboles ahora o si podemos dejar esta tarea costosa para después.

Pero para otras decisiones, aún cinco años sería un plazo absurdamente largo. Si nuestro negocio es comprar mercadería embargada y venderla en subasta, entonces la venta de liquidación de la próxima semana es un "futuro a largo plazo"; y cualquier plazo posterior no tiene mayor importancia para nosotros.

La naturaleza del negocio y la naturaleza de la decisión son las que determinan los espacios de tiempo del planeamiento.

Sin embargo, los espacios de tiempo no son estáticos ni "determinados". La decisión de tiempo en sí es una primera y muy importante decisión de aceptación de riesgo en el proceso de planeamiento. Determina en gran parte la asignación de recursos y esfuerzos. Determina en gran parte los riesgos que se incurren (y no está demás repetir que la postergación de una decisión en sí implica riesgo y frecuentemente es una decisión irrevocable). En realidad, la decisión de tiempo en gran parte determina el carácter y naturaleza del negocio.

b) *La estructura de decisiones y su configuración.* El problema de la dimensión de tiempo está estrechamente relacionado con el de la estructura de las decisiones.

Dos ideas distintas sirven de base a todo el concepto del planeamiento a largo plazo. Necesitamos una estructura de decisiones integrada para el negocio en general. En realidad, no existen decisiones aisladas referentes a un producto, mercado o persona. Cada decisión importante que implica riesgo, causa efecto en las distintas partes del todo; y ninguna decisión se encuentra aislada en el tiempo. Cada decisión es como una jugada de ajedrez, excepto que las reglas de la empresa de ningún modo están tan claramente definidas. No se tiene un "tablero" con límites determinados y las piezas que entran en juego no se distinguen tan claramente unas de otras ni son tan pocas. Cada jugada revela oportunidades futuras que requieren una decisión, y excluye a otras. Cada jugada, por tanto, es un compromiso positivo y negativo.

Permítanme ilustrar estas ideas con el ejemplo sencillo de una importante compañía siderúrgica actual.

Sostengo que es bastante evidente para cualquier estudiante de tecnología (no de tecnología siderúrgica sino de tecnología en general) que la fabricación de acero

está en el umbral de cambios tecnológicos básicos. Cuáles son, quizás lo sepa el fabricante de acero, pero de que existen, yo creo que lo puede indicar cualquier estudio del patrón, ritmo y, yo diría, morfología del desarrollo tecnológico. Un análisis lógico—más bien que metalúrgico—del proceso hasta indicaría *dónde* es probable que ocurran los cambios. Al mismo tiempo, la compañía siderúrgica se enfrenta a la necesidad de desarrollar nueva capacidad si quiere conservar su participación de mercado, suponiendo que el consumo de acero continúe aumentando. Una decisión para construir una planta hoy día, cuando sólo se dispone de la antigua tecnología, significa en efecto que por 15 o 20 años la compañía no podrá adoptar la nueva tecnología, excepto a un costo prohibitivo. Es muy improbable, examinando el patrón tecnológico, que puedan efectuarse estos cambios mediante modificaciones menores en las instalaciones existentes; es probable que, en gran parte, requieran de nuevas instalaciones. Al construir ahora, la compañía excluye ciertas oportunidades, o por lo menos, aumenta mucho el precio de ingreso futuro. Por otra parte, al tomar la decisión de postergar la construcción, puede excluir, quizás irrevocablemente, otras oportunidades, tales como su posición en el mercado. La administración, por tanto, tiene que comprender—aunque quizás sin mucho detalle—la posición de esta decisión dentro del proceso continuo de decisiones empresariales.

Al mismo tiempo, las decisiones empresariales deben ser fundamentalmente decisiones oportunas. No solamente es imposible conocer todos los efectos fortuitos de una decisión, aun para los períodos futuros más breves y próximos, sino que el sólo hecho de tratar de conocerlos conduciría a una parálisis completa.

Pero la determinación de lo que se debería considerar y lo que se debería dejar de lado, es en sí una decisión difícil y de consecuencias. Necesitamos conocimientos para tomar esa decisión—yo diría que necesitamos una teoría de inferencias empresariales.

c) *Las características del riesgo.* Para evaluar las decisiones empresariales no solamente necesitamos conocer la magnitud del riesgo, sino que necesitamos sobre todo conocer el carácter del riesgo. Por ejemplo, ¿es la clase de riesgo que podemos correr, o la clase de riesgo que no estamos en situación de correr? ¿O se trata de ese riesgo raro pero singularmente importante, el riesgo que no podemos correr, aun a pesar de las posibles ventajas?

Según nos cuentan, los mejores científicos de la General Electric informaron a la gerencia en 1945 que pasarían por lo menos 40 años antes que la energía nuclear se pudiese utilizar para producir fuerza eléctrica comercialmente. Sin embargo, la General Electric—acertadamente—decidió que debía ingresar al campo de la energía atómica. No podía darse el lujo de no arriesgarse mientras existiese la más remota posibilidad de que la energía atómica se convirtiese, después de todo, en una fuente viable de energía eléctrica.

Por experiencia propia sabemos que el riesgo que no podemos dejar de tomar es como la "alta y baja" del juego de póquer. Un juego intermedio inevitablemente perderá. Pero no sabemos por qué sucede así. Y las otras clases de riesgo, mucho más comunes aún, en realidad no las comprendemos.

d) *Finalmente, tenemos el área de las mediciones.* No tengo que explicar a los lectores de *Management Science* por qué son necesarias las mediciones en la administración,

especialmente para las decisiones empresariales organizadas que llamamos "planeamiento a largo plazo".

Pero debería decirse que en las instituciones humanas, tales como una empresa comercial, las mediciones en el sentido estricto de la palabra, no existen ni pueden existir. La definición de una medición es que ésta sea impersonal y objetiva, es decir, ajena al acontecimiento que se mide. El crecimiento de un niño no depende de la medida ni tampoco lo afecta el registro en sí. Pero cualquier medición en una empresa comercial determina acción—tanto por parte del que mide como del que es medido—y con ello dirige, limita y motiva el comportamiento y la actuación de la empresa. La medición en la empresa siempre es motivación, es decir, fuerza moral, como también es el *ratio cognoscendi*.

Además, en el planeamiento a largo plazo no tenemos que ver con acontecimientos observables. Tratamos con acontecimientos futuros, es decir, con expectativas. Y las expectativas, al no poder ser observadas, nunca son "hechos" y no pueden medirse.

Así, las mediciones en el planeamiento a largo plazo presentan problemas muy reales, especialmente de concepto. No obstante, precisamente porque lo que medimos y la forma en que lo medimos determina lo que se va a considerar pertinente, y por ese medio determina no solamente lo que vemos, sino lo que nosotros—y los demás—hacemos, es que las mediciones son esenciales en el proceso de planeamiento. Sobre todo, a menos que introduzcamos expectativas en la decisión de planeamiento en tal forma que pronto podamos darnos cuenta si éstas se han cumplido o no—incluyendo un buen conocimiento de lo que son las desviaciones importantes tanto en el tiempo como en la escala—no podemos hacer planes; y en la administración no obtenemos las reacciones a nuestra actuación ni contamos con una forma de autocontrol.

Evidentemente, para el planeamiento a largo plazo también necesitamos conocimiento *administrativo*—conocimiento acerca de las operaciones de un negocio. Necesitamos conocer también los recursos disponibles, especialmente los recursos humanos, sus capacidades y sus limitaciones. Necesitamos saber cómo "traducir" las necesidades comerciales, los resultados comerciales y las decisiones comerciales en capacidad funcional y esfuerzo especializado. Después de todo, no existe una decisión funcional, ni siquiera hay información funcional, al igual que no hay utilidad funcional, pérdida funcional, inversión funcional, riesgo funcional, cliente funcional, producto funcional, ni imagen funcional de una compañía. Solamente hay un producto, riesgo, inversión, etc., de la compañía unificados, y, por tanto, solamente hay actuación y resultados de la compañía. No obstante, al mismo tiempo, el trabajo evidentemente debe ser efectuado por personas, cada una de las cuales debe ser especializada. De allí que para que una decisión sea posible, debemos ser capaces de integrar conocimientos y habilidades individuales divergentes en un potencial de organización; y para que una decisión sea efectiva, debemos ser capaces de convertirla en una diversidad de esfuerzos individuales y expertos, aunque orientados.

En la tarea r esarial existen también grandes problemas de conocimiento que no he mencionad por ejemplo, los problemas de crecimiento y cambio, o aquellos

que se refieren a los valores morales de una sociedad y su significado para los negocios. Pero estos son problemas que existen también para muchas áreas y disciplinas ajenas a la administración.

En este artículo, me he limitado intencionalmente al conocimiento específico para el proceso de planeamiento a largo plazo. Aún así, apenas si he podido mencionar las áreas principales. Pero me parece que he dicho suficiente para justificar tres conclusiones:

a) Hay áreas de conocimiento genuino, no solamente áreas en las cuales necesitamos fechas. Lo que necesitamos, sobre todo, son una teoría básica y un pensamiento conceptual.

b) El conocimiento que necesitamos es conocimiento nuevo. Este no lo vamos a encontrar en las disciplinas tradicionales de los negocios, tales como contabilidad o economía. Tampoco lo hallaremos, en general, en las ciencias físicas o biológicas. De las disciplinas existentes podemos obtener una gran ayuda, por supuesto, especialmente en medios y técnicas; y necesitamos todo lo que podamos conseguir. Pero el conocimiento que necesitamos es diferenciado y específico. No pertenece al universo físico, biológico o sicológico, aunque participe de todos ellos. Pertenece a una institución específica, la empresa, que es una institución social que existe en consideración de los valores humanos. Por tanto, lo que es "conocimiento" con respecto a esta institución y sobre todo lo que es "científico", siempre debe determinarse con referencia a la naturaleza, función y propósitos de esta institución específica (y muy peculiar).

c) No incumbe al hombre de empresa decidir si quiere o no tomar una decisión que implique riesgo con efectos a largo plazo; la toma por definición. Lo que está dentro de su poder es decidir si quiere tomarla responsable o irresponsablemente, con una posibilidad racional de efectividad y éxito, o como un juego a tontas y a locas con todas las posibilidades en contra. Y tanto porque el proceso es esencialmente un proceso racional como porque la eficacia de las decisiones empresariales depende de la comprensión y del esfuerzo voluntario de otros, el proceso será más responsable y con más posibilidades de ser efectivo, cuanto más racional y organizado sea y cuanto más se base en conocimientos.

IV

El planeamiento a largo plazo es la toma de decisiones que implican riesgo. Como tal, es responsabilidad de quien dirige la política de la empresa, y sea que lo llamemos empresario o gerente. El que su tarea la ejecute en forma racional y sistemática no cambia esto. El planeamiento a largo plazo no "sustituye al criterio con los hechos", no "sustituye al gerente con la ciencia"; ni siquiera disminuye la importancia del papel que desempeña la habilidad, coraje, experiencia, intuición y hasta la corazonada administrativa—al igual que la biología científica y la medicina sistemática no han disminuido la importancia de estas cualidades en el médico individual. Por el contrario, la organización sistemática de la tarea planificadora

y los conocimientos que se le suministran, deberían hacer más efectivas las cualidades administrativas individuales de personalidad y visión.

Al mismo tiempo, el planeamiento a largo plazo ofrece oportunidades importantes y un considerable desafío a la Ciencia Administrativa y al Científico Administrativo.* Necesitamos el estudio sistemático del proceso mismo y de cada uno de sus elementos. Necesitamos trabajo sistemático en una serie de grandes áreas de conocimiento nuevo—por lo menos necesitamos saber lo suficiente para organizar nuestra ignorancia.

Al mismo tiempo, el planeamiento a largo plazo constituye el área crucial; trata de las decisiones que, en última instancia, determinan el carácter y la supervivencia de la empresa.

Debemos decir que, hasta ahora, la Ciencia Administrativa no ha hecho un gran aporte al planeamiento a largo plazo. A veces uno se pregunta si los que se llaman "Científicos Administrativos" siquiera se dan cuenta del carácter riesgoso de la actividad económica y de la resultante tarea empresarial de planeamiento a largo plazo. No obstante, a la larga, la Ciencia Administrativa y los Científicos Administrativos bien pueden, y con justicia, ser juzgados según su habilidad para suministrar el conocimiento y razonamiento necesarios a fin de que el planeamiento a largo plazo sea posible, sencillo y efectivo.

---

*Quisiera decir aquí que yo no creo que el mundo se divida en "gerentes" y "científicos administrativos". Bien se puede ser ambas cosas. Por cierto que los científicos administrativos deben comprender el trabajo y la tarea del gerente, y viceversa. Sin embargo, conceptualmente, y por el tipo de trabajo que ejecutan, son diferentes uno del otro.

de la producción más elevado. Estos beneficios dependen del volumen de producto procesado que, probablemente, aumentará durante los próximos diez años. Se piensa que el programa de instalación tomará aproximadamente dos años y costará una cifra considerable y quizás superior al costo del equipo. Los ingenieros calculan que la inversión en el proyecto de automatización rendirá un 20%, después de impuestos; el cálculo se basa en una predicción de la demanda del producto, comprendiendo un período de 10 años, que ha sido formulada por el departamento de investigación del mercado, y en la suposición de que el sistema de control del proceso tendrá una vida útil de 8 años.

¿Cuál será el rendimiento de esta inversión? ¿Serán las ventas reales más altas o más bajas que las previstas? ¿Funcionará el proceso? ¿Producirá los ahorros que se esperan? ¿Nos imitarán los competidores si la compañía tiene éxito? Los competidores, ¿mecanizarán sus procesos en cualquier caso? ¿Aparecerán nuevos productos o procesos que hagan la planta básica obsoleta antes de que podamos recobrar la inversión? ¿Durarán los controles 8 años? ¿Aparecerá algo mejor?

Las alternativas en la decisión inicial son: (a) Instalar el sistema de control propuesto; (b) retrasar la acción hasta que las tendencias del mercado y/o las de la competencia aparezcan más claramente; o (c) investig[illegible] asunto mejor o solicitar una evaluación independi[illegible] Cada alternativa se verá seguida por la resolución de algún aspecto incierto, cuya resolución en parte dependerá de la acción que tomemos. Esta resolución nos llevará, a su vez, a una nueva decisión. Las líneas de puntos a la derecha en la Figura C indican que el árbol de decisión continúa indefinidamente, aunque las alternativas de decisión tienden a hacerse repetitivas. En el caso de retraso, o si decidimos estudiar mejor el asunto, las decisiones son: instalar, retrasar o volver a estudiar; en el caso de instalación las decisiones son: continuar la operación o abandonarla.

Una decisión inmediata es a menudo parte de una secuencia. Puede que sea una entre un número de secuencias. Debemos tener en cuenta el impacto que tiene la decisión actual en reducir el número de las alternativas futuras y el hecho de que las futuras alternativas afectan el valor de la decisión actual.

Activos para Lograr los Objetivos

Los activos que dedica una empresa al logro de sus objetivos no son los mis[illegible] que aquellos que aparecen en su balance general. Estos últimos son, en el mejor de los casos, una representación convencional de los primeros. El efectivo, los valores y las cuentas por cobrar; las propiedades, la planta y el equipo, las marcas, patente y el crédito comercial son únicamente [illegible] de los activos reales que son objeto de la administración empre[illegible] cuales se están tomando decisiones estratégicas continuamente.

El balance únicamente proporciona una medida aproximada del valor de los activos reales, medida monetaria a la cual se puede relacionar la utilidad para proporcionar una tasa de rendimiento. Pero la medida monetaria y los activos funcionales son totalmente distintos.

Los recursos funcionales son activos verdaderos que la empresa administra y de los cuales se desprenden las cifras representativas. De hecho, el proceso de obtener recursos líquidos —es decir, dinero— y convertirlo en activos reales, es parte de la habilidad administrativa.

Pero los activos que atraen su continua atención, son aquellos que están congelados y sin liquidez y de los cuales se debe extraer lo más posible. A final de cuentas, el resultado es que se descongelan tan sólo para congelarlos de nuevo en distintas formas.

Los verdaderos activos con los cuales la gerencia debe perseguir sus objetivos incluyen: una línea de produc[illegible] para producir, una organización de mercadotecnia y una est[illegible]

Neil W. Chamberlain,
Planeación Pública y Privada,
New York,
McGraw-Hill Book
New York, McGraw-Hill Book
Company, 1965, p. 23.

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

ARBOL DE DECISION PARA LA TOMA DE DECISIONES

ING. CARLOS VELASCO PICAZO

NOVIEMBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

Arboles de decisión para la toma de decisiones (1a. parte)

Utiles para identificar alternativas, riesgos, ganancias, metas. Aplicables en muchas áreas de inversión importantes

por John F. Magee

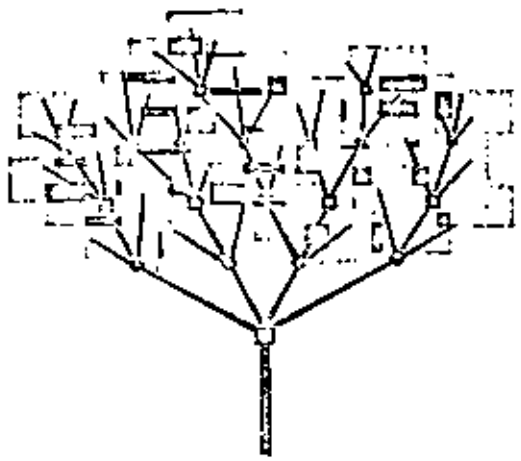
La Dirección de una compañía a la que llamaré Stygian Chemical Industries, Ltd., tiene que decidir si construir una planta pequeña o una grande para fabricar un nuevo producto con una vida estimada de explotación de 10 años. La decisión depende básicamente de cúal será el tamaño del mercado para este producto.

Posiblemente la demanda será alta durante los dos primeros años; pero si muchos de los primeros usuarios no encuentran el producto satisfactorio, descenderá a continuación a un nivel muy bajo. O puede ser que una alta demanda inicial indique la posibilidad de que exista un mercado con un alto volumen de ventas constante. Si la demanda es alta y la compañía no amplía sus instalaciones durante los dos primeros años, con toda seguridad se introducirán productos competitivos.

Si la compañía construye una gran planta deberá quedarse con ella sea cual fuere el volumen de la demanda. Si construye una planta pequeña, la Dirección tiene la opción de hacer la planta más grande dentro de dos años, en el caso de que la demanda sea alta durante el período de introducción; mientras que en el caso de que la demanda sea baja durante el período de introducción la compañía mantendrá sus operaciones en la planta pequeña y tendrá una buena utilidad con el bajo volumen de ventas.

La dirección no sabe qué hacer. La compañía creció rápidamente en los años cincuentas; se mantuvo al mismo nivel de crecimiento de la industria química en general. El nuevo producto, si el mercado resulta ser grande, ofrece a la Dirección actual la oportunidad de impulsar a la compañía hacia un nuevo período de crecimiento rentable. El departamento de desarrollo, y particularmente el ingeniero de desarrollo de proyectos, está presionando para que se construya una gran planta para explotar esta idea de un nuevo producto, que es la primera importante que el departamento ha producido en varios años.

El presidente del Consejo, que es a la vez un accionista importante, le tiene miedo a la posibilidad de encontrarse con una gran capacidad de producción innecesaria. Está a favor de comenzar con una planta más pequeña, pero reconoce que una expansión posterior para responder a una alta demanda requeriría una inversión mayor y su operación sería menos eficiente. El presidente reconoce también que si la empresa no toma medidas rápidamente para satisfacer la demanda que se produzca, los competidores se sentirán tentados a introducir productos equivalentes.



El problema de la Stygian Chemical, aún excesivamente simplificado, presenta gráficamente las incertidumbres y problemas que la dirección de las empresas debe resolver al tomar decisiones de inversión. (Empleo el término "inversión" en un sentido amplio, refiriéndome a desembolsos no sólo en nuevas plantas y equipo, sino también en grandes pedidos con riesgo considerable, instalaciones especiales de mercadotecnia, programas de investigación y otros proyectos). Estas decisiones son cada día más importantes y al mismo tiempo más complicadas. Innumerables ejecutivos desean tomarlas mejor; pero, ¿cómo?

En este artículo presentaré un concepto recientemente desarrollado y llamado "árbol de decisión", que ofrece un gran potencial como instrumento para la toma de decisiones. El árbol de decisión puede hacer más claras a la Dirección, —como no es capaz ninguna otra herramienta de análisis que yo conozca—, las alternativas, riesgos, objetivos, beneficios monetarios y necesidades de información implicadas en un problema de inversión. Oiremos mucho sobre árboles de decisión en los próximos años. Aunque hoy son una novedad para la mayor parte de los hombres de negocios, con toda seguridad formarán parte del vocabulario normal de la dirección antes de mucho tiempo.

Más adelante en este artículo volveremos al problema que se le presenta a Stygian Chemical y veremos cómo puede la Dirección tratar de resolverlo utilizando árboles de decisión. Sin embargo, antes, un ejemplo más sencillo nos servirá para explicar algunas de las características del enfoque del árbol de decisión.

Presentando las Alternativas

Supongamos que es una mañana de domingo, bastante nublada y que Ud., espera que vengan 75 personas a un coctel por la tarde. Tiene Ud., un jardín agradable y su casa no es muy grande; así pues, si el tiempo lo permite, le gustaría poner los refrescos en el jardín y celebrar la fiesta allí. Sería más agradable y los invitados estarían más cómodos. Por otra parte, si preparamos la fiesta en el jardín y después de que todos los invitados hayan llegado empieza a llover, los refrescos se echarían a perder, los invitados se mojarían y Ud., desearía con toda su alma haber decidido dar la fiesta dentro de la casa. (Podríamos hacer más complicado el problema teniendo en cuenta la posibilidad de decidirse parcialmente por una y otra alternativa y considerando la posibilidad de modificar las previsiones sobre el tiempo según el día avanza; pero con el problema simple nos basta).

Esta decisión en concreto puede ser representada en forma de una tabla de "resultados"

	Sucesos y Resultados	
Alternativas	Lluvia	No lluvia
Al aire libre	Desastre	Comodidad verdadera
En el interior	Ligera incomodidad pero contentos.	Ligera incomodidad pero con arrepentimiento

Decisiones mucho más complejas pueden presentarse gráficamente mediante esta tabla. Sin embargo, particularmente en el caso de decisiones complicadas de inversión, una presentación diferente de la información pertinente con respecto al problema —el árbol de decisión— resulta útil para mostrar las formas en que se puede llegar a los diversos resultados posibles. Pierre Massé, Comisario General de la Agencia Nacional para la Productividad y el Planeamiento de Equipo de Francia, señala:

"El problema de decisión no se plantea en términos de una decisión aislada, (porque la decisión de hoy depende de la que tendremos que tomar mañana), ni tampoco en términos de una secuencia de decisiones, (porque, bajo condiciones de incertidumbre, las decisiones que tomemos en el futuro se verán influidas por lo que hayamos aprendido mientras tanto). El problema se plantea en términos de un árbol de decisiones."[1]

El cuadro 1 presenta un árbol de decisión para el problema del coctel. Este árbol es una forma diferente de presentar la misma información que aparece en la tabla de resultados. Sin embargo, como veremos en otros ejemplos, en decisiones complejas el árbol de decisión es, frecuentemente, un procedimiento mucho más claro de presentar la información relevante que la tabla de resultados.

El árbol se compone de una serie de intersecciones o ramificaciones y ramas. En la primera ramificación de la izquierda el anfitrión puede elegir entre celebrar la fiesta fuera o dentro. Cada rama representa una alternativa de acción o decisión. Al final de cada rama o alternativa de acción encontramos otra ramificación que representa un suceso incierto —lloverá o no lloverá—. Cada alternativa que aparece subsecuentemente hacia la derecha representa un resultado posible de este suceso incierto. A cada alternativa completa que aparece en el árbol aparece asociado un resultado que podemos ver al final de la rama que está a la derecha, o rama terminal, de una alternativa determinada.

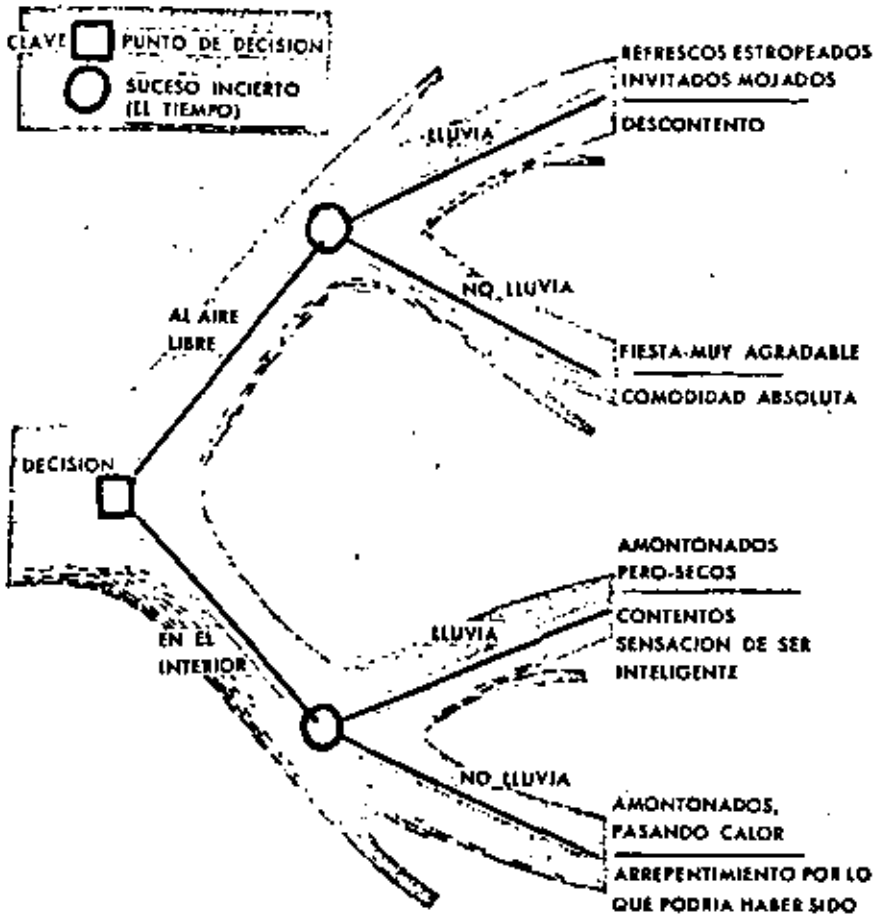
Cuando dibujo árboles de decisión me gusta representar los nudos, intersecciones o ramificaciones de acción o decisión, (*decision forks*), con nudos cuadrados y las ramificaciones de sucesos inciertos (*chance-event forks*) con nudos redondos. Se pueden utilizar otros símbolos en vez de estos, como por ejemplo, ramas de línea simple o de línea doble, letras especiales o colores. No importa qué método se emplea para distinguirlos, siempre que solo emplee uno. Un árbol de decisión, del tamaño que sea, combinará siempre: (a), elección de *acciones* y (b), diversos *sucesos o resultados* de la acción, que son afectados en parte por el azar y otras circunstancias incontrolables.

Cadenas de Decisiones y Sucesos

El ejemplo previo, aunque implicaba solo una única etapa de decisión, sirve como ilustración de los principios elementales en que se basan árboles de decisión más grandes y complicados. Estudiemos ahora una situación ligeramente más complicada:

Usted está tratando de decidir si aprobar o no un presupuesto para desarrollar un producto mejor. Se le ha pedido que lo apruebe alegando que tal desarrollo, si tiene éxito, le dará una ventaja competitiva, pero si Ud., no desarrolla el producto puede ser que su competidor lo haga, lo que pudiera dañar seriamente su participación en el mercado. Ud., dibuja un árbol de deci-

Cuadro I. Arbol de decisión para el coctel



sión que es, más o menos, semejante al que aparece en el cuadro II.

Su decisión inicial aparece a la izquierda. A continuación de haber decidido ir adelante con el proyecto, si el desarrollo tiene éxito, llegamos a una segunda fase de decisión en el punto A. Ud., decide ahora qué alternativas serán importantes para Ud., en aquel momento. A la derecha del árbol aparecen los resultados de las diversas secuencias de decisiones y sucesos. Estos resultados se basan también en su información actual. De hecho Ud., está diciendo: "Si lo que yo sé ahora resulta ser verdad entonces, ésto será lo que sucederá."

Por supuesto, Ud., no intenta identificar todos los sucesos que pueden suceder, o todas las decisiones que tendrá que tomar con respecto a un asunto que está analizando. En el árbol de decisión Ud., solamente considera aquellas decisiones y sucesos o resultados que son importantes para Ud., y que tienen consecuencias que Ud., quiere comparar entre sí. (Para más ejemplos, ver Apéndice).

Añadiendo los datos Financieros

Ahora podemos volver a los problemas que se le presentan a la Dirección de Stygian Chemical. En el Cuadro III se presenta un árbol de decisión que ejemplifica el problema de inversión tal como lo bosquejamos en la introducción. En el punto de Decisión # 1 la compañía debe elegir entre una planta grande y una chica. Esto es todo lo que tenemos que decidir *ahora*. Pero si la compañía elige construir una planta y luego se encuentra con una gran demanda durante el período inicial, puede dentro de dos años —en el punto de Decisión # 2— decidir ampliar la planta.

Pero, no nos limitemos a describir las alternativas. Al tomar decisiones, los ejecutivos deben tener en cuenta las probabilidades, los costos y beneficios que parecen factibles. Basándose en los datos de que hoy disponen, y suponiendo que no habrá ningún cambio importante en la situación de la compañía, su razonamiento es el siguiente:

☐ Las predicciones del mercado indican una probabilidad de un 60% de que haya un gran mercado a largo plazo y una posibilidad de 40% de que haya una demanda baja, desarrollándose, inicialmente, de la siguiente forma:

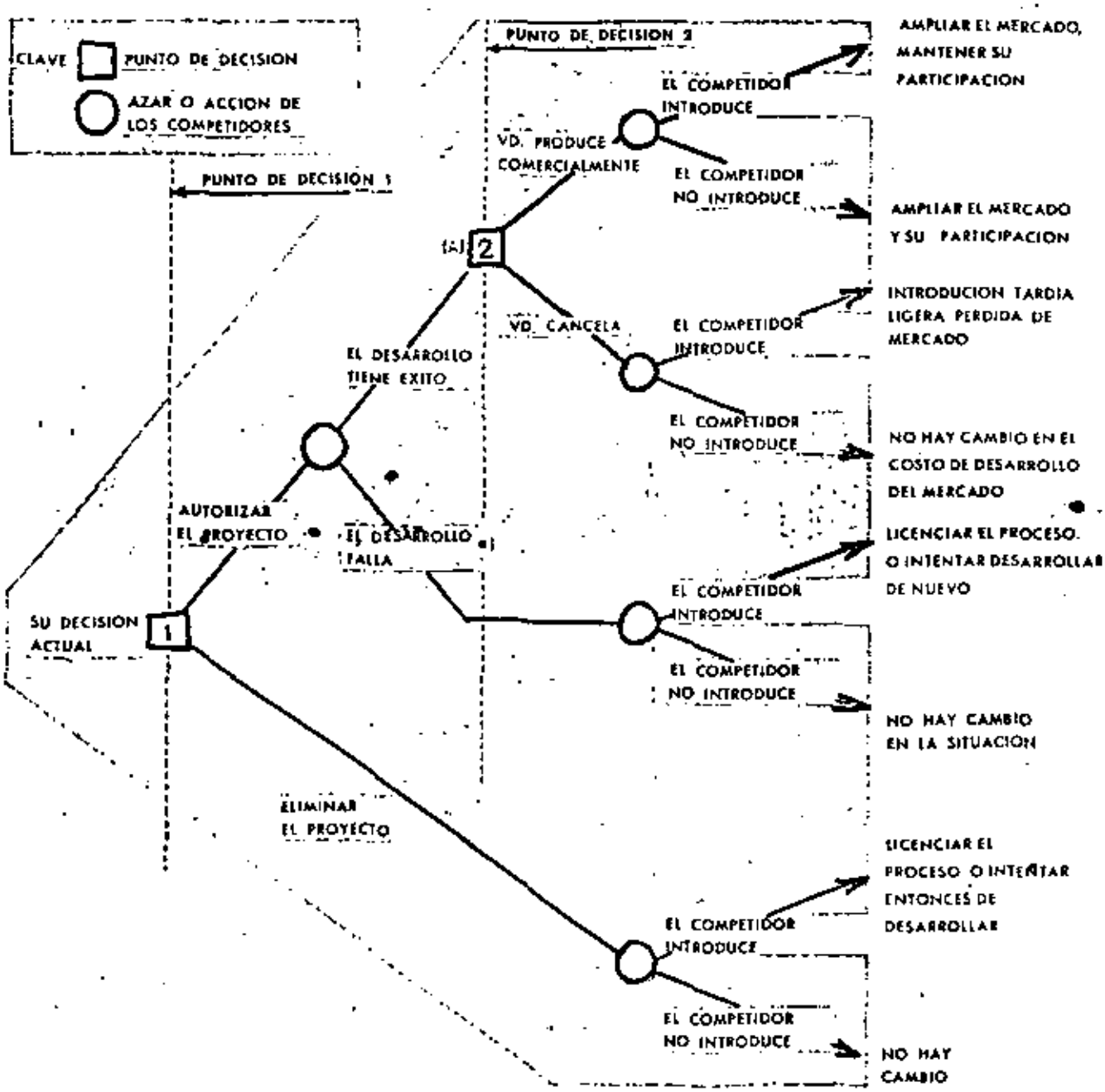
Alta demanda inicialmente, se mantiene alta:	60%	
Alta demanda inicialmente, baja a largo plazo:	10%	
Inicialmente baja y se mantiene baja:	30%	Baja = 40%
Inicalmente baja y después alta:	0%	

☐ Por tanto, la probabilidad de que la demanda sea inicialmente alta es de un 70% (60 + 10). *Si* la demanda es alta inicialmente, la compañía calcula que la probabilidad de que se mantenga alta es de un 86% (60÷70). Comparando 86% y 60%, es claro que un alto nivel de ventas al comienzo modifica la probabilidad estimada de ventas altas en el período subsecuente. De forma semejante, si las ventas son bajas en el período inicial, la probabilidad de que las ventas en períodos subsiguientes sean bajas es de un 100% (30 ÷ 30). Así pues, el nivel de ventas en el período inicial se espera que sea un indicador bastante certero del nivel de ventas en los períodos subsecuentes.

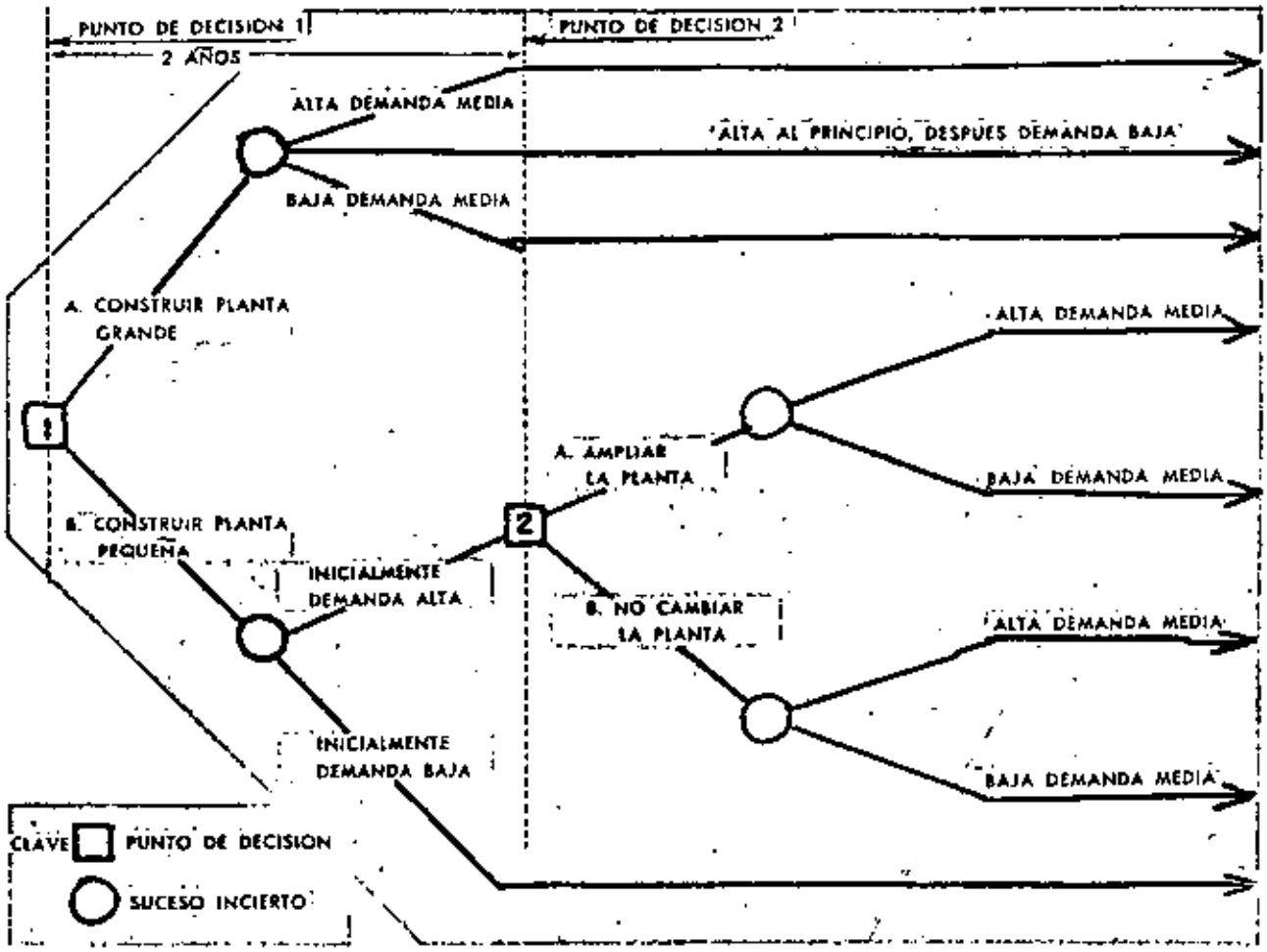
☐ Se formulan estimaciones de ingresos anuales bajo cada uno de los resultados posibles:

1. Una planta grande con volumen alto producirá un flujo de fondos (*cash-flow*) de $1,000,000 de dólares al año.
2. Una planta grande con volumen bajo produciría sólo $100,000 dólares a causa de los altos costos fijos y la ineficiencia que supone producir poco en una planta grande.
3. Una planta pequeña con demanda baja resultaría económica y produciría ingresos por $400,000 dólares al año.
4. Una planta pequeña, durante un período inicial de gran demanda, produciría $450,000 dólares al año, pero esta cifra se reduciría a $300,000 dólares al año a largo plazo debido a la competencia. (El mercado sería mayor que en el caso de la alternativa 3, pero estaría dividido entre más competidores).

Cuadro II. Arbol de decisión con cadenas de decisiones y sucesos



Cuadro III. Decisiones y sucesos en el caso de la Cía. Stygian Chemical



5. Si se agrandase la planta pequeña para responder a una demanda alta sostenida, produciría un flujo de fondos de $700,000 dólares al año y por lo tanto, la operación sería menos eficiente que si hubiéramos construido una planta grande al comienzo.
6. Si agrandásemos la planta pequeña, pero la demanda alta no se mantuviera, el flujo de caja anual se calcula que sería de $50,000 dólares.

□ Además, se calcula que poner una planta grande en funcionamiento costaría tres millones de dólares; una planta pequeña costaría $1.3 millones de dólares; y la expansión de la planta pequeña costaría una suma adicional de $2.2 millones de dólares.

Cuando se añaden los datos que acabamos de mencionar nos encontramos con el árbol de decisión del Cuadro IV. Cabe señalar que aquí no aparece nada que los ejecutivos de Stygian Chemical no supieran antes; no nos hemos sacado ningún número del sombrero. Sin embargo, empezamos a observar pruebas dramáticas de la utilidad de los árboles de decisión para *disponer ordenadamente* lo que la Dirección sabe, de tal forma que resulte posible un análisis más sistemático, y se nos coloque en camino de tomar mejores decisiones. Para resumir los requisitos del trazado de un árbol de decisión, la Dirección debe:

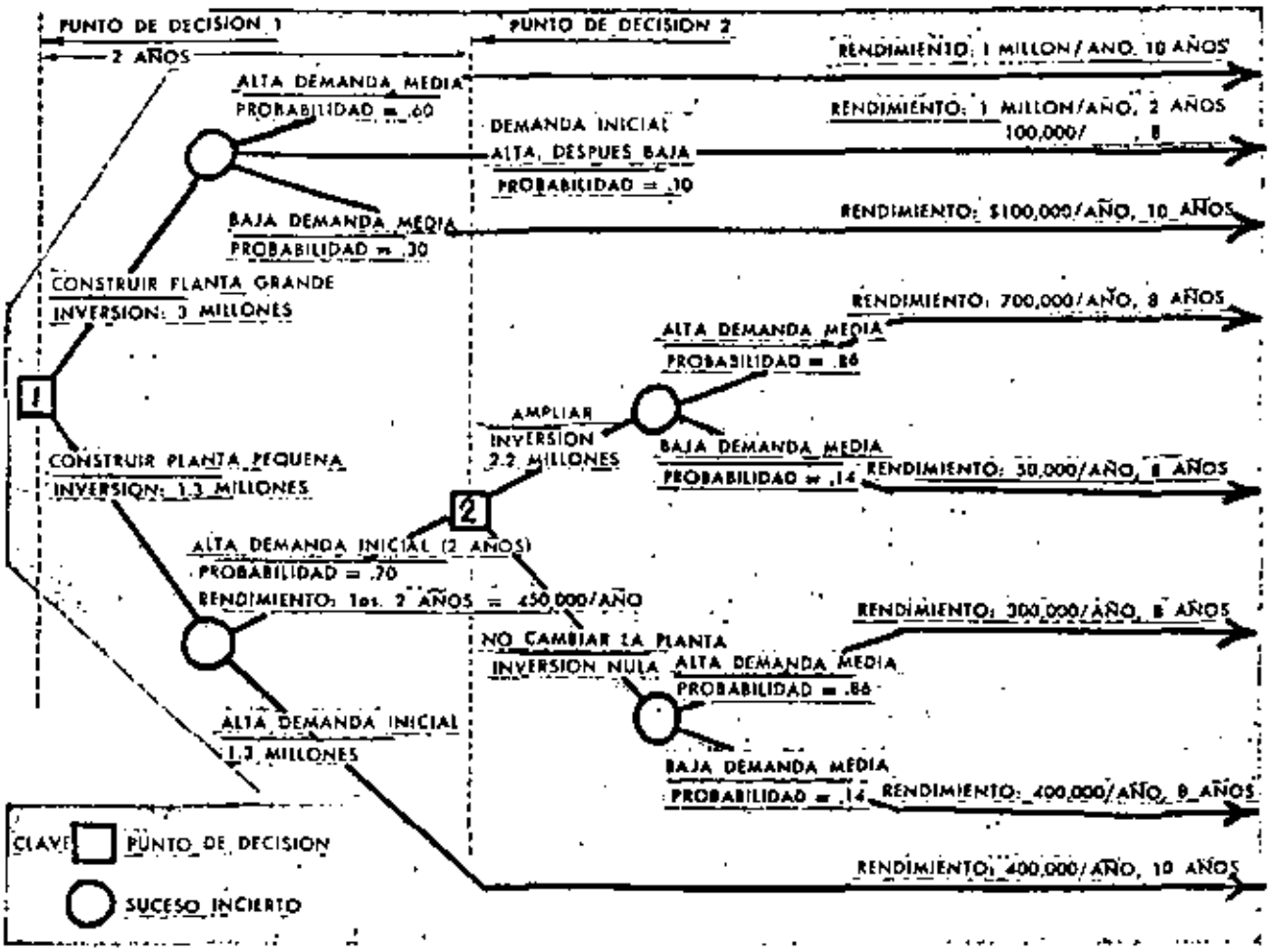
1. Identificar los puntos de decisión y las alternativas disponibles en cada uno de ellos.
2. Identificar los puntos de incertidumbre y el tipo o rango de resultados posibles en cada punto.
3. Calcular los valores necesarios para hacer el análisis, especialmente las probabilidades de diversos sucesos o resultados de acciones y los costos y beneficios de diversos sucesos y acciones.
4. Analizar los valores de cada alternativa para elegir un curso de acción.

Elección de un Curso de Acción

Ahora estamos preparados para el siguiente paso en nuestro análisis: la comparación de las consecuencias de los diferentes cursos de acción. Un árbol de decisión no proporciona a la Dirección la respuesta a un problema de inversión; mas precisamente, ayuda a la Dirección a determinar qué alternativa, en un punto de decisión concreto, proporcionará el mayor valor monetario esperado, dadas la información y las alternativas relevantes en aquella decisión.

Por supuesto, las ganancias deben considerarse conjuntamente con los riesgos. En Stygian Chemical, como en otras muchas compañías, los ejecutivos tienen diversas actitudes con respecto al riesgo; por lo tanto, llegarán a conclusiones diferentes en las circunstancias que se describen en el árbol de decisión del Cuadro IV. Las numerosas personas que tomarán parte en una decisión,

Cuadro IV. Arbol de decisión con datos financieros



(los que aportan el capital, las ideas, los datos, o las decisiones y arriesgan bienes diferentes), contemplarán la incertidumbre que rodea a la decisión de forma diferente. Si no se reconocen tales diferencias y se trata de resolverlas, aquellos que deben tomar la decisión, pagar por ella, proporcionar datos y análisis para tomarla, y aceptar las consecuencias, juzgarán el asunto, la relevancia de los datos, la necesidad de análisis y los criterios de éxito en formas diferentes y opuestas.

Por ejemplo, los accionistas de la compañía puede que consideren una cierta inversión como una más de una serie de inversiones posibles, de las cuales algunas tendrán éxito y otras fracasarán. Una inversión importante presentará riesgos para el ejecutivo de nivel medio en la organización —riesgos con respecto a su trabajo y a su carrera—, sea cual fuere la decisión que se tome. Otro participante en la decisión puede que tenga mucho que ganar, si el proyecto tiene éxito, pero poco que perder, si fracasa. La naturaleza del riesgo, según lo aprecia cada individuo, afectará no sólo las suposiciones que está dispuesto a hacer sino también la estrategia que seguirá para enfrentarse con el riesgo.

La existencia de muchos objetivos que no están definidos y que presentan conflictos entre sí ciertamente contribuirá al "politiqueo" con respecto a la decisión de Stygian Chemical, y uno puede estar seguro de que el elemento político está presente en cualquier ocasión en que las vidas y ambiciones de la gente se vean afectadas. En esta ocasión, como en otros casos semejantes, no es un mal ejercicio pensar cuidadosamente en quiénes son las personas interesadas en una decisión de inversión y tratar de hacer los siguientes juicios:

- *¿Qué es lo que se está arriesgando?* ¿Se trata de utilidades o de valor del capital, de la supervivencia del negocio, de conservar el empleo, de conseguir una oportunidad de hacer una buena carrera?
- *¿Quién corre el riesgo?* El accionista generalmente soporta el riesgo de una cierta forma. La Dirección, los empleados, la comunidad, todos ellos puede que corran riesgos diferentes.
- *¿Cuál es la naturaleza del riesgo que corre cada persona? Según sus ideas,* ¿considera que este es un riesgo único, uno que se produce una sola vez en la vida, o un riesgo espaciado en el tiempo, o un riesgo contra el que uno se puede asegurar? ¿Afecta tal riesgo a la economía, la industria, la compañía, o un sector de la compañía?

Consideraciones como las que acabamos de mencionar seguramente formarán parte de la forma de pensar de la alta dirección y el árbol de decisión del Cuadro

IV no las eliminará. Pero el árbol mostrará a la Dirección qué decisión actual contribuiría más a sus objetivos a largo plazo. El instrumento para el siguiente paso en nuestro análisis es el concepto del "avance hacia atrás" ("rollback").

El Concepto del "Avance Hacia Atrás"

He aquí cómo funciona el "avance hacia atrás" en la situación descrita. En el momento de tomar la decisión No. 1 (Ver Cuadro IV) la Dirección no tiene que tomar la decisión No. 2 y ni siquiera sabe si llegará a tener ocasión de tomarla. Pero si *tuviese* que tomar una decisión con respecto a la decisión No. 2, la compañía aumentaría el tamaño de la planta dado el conocimiento que tendría al estar en la posición "decisión 2". El análisis aparece en el Cuadro V. (Dejaremos a un lado, por el momento, la cuestión de descontar el valor de las utilidades futuras; de eso hablaremos más tarde). Observamos que el valor esperado total de la alternativa de expansión es $160,000 dólares más que el valor de la alternativa de no-expansión, a lo largo del restante período de 8 años de vida del proyecto. Así pues, esa es la alternativa que la Dirección escogería si se viese enfrentada con la decisión No. 2 con la información de que dispone hoy (y utilizando sólo el beneficio monetario como criterio de elección).

Los lectores puede que se pregunten por qué hemos comenzado con la decisión No. 2 cuando el problema hoy es la decisión No. 1. La razón es la siguiente: Necesitamos ser capaces de atribuir un valor monetario a la decisión No. 2 para poder después avanzar hacia atrás hasta la decisión No. 1 y comparar las ganancias que se producirían si tomamos la rama baja: ("Construir Planta Pequeña"), con las que se producirían si tomáramos la rama alta, ("Construir Planta Grande").

Llamemos al valor monetario de la decisión No. 2 su *valor de posición*. El valor de posición de una decisión es igual al valor esperado de la rama preferida (en este caso es el valor de la ramificación de ampliar la planta). El valor esperado es simplemente una especie de promedio de los resultados que podrían esperarse si la situación se repitiera una y otra vez, obteniéndose un resultado de $5,600 mil dólares 86% de las veces y un resultado de $400 mil dólares 14% de las veces. (Ver Cuadro No. V).

Dicho de otra forma, el llegar a la posición donde se pueda tomar la decisión No. 2 tiene un valor de $2,672 mil dólares para Stygian Chemical. La cuestión ahora es: Dado este valor y los demás datos que aparecen en el Cuadro IV, ¿cúal parece ser la mejor acción a tomar con respecto a la decisión No. 1?

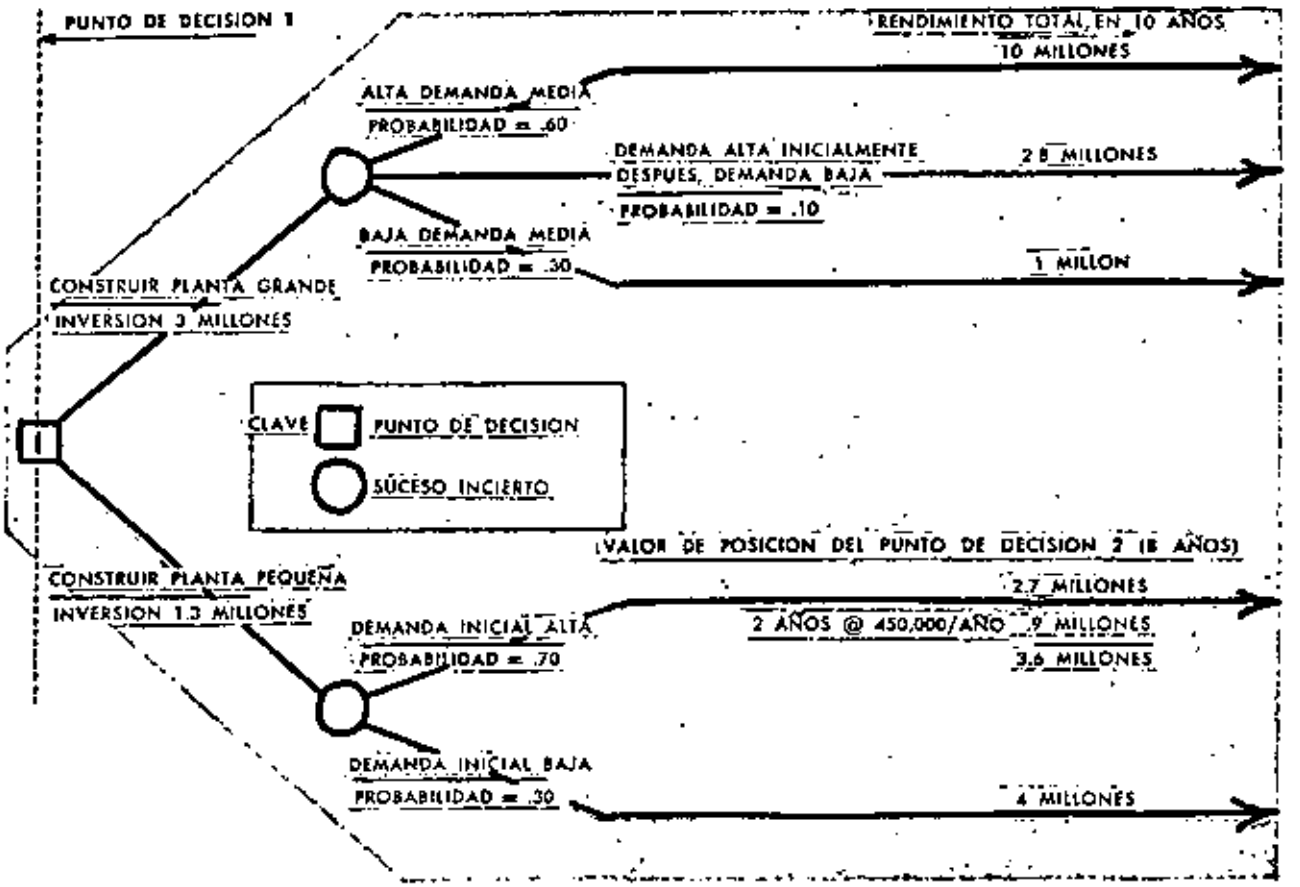
Pasemos ahora al Cuadro No. VI; a la derecha de las ramas que aparecen en la mitad superior podemos ver las cantidades producidas por los diversos sucesos si se construye la planta grande (son simplemente las cifras del Cuadro IV una vez hechas las multiplicaciones). En la mitad inferior vemos las cifras correspondientes a la planta pequeña incluyendo el valor de posición de la decisión No. 2, más las cantidades producidas en los

Cuadro V. Análisis de la posible Decisión No. 2

[Empleando como criterio el máximo flujo total de caja esperado. (Maximum expected total cash flow)]

Decisión	Suceso Incierto	Probabilidad (1)	Cantidad total producida, 8 años (en miles de dólares) (2)	Valor esperado (en miles de dólares) (1 x 2)
Expansión	Alta demanda media	.86	$5.600	$4.816
	Baja demanda media	.14	400	56
			Total	$4.872
			Menos inversión	2.200
			Neto	$2.672
No Expansión	Alta Demanda media	.86	$2.400	$2.064
	Baja demanda media	.14	3.200	448
			Total	2.512
			Menos inversión	0
			Neto	$2.512

Cuadro VI. Análisis de flujo de caja en la decisión No. 1



dos años previos a la decisión No. 2. Si multiplicamos todas estas cantidades producidas, por sus probabilidades obtenemos la siguiente comparación:

Construir planta grande: ($10 x .60) + ($2.8 x .10) + ($1 x .30) — $3 = 3,600 miles de dólares.
Construir planta pequeña: ($3.6 x .70) + ($4 x .30) — $1.3 = 2,400 miles de dólares.

Por lo tanto, el curso que maximiza el valor del rendimiento total esperado en el punto "decisión No. 1," consiste en construir la planta grande inicialmente.

En la segunda parte de este artículo, se analizará la forma de tomar en cuenta el factor tiempo, para poder calcular e incluir el costo de capital dentro del análisis que proporciona el árbol de decisión.

Arboles de decisión para la toma de decisiones (2a. parte)

Utiles para identificar alternativas, riesgos, ganancias, metas. Aplicables en muchas áreas de inversión importantes

Por John F. Magee.

En esta segunda parte, el autor analiza el efecto del factor tiempo sobre los ingresos futuros, según las alternativas que plantea el árbol de decisión. Asimismo, en el Apéndice se presentan otros dos ejemplos de la utilidad que puede brindar esta técnica de análisis de alternativas y medición de posibles consecuencias.

Teniendo en Cuenta el Tiempo

¿Y qué pasaría si tuviéramos en cuenta las diferencias en el *tiempo* en que se producen los ingresos futuros? El tiempo transcurrido entre sucesivas etapas de decisión en un árbol de decisión puede que sea sustancial. En cualquier fase o etapa puede que tengamos que ponderar las diferencias en costos o ingresos inmediatos, en comparación con las diferencias en los valores que se producen en la etapa siguiente. Sea cual fuere el criterio de elección que apliquemos, podemos situar las dos alternativas sobre una base comparable si descontamos el valor atribuido a la siguiente etapa utilizando un porcentaje adecuado. El porcentaje de descuento es, de hecho, tomar en cuenta el costo del capital y es semejante el uso de una tasa de descuento en la técnica de valor actual o flujo de caja descontado, (present value or discounted cash flow techniques), que los hombres de negocios ya conocen.

Cuando se emplean árboles de decisión, el procedimiento de descuento puede aplicarse sucesivamente a las diversas etapas o fases del proyecto. Se descuentan ambos: los flujos de caja y los valores de posición.

Para mayor simplicidad, supongamos que la dirección de Stygian Chemical decide emplear una tasa de descuento del 10% anual para todas las etapas. Aplicando el principio de avance hacia atrás comenzaremos de nuevo por la Decisión No. 2. Empleando las mismas cifras utilizadas en los cuadros anteriores y descontando los flujos de caja al 10%, obtenemos los datos que aparecen en la parte A del cuadro VII. Fíjense especialmente que estos son los valores actuales en el momento en que se toma la Decisión No. 2.

Ahora pretendemos utilizar el mismo procedimiento empleado en el cuadro V al obtener los valores esperados, pero en esta ocasión emplearemos las cifras de rendimientos descontados y obtendremos un valor esperado descontado. Los resultados aparecen en la parte B del Cuadro VII. Puesto que el valor esperado descontado de la alternativa de no-expansión es más alto, tal cifra se convierte ahora en el valor de posición de la Decisión No. 2.

Habiendo hecho esto, volvemos hacia atrás para trabajar de nuevo en la Decisión No. 1, repitiendo el mismo procedimiento de análisis que empleamos antes, pero esta vez descontando. Los cálculos aparecen en el Cuadro VIII. Nótese que el valor de la posición de la Decisión No. 2 se considera a la hora de tomar la Decisión No. 1 como si fuera una suma global recibida al final de los 2 años.

La alternativa de la planta grande resulta, de nuevo, la preferida cuando se utiliza el método del flujo de caja esperado descontado (discounted expected cash flow). Pero el margen de diferencia con respecto a la alternativa de la planta pequeña ($290,000) es menor de lo que era antes de descontar.

Alternativas con Incertidumbre

Para ilustrar el concepto del árbol de decisión, he tratado las alternativas con incertidumbre como si fueran posibilidades discretas y bien definidas. Como ejemplos he utilizado situaciones tales como el nivel de la demanda o el éxito o el fracaso de un proyecto de desarrollo. He pretendido evitar complicaciones innecesarias y al mismo tiempo hacer especial hincapié en las interrelaciones fundamentales entre la decisión actual, las decisiones futuras y las incertidumbres implicadas.

En muchos casos los elementos inciertos de hecho tomian la forma de alternativas individualizables y con

una sola variable. En otros, sin embargo, los posibles flujos de caja durante una fase del proyecto pueden variar a lo largo de todo un espectro y pueden depender de variables independientes o parcialmente relacionadas que están sujetas a influencias inciertas: costos, demanda, rendimiento, situación económica del país, etc. En estos casos, hemos encontrado que el rango o gama de variabilidad o la relativa probabilidad de que el flujo de caja esté dentro de un nivel determinado durante un cierto período puede calcularse fácilmente basándonos en el conocimiento de las variables fundamentales y las incertidumbres que las rodean. Entonces la gama de posibles flujos de caja durante aquella fase pueden dividirse en dos, tres o más "subgrupos" que pueden ser tratados como si fueran alternativas inciertas individualizables.

Conclusión

Peter F. Drucker ha expresado sucintamente la relación existente entre la planeación actual y los sucesos futuros: "La planeación a largo plazo no trata con decisiones futuras. Trata con la condición en el futuro ('futurity') de las decisiones actuales"[2]. La decisión de hoy debería tomarse teniendo en cuenta el efecto que se espera que tal decisión y el resultado de sucesos inciertos tengan sobre valores y decisiones futuras. Puesto que la decisión de hoy sienta las bases para la decisión de mañana, la decisión de hoy debe equilibrar economía y flexibilidad, debe equilibrar la necesidad de capitalizar sobre oportunidades de utilidades que puedan existir y conservar la capacidad necesaria para reaccionar con respecto a futuras circunstancias y necesidades.

La singular característica del árbol de decisión es que permite a la Dirección combinar técnicas analíticas, como el método del flujo de caja descontado y el método de valor actual, con una presentación clara del impacto de futuras alternativas de decisión y futuros sucesos. Usando el árbol de decisión, la Dirección puede considerar varios cursos de acción más fácil y claramente. Las interrelaciones entre presentes alternativas de decisión, sucesos inciertos y decisiones futuras y sus resultados se hacen mucho más claras.

Por supuesto, hay muchos aspectos prácticos del árbol de decisión además de aquellos que podemos considerar en el espacio de un solo artículo. Cuando discutamos otros aspectos en subsiguientes artículos, veremos con mayor detalle toda la gama de posibles beneficios para la Dirección.

Ciertamente el concepto del árbol de decisión no ofrece respuestas definitivas a los equipos de Alta Dirección que están tomando decisiones de inversión desafiando la incertidumbre. No hemos llegado a tal punto

Cuadro VII. Análisis de la decisión No. 2 descontando

A. Valores actuales de los flujos de caja

Elección—resultado	Rendimiento	Valor actual (en miles)
Expansión—Demanda alta	$700,000/año, 8 años	$4,100
Expansión—Demanda baja	50,000/año, 8 años	300
No cambiar—Demanda alta	300,000/año, 8 años	1,800
No cambiar—Demanda baja	400,000/año, 8 años	2,300

B. Obtención de valores esperados descontados

Elección	Suceso incierto	Probabilidad (1)	Valor actual del rendimiento (en miles) (2)	Valor esperado descontado (en miles) (1) * (2)
Expansión	Alta demanda media	.86	$4,100	$3,526
	Baja demanda media	.14	300	42
			Total	$3,568
			Menos Inversión	2,200
			Neto	$1,368
No-Expansión	Alta demanda media	.86	$1,800	$1,548
	Baja demanda media	.14	2,300	322
			Total	1,870
			Menos Inversión	0
			Neto	$1,870

Nota: Por razones de simplicidad, el flujo de caja del primer año no se descuenta, el flujo de caja del segundo año se descuenta un año, y así sucesivamente.

Cuadro VIII. Análisis de la decisión No. 1

Elección	Suceso incierto	Probabilidad (1)	Rendimiento (en miles)	Valor descontado del rendimiento (en miles) (2)	Rendimiento esperado descontado (en miles) (1) x (2)
Construir planta grande	Alta demanda media	.60	$1000/año, 10 años.	$6,700	$4,020
	Demanda inicial, alta demanda media baja	.10	$1000/año, 2 años. $100/año, 8 años.	$2,400	240
	Demanda media baja	.30	$100/año, 10 años.	700	210
				Total	$4,470
				menos inversión	3,000
				Neto	$1,470
Construir planta pequeña	Alta demanda inicial	.70	$450/año, 2 años.	$ 860	$ 600
			Valor de Decisión No. 2, $1870 al final de 2 años.	1,530	1,070
	Baja demanda inicial	.30	$400/año, 10 años.	2,690	810
				Total	$3,480
				Menos inversión	1,300
				Neto	$1,180

y quizás nunca lleguemos. No obstante, el concepto es útil para ilustrar la estructura de las decisiones de inversión, y puede igualmente proporcionar excelente ayuda en la evaluación de oportunidades de inversión de capital.

Apéndice

Para aquellos lectores interesados en más ejemplos de la estructura del árbol de decisión, describiré en este apéndice dos situaciones típicas con las que estoy familiarizado y mostraré los árboles que pueden dibujarse para analizar las alternativas de toma de decisión que se presentan a la Dirección. No nos preocuparemos aquí de costos, rendimientos, probabilidades o valores esperados.

Una Nueva Instalación

La elección de alternativas al construir una planta depende de las previsiones con respecto al mercado existente. La alternativa elegida, a su vez, afectará los resultados que se obtengan en el mercado. Por ejemplo, la división de productos militares de una compañía diversificada, después de un período de bajas utilidades debido a la intensa competencia, ha ganado un contrato para producir un nuevo tipo de motor militar útil para vehículos de transporte del ejército. La división tiene un contrato para construir una capacidad de producción y producir a un nivel especificado en el contrato durante tres años.

La figura A ilustra la situación. La línea punteada indica el nivel de producción especificado en el contrato. La línea continua indica la capacidad de producción que se ha propuesto crear para servir el contrato militar. Otras posibilidades aparecen representadas mediante líneas de guiones. La compañía no está segura de si el contrato continuará a un nivel relativamente alto después del tercer año, como aparece en la Línea A, o si los militares cambiaran a otro producto más nuevo, como aparece en la Línea B. La compañía no tiene garantías de recibir compensación alguna después del tercer año. Existe también la posibilidad, representada por la Línea C de que surja un gran mercado comercial adicional para el producto y esta posibilidad depende, en cierta forma, del costo al que se pueda fabricar y vender el producto.

Si se pudiese sondear el mercado comercial, esto representaría un importante negocio nuevo para la compañía y una mejora sustancial de la rentabilidad de la división y su importancia dentro de la compañía. La Dirección desea explorar tres formas de manufacturar el producto:

1. Podría subcontratar toda la fabricación y establecer una simple línea de ensamble lo que requeriría una inversión limitada en planta y equipo; los costos tenderían a ser bastante altos y la inversión y la oportunidad de utilidades de la compañía serían limitadas, pero los activos de la compañía que correrían algún riesgo también serían limitados.

2. Podría encargarse de la principal parte de la fabricación por sí misma, pero usando máquinas-herramientas de uso general en una planta de uso general. La división podría retener las operaciones más rentables y aprovecharse de ciertos desarrollos técnicos que ha logrado; (debido a los cuales logró el contrato). Aunque el costo de producción aún sería relativamente alto, la naturaleza de la inversión en la planta y equipo sería tal

FIGURA A

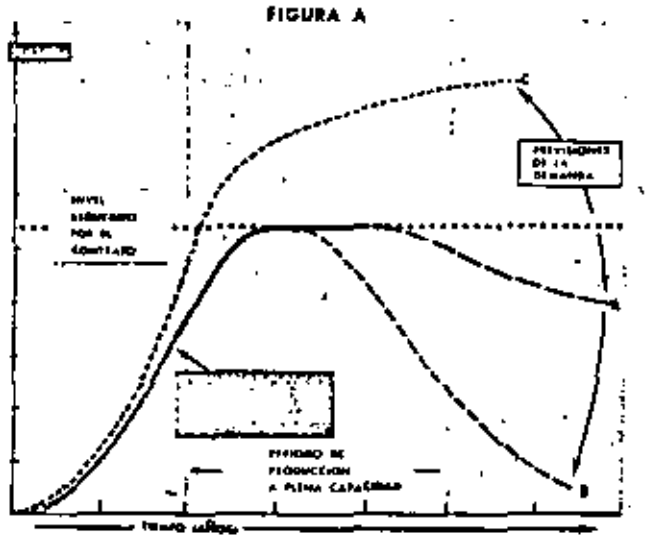
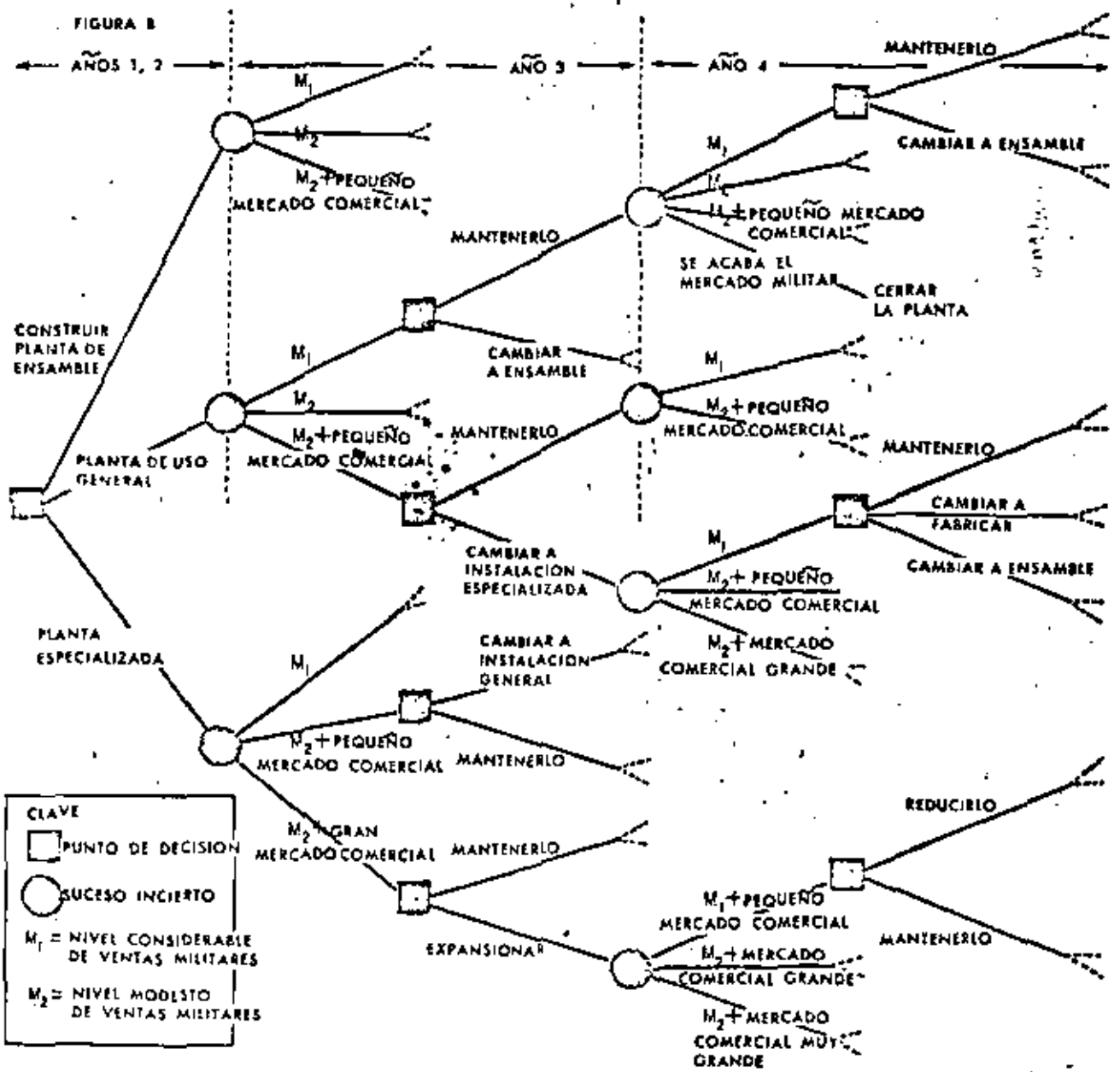
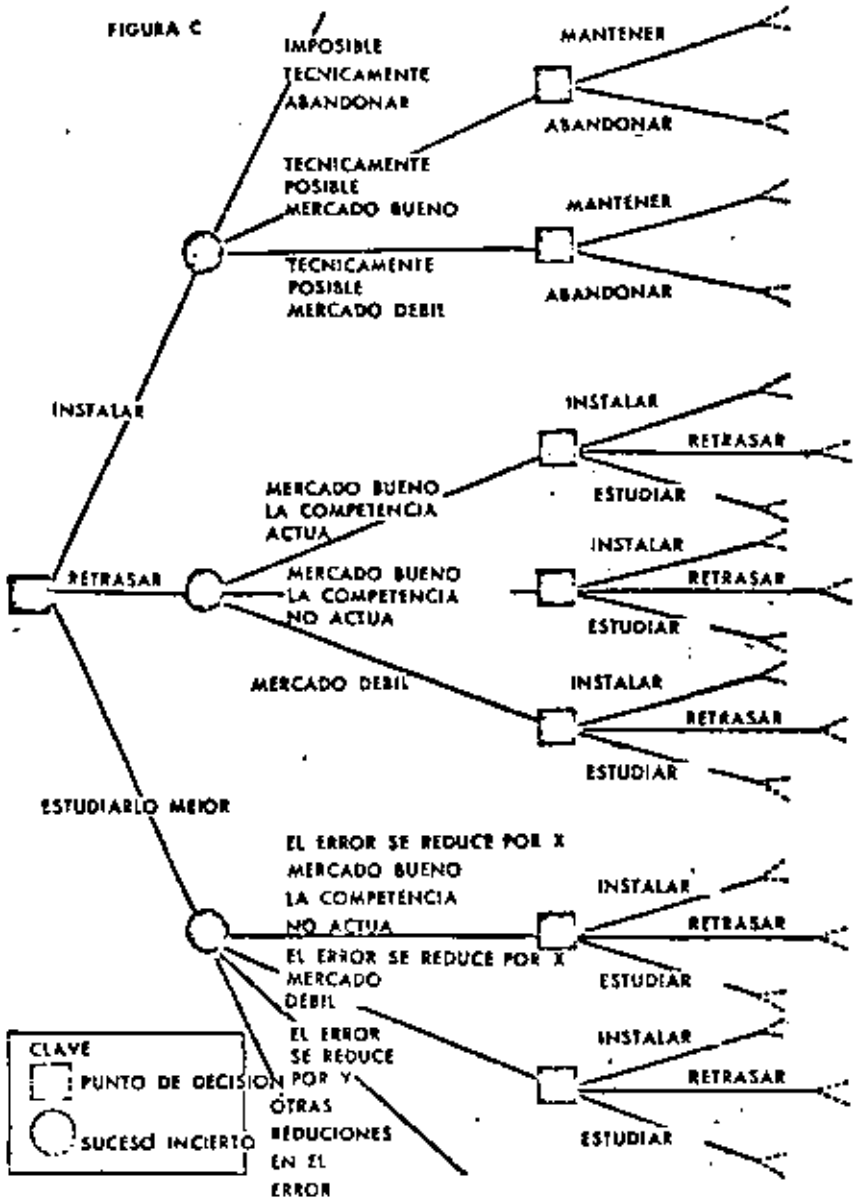


FIGURA B





que podría destinarse a otros usos o liquidarse, si este negocio desapareciese.

3. La compañía podría construir una planta altamente mecanizada con equipo especial de fabricación y ensamble lo que supondría la inversión más alta, pero proporcionaría un costo unitario de fabricación substancialmente más bajo, si el volumen de producción fuese adecuado. Si se sigue este plan, mejorarían las posibilidades de continuación del contrato militar y penetración en el mercado comercial, y mejoraría la rentabilidad de cualquier nivel de negocio que pudiéramos lograr en tales mercados. Sin embargo, si fracasamos en mantener el mercado militar o el comercial, sufriríamos una sustancial pérdida financiera.

Cualquiera de las dos primeras alternativas sería mejor que la tercera en caso de un volumen de producción bajo.

Algunas incertidumbres importantes son: las relaciones entre costos y volumen bajo las diversas alternativas de fabricación; el tamaño y estructura del futuro mercado; (esto depende en parte del costo, pero el grado e importancia de la dependencia son desconocidos); y las posibilidades de que aparezcan nuevos productos competitivos que hagan nuestro producto obsoleto para competir o tecnológicamente obsoleto.

¿Cómo mostraríamos esta situación en un árbol de decisión? (Antes de continuar, podría Ud. mismo intentar dibujar un árbol para el problema). La Figura B muestra mi versión de tal árbol. Noten que en este caso las alternativas inciertas se ven influidas, en cierta forma, por la decisión tomada. Por ejemplo, una decisión de construir una planta más eficiente abriría la posibilidad de un mercado mayor.

Modernización de una Planta

La Dirección de una compañía se enfrenta con una decisión sobre una propuesta de su *staff* de ingeniería que, después de tres años de estudios, quiere instalar un sistema de control en la planta principal de la compañía, basado en un computador. El costo esperado del sistema de control es de aproximadamente 20 millones de dólares. Las ventajas que se atribuyen al sistema son la reducción del costo de mano de obra y un rendimiento

de la producción más elevado. Estos beneficios dependen del volumen de producto procesado que, probablemente, aumentará durante los próximos diez años. Se piensa que el programa de instalación tomará aproximadamente dos años y costará una cifra considerable y quizás superior al costo del equipo. Los ingenieros calculan que la inversión en el proyecto de automatización rendirá un 20%, después de impuestos; el cálculo se basa en una predicción de la demanda del producto, comprendiendo un período de 10 años, que ha sido formulada por el departamento de investigación del mercado, y en la suposición de que el sistema de control del proceso tendrá una vida útil de 8 años.

¿Cuál será el rendimiento de esta inversión? ¿Serán las ventas reales más altas o más bajas que las previstas? ¿Funcionará el proceso? ¿Producirá los ahorros que se esperan? ¿Nos imitarán los competidores si la compañía tiene éxito? Los competidores, ¿mecanizarán sus procesos en cualquier caso? ¿Aparecerán nuevos productos o procesos que hagan la planta básica obsoleta antes de que podamos recobrar la inversión? ¿Durarán los controles 8 años? ¿Aparecerá algo mejor?

Las alternativas en la decisión inicial son: (a) Instalar el sistema de control propuesto; (b) retrasar la acción hasta que las tendencias del mercado y/o las de la competencia aparezcan más claramente; o (c) investigar el asunto mejor o solicitar una evaluación independiente. Cada alternativa se verá seguida por la resolución de algún aspecto incierto, cuya resolución en parte dependerá de la acción que tomemos. Esta resolución nos llevará, a su vez, a una nueva decisión. Las líneas de puntos a la derecha en la Figura C indican que el árbol de decisión continúa indefinidamente, aunque las alternativas de decisión tienden a hacerse repetitivas. En el caso de retraso, o si decidimos estudiar mejor el asunto, las decisiones son: instalar, retrasar o volver a estudiar; en el caso de instalación las decisiones son: continuar la operación o abandonarla.

Una decisión inmediata es a menudo parte de una secuencia. Puede que sea una entre un número de secuencias. Debemos tener en cuenta el impacto que tiene la decisión actual en reducir el número de las alternativas futuras y el hecho de que las futuras alternativas afectan el valor de la decisión actual.

Activos para Lograr los Objetivos

Neil W. Chamberlain,
Planeación Pública y Privada,
New York,
McGraw-Hill Book
New York, McGraw-Hill Book Company, 1965, p. 23.

Los activos que dedica una empresa al logro de sus objetivos no son los mismos que aquellos que aparecen en su balance general. Estos últimos son, en el mejor de los casos, una representación convencional de los primeros. El efectivo, los valores y las cuentas por cobrar; las propiedades, la planta y el equipo, las marcas, patente y el crédito comercial son únicamente abstracciones de los activos reales que son objeto de la administración empresarial y sobre los cuales se están tomando decisiones estratégicas continuamente.

El balance únicamente proporciona una medida aproximada del valor de los activos reales, medida monetaria a la cual se puede relacionar la utilidad para proporcionar una tasa de rendimiento. Pero la medida monetaria y los activos funcionales son totalmente distintos.

Los recursos funcionales son activos verdaderos que la empresa administra y de los cuales se desprenden las cifras representativas. De hecho, el proceso de obtener recursos líquidos —es decir, dinero— y convertirlo en activos reales, es parte de la habilidad administrativa.

Pero los activos que atraen su continua atención, son aquellos que están congelados y sin liquidez y de los cuales se debe extraer lo más posible. A final de cuentas, el resultado es que se descongelan tan sólo para congelarlos de nuevo en distintas formas.

Los verdaderos activos con los cuales la gerencia debe perseguir sus objetivos incluyen: una línea de productos, una organización para producir, una organización de mercadotecnia y una estructura financiera.

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería · unam

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

METODOS DE ANALISIS

Ing. Francisco Canovas Corral

Noviembre, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 · primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

INDIRECTOS PARA UNA EMPRESA MEDIANA, ESPECIALIZADA EN CONSTRUCCION PESADA

Partiremos del supuesto fundamental de que las diferencias más notorias entre una empresa especializada en alguna o algunas de las ramas de la edificación y otra especializada en construcción pesada, radican en que esta última:

a) Requieren de gran parte del capital social invertido en activo fijo, constituído básicamente por maquinaria de construcción.

b) Usan menos personal técnico, aunque con mayor grado de especialización.

Para fines de este ejemplo, consideramos una empresa media que, a valores de septiembre de 1980, ejecute obra pesada en todo el año por un costo directo de $60'000,000.00

COSTO DIRECTO DE OPERACION

I.- GASTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS

01.-	Gerente General	538,536.96
02.-	Iguala Asesoría Legal	12,000.00
03.-	Iguala Auditoría Externa	24,000.00
04.-	Jefe Depto. Proyectos	102,578.48
05.-	Jefe Depto. Costos	102,578.48
06.-	Jefe Depto. Programación	102,578.48
07.-	Spte. Gral. Obra Local	
08.-	Contador	307,735.44
09.-	Jefe Depto. Facturación	153,867.72
10.-	Jefe Depto. Compras	153,867.72

11.-	Jefe Depto. Impuestos	153,867.72
12.-	Recepcionista	101,240.28
13.-	Secretaria	114,912.48
14.-	Mozo Depto. Facturación	77,688.96
15.-	Chofer	110,606.04
16.-	Almacenista General	102,054.60
17.-	Velador	100,018.68
18.-	Jefe Depto. Maquinaria	153,867.72
	Suma	2'411,999.76

II.- ALQUILERES Y AMORTIZACIONES

			I.V.A.
01.-	Alquiler oficina	150,000.00	15,000.00
02.-	Depreciación equipo oficina	100,000.00	
03.-	Mantenimiento equipo oficina	10,000.00	1,000.00
04.-	Alquiler almacén	36,000.00	3,600.00
05.-	Depreciación Inst. almacén	4,000.00	
06.-	Depreciación equipo almacén	7,000.00	
07.-	Mantenimiento equipo almacén	1,400.00	140.00
08.-	Luz oficina y almacén	12,000.00	
09.-	Teléfono oficina y almacén	16,800.00	1,680.00
10.-	Correos y telégrafos		
11.-	Depreciación autos oficina (2)	72,000.00	
12.-	Mantenimiento autos oficina	18,000.00	1,800.00
13.-	Depreciación camioneta oficina	36,000.00	
14.-	Mantenimiento camioneta oficina	9,000.00	900.00
15.-	Tenencia y placas vehículo	3,945.00	
	Suma	476,145.00	24,120.00

III.- OBLIGACIONES Y SEGUROS

III.- OBLIGACIONES Y SEGUROS

01.-	Cuotas asociaciones prof.	5,520.00	
02.-	C. N. I. C.	24,000.00	
03.-	S. P. P. (inscripción)	1,000.00	
04.-	Publicaciones y biblioteca	3,600.00	
05.-	Seguros automóviles	18,000.00	1,800.00
06.-	Seguros camioneta	8,500.00	850.00
07.-	Seguros of. robo contenidos	15,000.00	1,500.00
08.-	Seguros robo valores transp.	20,000.00	2,000.00
09.-	Seguros incendio oficina	3,000.00	300.00
	Total	98,020.00	6,450.00

IV.- MATERIALES DE CONSUMO

			I.V.A.
01.-	Combustible automóviles	22,200.00	
02.-	Combustible camionetas	36,000.00	
03.-	Impresos oficina	24,000.00	2,400.00
04.-	Papelería oficina	12,000.00	1,200.00
05.-	Copias heliográficas	7,200.00	720.00
06.-	Copias fotostáticas	18,000.00	1,800.00
07.-	Artículos de limpieza	3,600.00	360.00
08.-	Varios	12,000.00	1,200.00
	Suma	135,000.00	7,680.00

V.- CAPACITACION Y PROMOCION

			I.V.A.
01.-	Gastos concursos	48,000.00	
02.-	Proyectos no realizados	24,000.00	
03.-	Celebraciones oficina	48,000.00	4,800.00
04.-	Propaganda	12,000.00	1,200.00
05.-	Gastos de consumo	60,000.00	6,000.00
06.-	Atención clientes	48,000.00	4,800.00
07.-	Capacitación	36,000.00	3,600.00
	Suma	276,000.00	20,400.00

R E S U M E N

I.-	GASTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS	2'411,999.76	
II.-	ALQUILERES Y AMORTIZACIONES	476,145.00	24,120.00
III.-	OBLIGACIONES Y SEGUROS	98,620.00	6,450.00
IV.-	MATERIALES DE CONSUMO	135,000.00	7,680.00
V.-	CAPACITACION Y PROMOCION	276,000.00	20,400.00
	Suma Total	3'397,764.76	58,650.00

Ventas a costo directo	$60'000,000.00	

Costo indirecto de operación	sin IVA	5.66%
En % del costo directo	con IVA	5.76%

COSTO DIRECTO DE LA OBRA MODELO (*)

EQUIPO	10'500,000.00
MATERIALES	10'000,000.00
MANO DE OBRA	4'500,000.00
Suma Total	25'000,000.00

* Se trata de una obra de pavimentación de un camino.

COSTO INDIRECTO DE OBRA

		U.	C.	P. U.	
A)	GASTOS PROFESIONALES				
	1.- Superintendente (1)	mes	6	25,644.62	153,867.72
	2.- Topógrafo (1)	mes	6	12,822.31	76,933.86
	3.- Gastos de Supervisión (1/10)	mes	6	3,846.69	21,880.14
B)	GASTOS ADMINISTRATIVOS				
	1.- Almacenista general	mes	6	7,230.50	43,383.00
	2.- Vigilancia	mes	6+6	7,062.36	84,748.32
	3.- Lista de raya para detallar	mes	6	7,096.21	42,577.26
	4.- Cadeneros (2)	mes	12	5,528.26	66,339.12
C)	TRANSPORTES				
	De equipo	Flete	10	18,000.00	180,000.00
D)	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				
	1.- Ofna. y gastos oficina	Lote	1	80,000.00	80,000.00
	2.- Almacén y gastos almacén	Lote	1	60,000.00	60,000.00
	3.- Taller mecánico	Lote	1	150,000.00	150,000.00
E)	VARIOS				
	1.- Camioneta obra (1)	mes	6	14,000.00	84,000.00
	2.- Laboratorio	Lote	1	50,000.00	50,000.00
	3.- Sindicato				
	4.- Montajes y desmantelamientos de equipo	Lote	1	350,000.00	350,000.00
		Suma			1'443,730.12

Por lo tanto: $\frac{\text{Costo gastos de campo}}{\text{Costo aprox. de la obra}} = \frac{1,444}{25'000,} \times 100 = 6$ % S/CD

FINANCIAMIENTO

NF = CV = PV - U = 35'500 - 2'840 = 32'660

TC = 6 meses

P.E = 1 mes

TP = 4 meses

PV = 35'500

N = 6 estimaciones

VR = 35'500 x 0.05 = 1'775

TR = 12 meses

IR = Interés que genera el referido (6% anual)

$$NF = CV\left[\frac{TC}{2} + PE + TP\right] - \left[\frac{PV}{TC} \times PE^2 \times n\left(\frac{n+1}{2}\right)\right] + \left[VR\left(\frac{TC}{2} + TR\right)\right]$$

$$NF = 32'660\left[\frac{6}{2} + 1 + 4\right] - \left[\frac{35'500}{6} \times 1^2 \times 6\left(\frac{6+1}{2}\right)\right] + \left[1'775\left(\frac{6}{2} + 12\right)\right]$$

$$NF = 261.280 - 124.250 + 26.625 = 163.655$$

$$F = \frac{(FN \times i) - (QR \times TR \times IR)}{CV}$$

$$F = \frac{(163.655 \times 0.02) - (1'775 \times 12 \times 0.005)}{32'660} = 0.10$$

F = 10.00 % s/CV

FIANZAS

$$PF = \frac{(PR \times PV \times IA)\ (1.00 + IF) + GP}{PV}$$

EN DONDE:

PF = Porcentaje de fianzas (en forma decimal)

PR = Porcentaje requerido por el cliente del precio (en forma decimal)

PV = Precio de venta (en pesos)

IA = Interés de la afianzadora (en forma decimal)(actualmente 1% a 2% anual)

IF = Impuesto fiscal (en forma decimal)(actualmente 5%)(en forma decimal)

GP = Gastos de póliza (en pesos)(actualmente de $30.00 a $100.00 M.N.)

Tenemos dos fianzas por el 10% del valor del contrato, cada una.

$$PF = \frac{0.10 \times 35'500,000 \times 0.01\ (1.05) + \$500}{\$35'500,000.00} \times 100 = 0.105\ \%\ s/P.V.$$

2 Fianzas = 2 x 0.105 = 0.21% s/P.V.

INSPECCION DE LA SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

Se considera constante el 0.50% sobre el precio de venta.

SINDICATO

Consideramos que se trata de una obra de PEMEX, o sea deberá cargarse para el sindicato respectivo, el 2% sobre el precio de venta.

CUOTAS PATRONALES DEL IMSS

$$\frac{0.0475 \times 35'500}{35'500,000.00} \times 100 = 4.75\%$$

IMPUESTO AL VALOR AGREGADO

No se considra, ya que deberá cargarse a la facturación y por Ley no debe ser incluído ni en el costo directo ni en la utilidad.

IMPUESTO AL INGRESO GLOBAL
DE LAS EMPRESAS

Para nuestro ejemplo, supondremos que la empresa en cuestión está dentro de las bases especiales de tributación y por lo tanto pagará el 3.75% sobre el precio de venta, incorporado a la utilidad.

CAPACITACION

Se considerará el 0.20% sobre el precio de venta, como aportación al Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción.

UTILIDAD

Asumiendo que la empresa en cuestión requiere de $10'000,000.00 de capital social, con lo cual llegaríamos a 7 vueltas al caputal por año.

Si las tasas actuales de rendimiento al capital invertido en valores de renta fija puede considerarse en el 22% anual.

Si consideramos además, el 5% sobre la mano de obra como aportación patronal al INFONAVIT, lo que significa el 0.90% sobre el costo directo.

Deberemos fijar la utilidad neta (descontando 21% de impuesto sobre la renta personal de los accionistas, más 8% de reparto de utilidades a los trabajadores), que en relación al monto de la obra debe obtenerse para obtener al menos el mismo rendimiento neto al capital.

$$\frac{\$10'000,000.00 \times 0.22}{0.92 \times 0.79} + 0.90\%$$

$$\frac{\$2'200,000.00}{0.7268} + 0.9 = 3'026,967.53 + 0.009 \times 35'500,000.00 =$$

$$3'026,967.53 + 319,500.00 = \$\ 3'346,467.53$$

$3'346,467.53 ÷ 100 = 9.43% s/p.v.

FACTOR DE SOBRECOSTO

Datos base:

Costo directo	25'000,000.00
Duración	6 meses
Anticipo	----------
Período estimaciones	1 mes
Trámites pago	4 meses
Fianza cumplimiento	10% del precio de venta
Fianza garantía	10% del precio de venta
Fondo de garantía	5% del precio de venta
Interés retenido	----------

Concepto	Consid.	%	Enlace	Acumulado
Costo directo				1.000
Costo ind. operación	S/C.D.	5.66	1.00	0.057
Costo ind. obra	S/CD	6.00	1.00	0.060
Imprevistos	S/CD	4.00	1.00	0.040
Financiamiento	S/CV	10.00	1.3064	0.131
Utilidad	S/PV	9.43	1.420	0.134
Fianzas	S/PV	0.21	1.420	0.003
SPP	S/PV	0.50	1.420	0.007
Sindicato	S/PV	2.00	1.420	0.028
IMSS	S/PV	4.75	1.420	0.067
Imp. Ing. Global	S/PV	3.75	1.420	0.053
ICIC	S/PV	0.20	1.420	0.003
			Suma	1.583

FSC 1.583

Precio de venta 1.583 x 25'000,000 = $39'575,000.00

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

A N E X O S

ING. FERNANDO COLCHERO LANDA

NOVIEMBRE, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

CONSERVACION DE EFECTIVO

Durante períodos inflacionarios, la conservación del efectivo se vuelve crítica.

En estos períodos la oferta de dinero disminuye y aún cuando éste esté disponible el costo de los créditos se vuelve exorbitante.

Los flujos de fondos se afectan por lentitud en los ingresos provenientes de la ejecución de obra y en muchos casos la falta de pago lleva a la compañía a sufrir pérdidas.

Para ayudar a superar los problemas relacionados con la liquidez, deben aplicarse técnicas de conservación del valor del efectivo para asegurar al máximo la correcta utilización de las fuentes de efectivo dentro de la empresa.

Algunos de los síntimas que deben servir de alarmas de que se está perdiendo poder de adquisición con el efectivo de la empresa, son los siguientes:

a) Posición deteriorada de efectivo.
b) Expansión exagerada de los créditos.
c) Pagos de intereses muy altos.
d) Reducción del nivel de ejecución de obra.
e) Disminución de utilidades o aparición de pérdidas.
f) Disminución de la velocidad de cobro.

g) Insuficiencia de fondos para invertir dentro de nuevos proyectos dentro de los niveles de operación de la empresa.

ACCIONES QUE SE DEBEN TOMAR A NIVEL GERENCIAL EN LA ADMINISTRACION DE LA EMPRESA.- Los programas para llevar a cabo la conservación del efectivo deben empezar a nivel de la administración general de la empresa. Entre las acciones que deben analizarse a este nivel podemos seleccionar las siguientes como las más comunes:

a) Todas las actividades de procesamiento de información que no puedan ser plenamente justificadas deben eliminarse.

b) Todas las nuevas inversiones en proyectos deben ser analizadas con un espíritu crítico.

c) Es indispensable la implementación de un programa de administración de efectivo.

d) Una estrategia de contratación debe ser analizada, poniendo especial cuidado en fórmulas de reajuste de precios y condiciones muy estrictas de cobranza.

e) La estructura del apalancamiento de la empresa debe ser examinada. Las compañías con elevados apalancamientos son particularmente vulnerables a pérdidas de efectivo en períodos de bajas utilidades y altas tasas de interés.

//

f) La planeación de las acciones de la empresa debe ser constantemente examinada y debe plantearse considerando el valor del dinero en el tiempo.

Dentro de la administración central en el área financiera deben darse los siguientes pasos:

a) Utilizar intensamente las proyecciones de flujos de efectivo, presupuestos y reportes para implementar acciones de un buen mantenimiento de la liquidez.

b) Establecer un programa de una administración de efectivo centralizada.

c) Implementar una política de cobranza muy agresiva.

d) Invertir todos los fondos disponibles, incluyendo aquellos provenientes del "float".

e) Hacer pagos a proveedores con documentos a muy corto plazo sin intereses.

f) Implementar un control sobre transferencias entre empresas.

g) Se deben hacer análisis sobre la adopción de últimas entradas, primeras salidas (UEPS) en almacenes para efectos de pago de impuesto sobre la renta.

h) Deben maximizarse todos los créditos concedidos por los organismos oficiales para pago de impuestos.

ACCIONES QUE SE DEBEN TOMAR A NIVEL PROYECTO.- Dentro de los proyectos, las acciones más importantes que deben ser tomadas para mantener el valor del efectivo en la empresa, son las siguientes:

a) Mantenimiento de bajos niveles de inventarios en los almacenes de materiales a través de una buena planeación de adquisiciones.

b) Exigencia de una planeación muy estricta para las adquisiciones de refacciones.

c) Mantenimiento de niveles muy bajos de la obra ejecutada no estimada.

d) Alta rotación de la cuenta de estimaciones por cobrar.

e) Tomar en cuenta dentro de las negociaciones para pago de reclamaciones, el costo del dinero al alargarse las discusiones. En muchas ocasiones es preferible hacer una negociación rápida por un porcentaje de lo que se pretende cobrar, que alargar las discusiones pretendiendo cobrar la totalidad.

ADMINISTRACION DE EFECTIVO.- De las acciones anteriormente listadas, el establecimiento de una administración de efectivo reviste una especial importancia; ya que implica por sí sola la estructuración de un nuevo sistema dentro de la empresa que abarque los siguientes puntos:

a) Consideraciones financieras en el desarrollo del programa de administración de efectivo.

b) Elección de la técnica de optimización a ser usada.

c) Elección del modelo con el que se deberán predecir los saldos de caja.

CONSIDERACIONES FINANCIERAS.- Para que un programa de administración de efectivo tenga éxito deben hacerse ciertas consideraciones financieras que deben incluir:

1) Concentración de fondos a nivel corporativo.
2) Establecimiento de una línea de crédito en Stand-By.
3) Determinación del costo de las disposiciones de la línea indicada en z).

OPTIMIZACION DEL PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE EFECTIVO.- El factor decisivo para la optimización de la administración de efec

tivo es la filosofía de la corporación con respecto a las inversiones.

Las decisiones corporativas afectan la administración de efectivo en las siguientes áreas:

a) Formulación de una política de la empresa con respecto a sobregiros.

b) Definición del monto máximo de la línea en Stand-By.

c) Establecimiento de criterios de inversión.

Una buena política es que el producto de las inversiones cubra el costo de la línea de crédito.

Las inversiones disponibles en el mercado en la actualidad, son las siguientes:

ELECCION DEL MODELO PARA PREDICCION DE SALDOS DE CAJA.- Independientemente de los flujos periódicos con una periodicidad de meses y que son necesarios para determinar una política de requerimientos a corto plazo, es necesario implementar un modelo de control de saldos con una base diaria.

Se han desarrollado dos modelos para resolver este problema: mi-

cromodelos y modelos macromatemáticos.

Los primeros se basan en un control de reportes de ingresos y - egresos diarios obtenidos de las más pequeñas unidades de producción de la empresa, en este caso las obras. Este procedimiento incrementa los gastos administrativos y algunas empresas lo consideran impráctico.

El segundo modelo se basa en hacer proyecciones de saldos sobre la base de un promedio diario ajustado para incluir las experiencias que se presentan en la empresa. Estos modelos desarrollan datos estadísticos de flujos.

En general es aconsejable que para el inicio de un programa de administración de efectivo integrado se utilice este último modelo.

CAUSAS DE LA INFLACION

- INTERNAS
  - RAPIDA EXPANSION DEL CIRCULANTE PARA CUBRIR DEFICITS FISCALES.
  - PRESIONES SOCIALES QUE CREAN LA ESPIRAL PRECIOS SALARIOS
- EXTERNAS
  - INFLACION EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES INTRODUCIDA A TRAVES DE LAS IMPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS

EFECTOS PRODUCIDOS EN EL MERCADO AL INTENTAL LOS GOBIERNOS ABATIR LAS TASAS DE INFLACION.

1.- Maxidevaluaciones, reduccion de subsidios a las exportaciones y establecimiento de derechos de exportacion

2.- Abatimiento de creditos.

3.- Concentracion de de cuentas por cobrar y aumento del periodo de cobranza

4.- Controles de precios

5.- Utilidades irreales si los activos son depreciados a valores históricos.

6.- Incremento de las demandas de aumentos de salarios.

OBJETIVOS QUE DEBEN ALCANZARSE EN LA OPERACION DE UNA EMPRESA QUE SE DESENVUELVE EN UN MEDIO INFLACIONARIO.

1) Conservar el valor de los activos de la empresa.

2) Proteger las utilidades en funcion de la conservacion del capital.

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

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

ADMINISTRACION DE MAQUINARIA

-COMPLEMENTO-

Noviembre, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

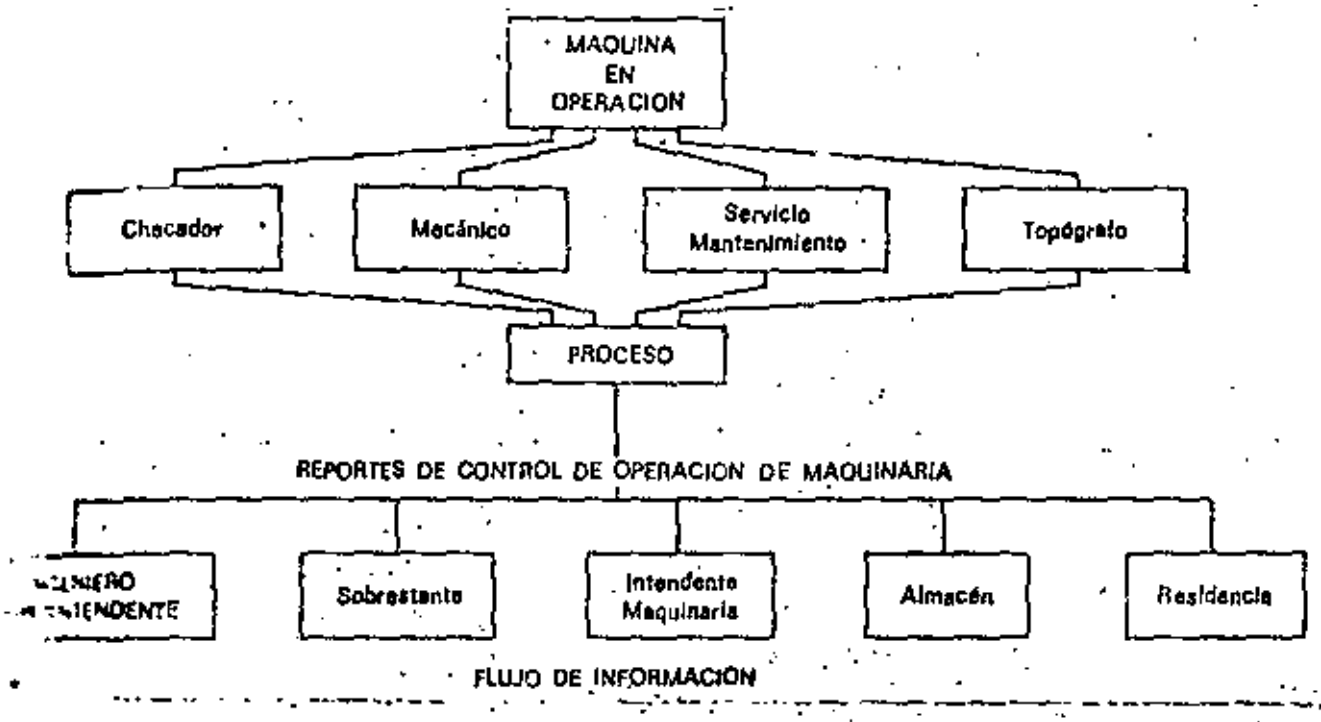
MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTE	OPERACION	MAQUINARIA USUAL
DESMONTE	ROZA DESYERBE TALA EXTRACCION TOCONES DESENRAICE ESCOGIDO DISPOSICION QUEMA	TRACTORES CON EQUIPOS ESPECIALES; CARGADOR FRONTAL CON CUCHARON ESPECIAL MOTOCONFORMADORAS DESVARADORAS SIERRAS MECANICAS PORTATILES QUEMADORES
DESPALME	EXTRACCION CARGA ACARREO DISPOSICION	TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA "DOZZERS" CARGADOR FRONTAL MOTOCONFORMADORA EXCAVADORAS CONVERTIBLES, CAMIONES
EXCAVACION.	AFLOJE EXTRACCION	COMPRESORES, EQUIPO DE BARRENACION, TRACTORES CON ARADO "RIPPER" Y HOJA EMPUJADORA; CARGADOR FRONTAL; EXCAVADORAS - CONVERTIBLES
CARGA		CARGADOR FRONTAL EXCAVADORAS CONVERTIBLES TRANSPORTADORES DE BANDA ó CANJILONES
TRANSPORTE		TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA CARGADOR FRONTAL; TRANSPORTADORES DE BANDA, EXCAVADORAS CONVERTIBLES, CAMIONES.
TENDIDO		TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA MOTOCONFORMADORAS COMPACTADORES AUTOPROPULSADOS CON HOJA - EMPUJADORA
COMPACTACION.	INCORPORACION AGUA HOMOGEINIZACION DENSIFICADO	APLANADORAS TANDEM Y DE TRES RUEDAS RODILLOS AUTOPROPULSADOS ó JALADOS, ESTATICOS - ó VIBRATORIOS. PLACAS VIBRATORIAS. COMPACTADORES MANUALES PIPAS Y TANQUES REGADORES, (EQUIPO DE TERRACERIAS)
AFINE	PRECORTE RECORTE RENIVELACION	COMPRESORES, EQUIPO DE BARRENACION TRACTOR CON HOJA EMPUJADORA CARGADOR FRONTAL CON CUCHARON ESPECIAL. MOTOCONFORMADORA

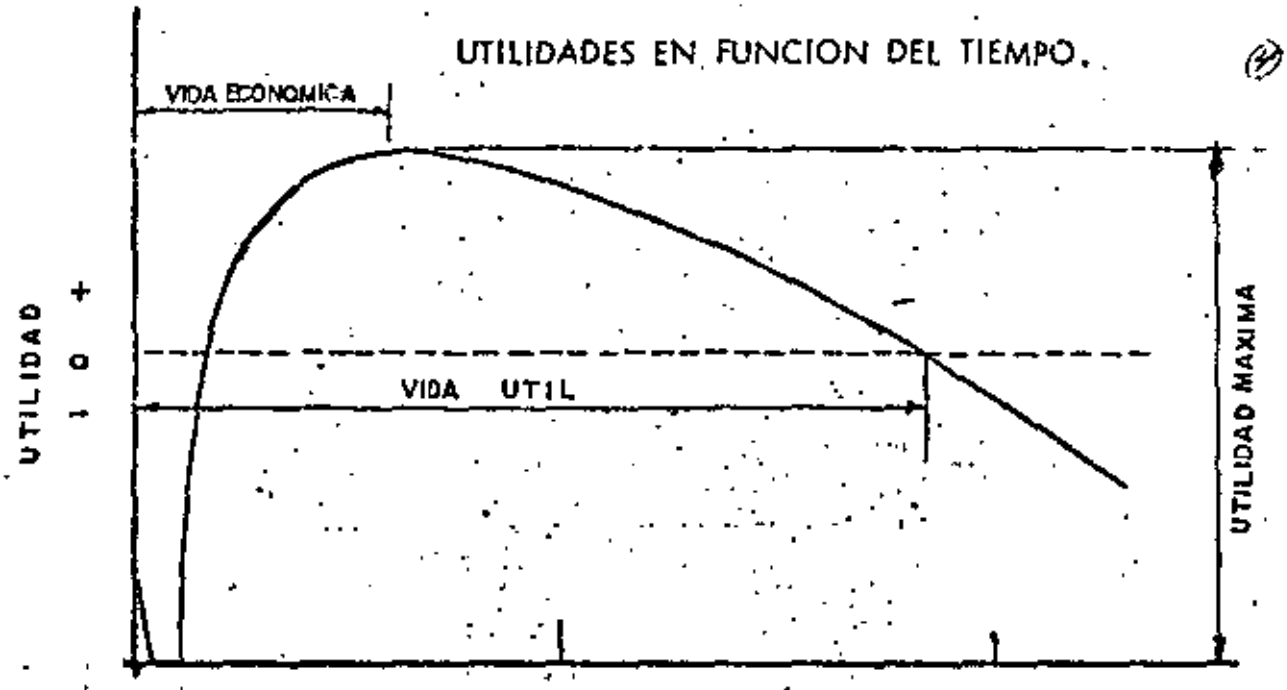
ESCREPAS Y MOTOESCREPAS

PRODUCCION DE AGREGADOS

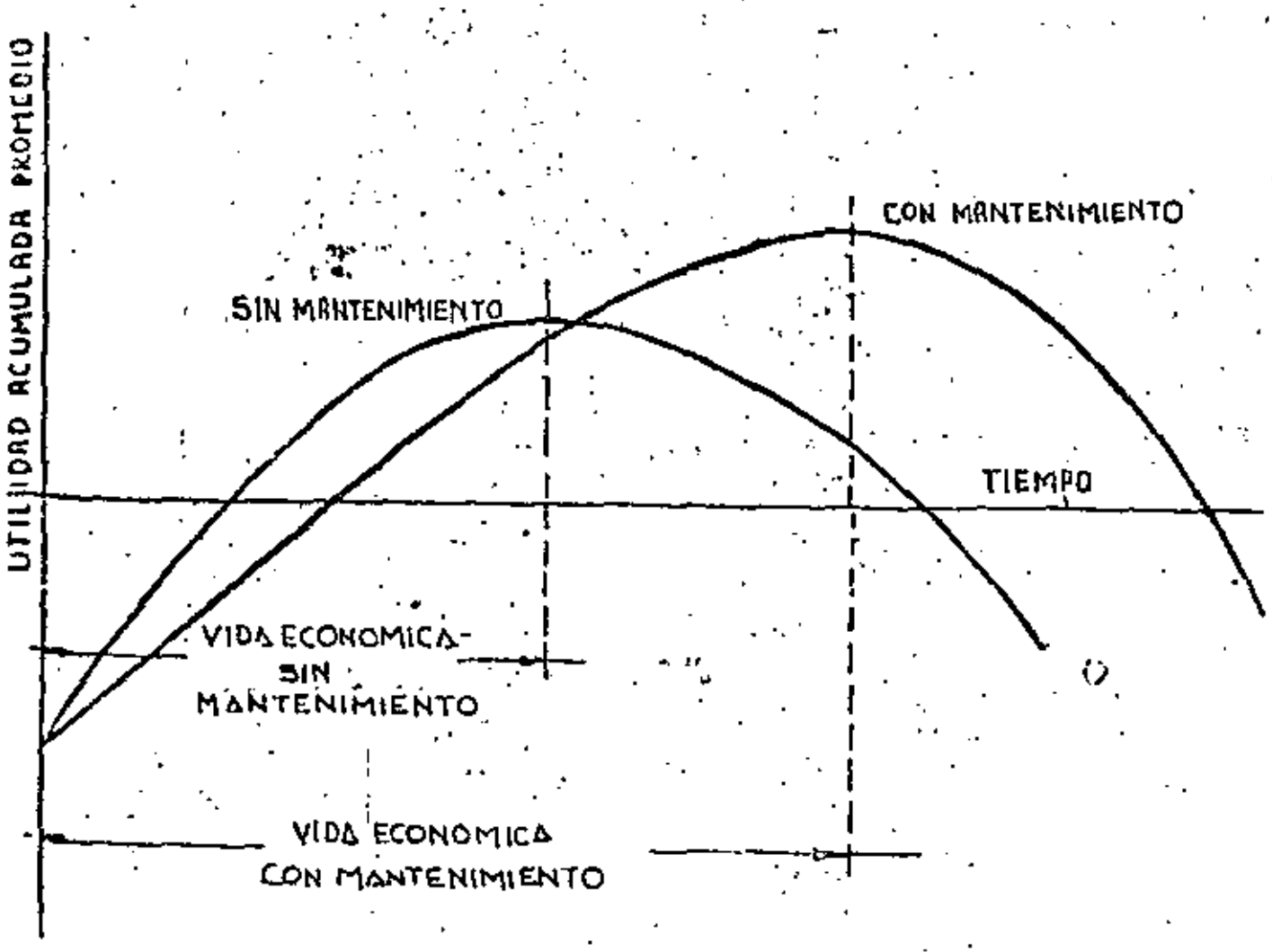
PARTE		OPERACION	MAQUINARIA USUAL
OBTENCION	DE BANCO DESMONTE DESPALME EXCAVACION	(MISMAS QUE PARA TERRACERIAS) (1)	(MISMAS QUE PARA TERRACERIAS)
	DE PEPENA	SELECCION RECOLECCION APILADO	TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA Y HOJA ESPECIAL, (MANO DE OBRA), CARGADOR FRONTAL.
	DE DESPERDICIO	CARGA (2)	
C A R G A			CARGADOR FRONTAL, EXCAVADORA CONVERTIBLE
T R A N S P O R T E			VEHICULOS DE Y FUERA DE CARRETERA
TRATAMIENTO	DISGREGADO	TENDIDO RODILLADO DESPIEDRE ACAMELLONADO	TRACTOR CON HOJA EMPUJADORA. RODILLO DE REJAS; RODILLO LISO (MANO DE OBRA), CRIBAS SIMPLES, CRIBAS VIBRATORIAS MOTOCONFORMADORA
	LAVADO	ALIMENTACION LIMPIEZA SEPARACION ELIMINACION DESP.	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE BANDA LAVADORA VIBRATORIA, ESTATICA. CIRIBAS VIBRATORIAS TRANSPORTADOR DE GUSANO; BOMBA DE LODOS (MANO DE OBRA).
	CRIBADO	ALIMENTACION SEPARACION DISTRIBUCION	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE BANDA, DE CADENA CRIBAS SIMPLES, CRIBAS VIBRATORIAS, CILINDRICAS TRANSPORTADORES DE BANDA, DE CANJILONES.
	TRITURACION PARCIAL	ALIMENTACION FRAGMENTACION SEPARACION (2) DISTRIBUCION (3)	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE CADENA. QUEBRADORAS DE: QUIJADAS, DE CONOS, DE MARTILLOS; GRANULADORAS; MOLINOS DE RODILLOS. CRIBAS VIBRATORIAS, CILINDRICAS. TRANSPORTADORES DE BANDA, DE CANJILONES.
	TRITURACION TOTAL	ALIMENTACION PRE-CRIBADO FRAGMENTACION SEPARACION DISTRIBUCION	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE CADENA. REJAS VIBRATORIAS, ESTATICAS. QUEBRADORAS DE: QUIJADAS, DE CONOS, DE MARTILLOS; GRANULADORAS; MOLINOS DE RODILLOS. CRIBAS VIBRATORIAS, CILINDRICAS. TRANSPORTADORES DE BANDA, DE CANJILONES.
C A R G A			CARGADOR FRONTAL, TRANSPORTADORES, EXCAVADORA CONVERTIBLE.
T R A N S P O R T E			VEHICULOS DE Y DE FUERA DE CARRETERA, TRANSPORTADORES.
ALMACENAJE	EN PATIOS	SELECCION DESCARGA APILADO	TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA, MOTOCONFORMADORAS, CARGADOR FRONTAL, TRANSPORTADORES DE BANDA.
	EN TOLVAS	SELECCION DESCARGA ELEVACION DISTRIBUCION	TRANSPORTADORES DE CANJILONES, DE BANDA; CARGADOR FRONTAL, EXCAVADORA CONVERTIBLE (TRACTOR CON HOJA EMP., MOTOCONFORMADORA)


MAQUINA EN OPERACION
Chacador
Mecánico
Servicio Mantenimiento
Topógrafo
PROCESO
REPORTES DE CONTROL DE OPERACION DE MAQUINARIA
Sobrestante
Intendente Maquinaria
Almacén
Residencia
FLUJO DE INFORMACION

UTILIDADES EN FUNCION DEL TIEMPO.



GRAFICA NO. 1



ICA

MANUINAR, S.A.

PROGRAMA DE REPARACION DE EQUIPO MAYOR.

Obra: 77-5 PRES COMEDERO SIN.

Fecha: 6 DE SEPTIEMBRE 78.

NO. ECO.	MAQUINA	HRS. ACUM.	HRS. TRABAJO EN OBRA	HRS. MENSUAL PROM.	1978 MES PROBABLE DE REPARACION S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	OBSERVACIONES
74-164		14,765	762				15990										Reparac. Gral. de tránsito
74-191		14,377	2086			E											
74-192		13,329	1610			14,000											Reparac. Gral. de Tránsito
												*E					citud 6-IV-78.
74-210		12,120										13,700					Giro de pernos y bujes.
74-213							E										Falta inform. (Zapatas recon truidas).
74-219		7,682	936				3000										Reparación general de tránsi
74-236		6,607	690						E 8000								Reparación general de Tránsi
74-239		8,487	1466				A 9000 E										Reparación general de motor giro de pernos y bujes.
74-240		9,207	2222					10000 E									Reparación general de tránsi
74-241		8,320	1339			8500 E											Giro de pernos y bujes.
74-340		6,675	1626				E			8000 E							Reparación general de tránsi
74-342		2,949	1192				3200										Reparación general de tránsi
152-039		11,513	149														
152-042		13,241	118														
152-044		13,479	733														
152-053		3,640	335														

ING. BENJAMIN MORALES T.
ING. MECANICO

ING. RAUL JAIME LAJARA.
SUPERINTENDENTE

Forma No. P 2

5

PERIODOS DE VIDA ECONOMICA DE DIVERSAS FUENTES

MAQUINA	SRIA. HCD. Y CRED. PUB.	ASOC. DE PALAS Y DRAGAS	LIBRO AMARILLO	SRIA. DE RECURSOS HIDR.	PEURIFDY	CAM. NAL. IND. CONST	SRIA. DE OBRAS PUBLICAS
CAMIONES 5 TONS. MOTOR GASOLINA	5 AÑOS	———	5 AÑOS 7040 Hrs.	5 AÑOS 10000 Hrs.	5 AÑOS 10000 Hrs.	5 AÑOS 8000 Hrs.	8000 Hrs
CARGADOR FRONTAL ORUGA DE MAS DE 83 HP.	5 AÑOS	———	5 AÑOS 5280 Hrs.	5 AÑOS 10000 Hrs.	5 AÑOS 7000 Hrs.	5 AÑOS 6000 Hrs.	10000 Hrs
COMPACTADORES VIBRATORIOS AUTOPROPULSADO	5 AÑOS	———	4 AÑOS 5632 Hrs.	———	———	4 AÑOS 6400 Hrs.	10000 Hrs.
COMPRESORES PORTATILES 210 - 1200 P.C.M.	5 AÑOS		5 AÑOS 6000 Hrs.	5 AÑOS 6000 Hrs.	5 AÑOS 6000 Hrs	5 AÑOS 6000 Hrs.	8600 Hr
DRAGAS ORUGAS $2\frac{1}{2}$ -3 Y d3	5 AÑOS	16 AÑOS 28800 Hrs.	625 AÑOS 7700 Hrs.	8 AÑOS 16000 Hrs.	588 AÑOS 9408 Hrs.	625 Años 8750 Hrs.	13400 Hr
MOTOCONFORMADORAS	5 AÑOS	———	5 AÑOS 7400 Hrs.	5 AÑOS 10000 Hrs.	5 AÑOS 10000 Hrs.	5 AÑOS 8000 Hrs.	10000 Hrs
MOTOESCREPAS	5 AÑOS	———	5 AÑOS 7040 Hrs.	5 AÑOS 10000 Hrs.	5 AÑOS 10000 Hrs	5 AÑOS 8000 Hrs.	12000 Hrs
TRACTOR ORUGA CON POWER SHIFT	5 AÑOS	———	5 AÑOS 6160 Hrs.	5 AÑOS 10000 Hrs.	5 AÑOS 10000 Hrs	5 AÑOS 7000 Hrs.	12000 Hrs

INDICES DE INFLUENCIA DE MANO DE OBRA, MATERIALES Y MAQUINARIA EN TRES TIPOS DE OBRAS

Tipo de Obra	Integración de los costos %			% que representa del total	Intervención en el costo de la obra %		
	Mano de obra	Materiales	Máquinas		Mano de obra	Materiales	Máquinas
I. VIAS DE COMUNICACION							
I.1. CAMINOS							
a) Terracerías	10	5	85	40	4	2	34
b) Obras de Drenaje	40	50	10	10	4	5	1
c) Estructuras y Trabajos Diversos	30	50	20	10	3	5	2
d) Pavimentación	10	20	70	40	4	8	28
				100	15	20	65
II. APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS							
II.1. PRESA DE ENROCAMIENTO							
a) Excavaciones	20	5	75	45	9.0	2.3	33.7
b) Enrocamiento, material y colocación	15	5	80	20	3.0	1.0	16.0
c) Acarreos	10	0	90	15	1.5	0	13.5
d) Concreto en Estructuras	15	50	35	15	2.3	7.5	5.2
e) Obras Complementarias	40	30	30	5	2.0	1.5	1.5
				100	17.8	12.3	69.9
II.2. PRESA DE CONCRETO							
a) Excavaciones	15	5	80	40	6.0	2.0	32.0
b) Concreto en Cortina	10	40	50	40	4.0	16.0	20.0
c) Concreto en Estructuras	15	50	35	10	1.5	5.0	3.5
d) Obras Complementarias	40	30	30	10	4.0	3.0	3.0
				100	15.5	26.0	58.5

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

HORAS:

HORAS:

1. Lavar la unidad con vapor.
2. Revisar reporte del operador.
3. Revisar y lubricar marcha y magneto.
4. Revisar batería, lavar y engrasar terminales, medir densidad.
5. Revisar fugas y apretar abrazaderas del sistema de admisión de aire.
6. Revisar sistema de alumbrado en general.
7. Revisar tablero de instrumentos.
8. Revisar pernos, casquillos y estado general del bote.
9. Revisar nivel del reforzador de freno.
10. Revisar nivel de aceite del cilindro de desenganche automático.
11. Revisar nivel del aceite en la aceitera del tubo telescópico del bote.
12. Revisar presión de las llantas.
13. Cambiar o reacondicionar generador.
14. Cambiar aceite y elemento filtro al motor diesel, lavar respiradero.
15. Cambiar aceite al motor auxiliar, lavar respiradero.
16. Cambiar aceite a la caja de cambios, lavar respiradero y colador.
17. Cambiar aceite a mandos finales, lavar previamente la caja.
18. Cambiar aceite a los diferenciales, lavar previamente las cajas.
19. Cambiar aceite y elemento filtro del sistema hidráulico.
20. Cambiar agua al radiador.
21. Lubricar cojinetes de los brazos del bote.
22. Lubricar rótulas y demás partes de la dirección.
23. Lubricar pedales de frenos.
24. Lubricar cojinetes del eje trasero.
25. Lubricar juntas universales.
26. Lubricar polea del ventilador.
27. Lubricar cojinetes de los brazos de izamiento.
28. Lubricar varillas de controles de operación.
29. Lavar y sopletear radiador.
30. Limpiar elemento primario y secundario del filtro de aire del motor diesel, checar estado de los sellos.
31. Limpiar elemento filtro de aire del motor auxiliar.
32. Drenar caja de filtros de combustible.
33. Ajustar cabezas del motor diesel.
34. Ajustar y calibrar punterías de motores diesel y auxiliar.
35. Ajustar y calibrar el sistema de inyección.
36. Ajustar bandas del ventilador y checar su estado físico.
37. Ajustar y calibrar platinos y bujías del motor auxiliar.
38. Ajustar carburador del motor auxiliar.
39. Ajustar y completar tornillería y tolvas en general.

[illegible] S.A. C.V.

OBRA: [illegible] DIC.

FECHA: 15 DE [illegible] DE [illegible]

INVENTARIO FISICO DE EQUIPO

No. Econ.	Descripción	Características de la máquina: Marca	Modelo	Serie	Características del motor: Tipo	Marca	Modelo	Serie	Propietario	Fecha de [illegible]	No. de control	Observaciones
	MAQUINARIA PESADA											
[illegible]	TRACTOR [illegible]	CATERPILLAR	D-8-K	[illegible]	DIESEL	CATERPILLAR	9-344	[illegible]	[illegible]	[illegible]	34	[illegible]
[illegible]	CAMION VOL. PESA.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	DIESEL	G. MOTORS.			CATERPILLAR	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	CAMION VOL. PESA.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	DIESEL	G. MOTORS.	[illegible]		"	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	CAMION VOL. PESA.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	DIESEL	G. MOTORS.	4BV-71		"	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	CAMION VOL. PESA.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	DIESEL	G. MOTORS.	[illegible]	GA-[illegible]	E.E.U.U.	[illegible]	S/C	
	MAQUINARIA MENOR											
[illegible]	[illegible] T/PARCELA		S SELS									
[illegible]	[illegible] T/PARCELA		S/MCA									
[illegible]	PLANTAS T/PARCELAMIENTO	ELECTRIC	[illegible]		DIESEL				CATERPILLAR	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	PLANTAS T/PARCELAMIENTO	ELECTRIC	[illegible]		ELECTRICO				"	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	PLANTAS T/PARCELAMIENTO	ELECTRIC	[illegible]		ELECTRICO				"	[illegible]	[illegible]	
	V E H I C U L O S											
[illegible]	[illegible]	FORD	[illegible]	[illegible]	GASOLINA	FORD.	355-IV					
[illegible]	[illegible]	FORD	[illegible]	[illegible]	GASOLINA	FORD.	355-IV					
[illegible]	[illegible]	FORD	[illegible]	[illegible]	GASOLINA	FORD.	355-IV.					
[illegible]	[illegible]	DINA	1971	[illegible]	DIESEL	PERKINS.	[illegible]	TJ [illegible]	CATERPILLAR	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	DINA	[illegible]	[illegible]	DIESEL	PERKINS.	[illegible]	TJ[illegible]	"	[illegible]	[illegible]	

ING. MECANICO

SUPERINTENDENTE GENERAL

CONTROL MENSUAL

FORM. Nº 2

SEC [illegible]
S [illegible]
O 1222
OBRA TRK PERKINS

HOROMETRO FINAL
HOROMETRO INICIAL 7691
TOTAL DE HORAS

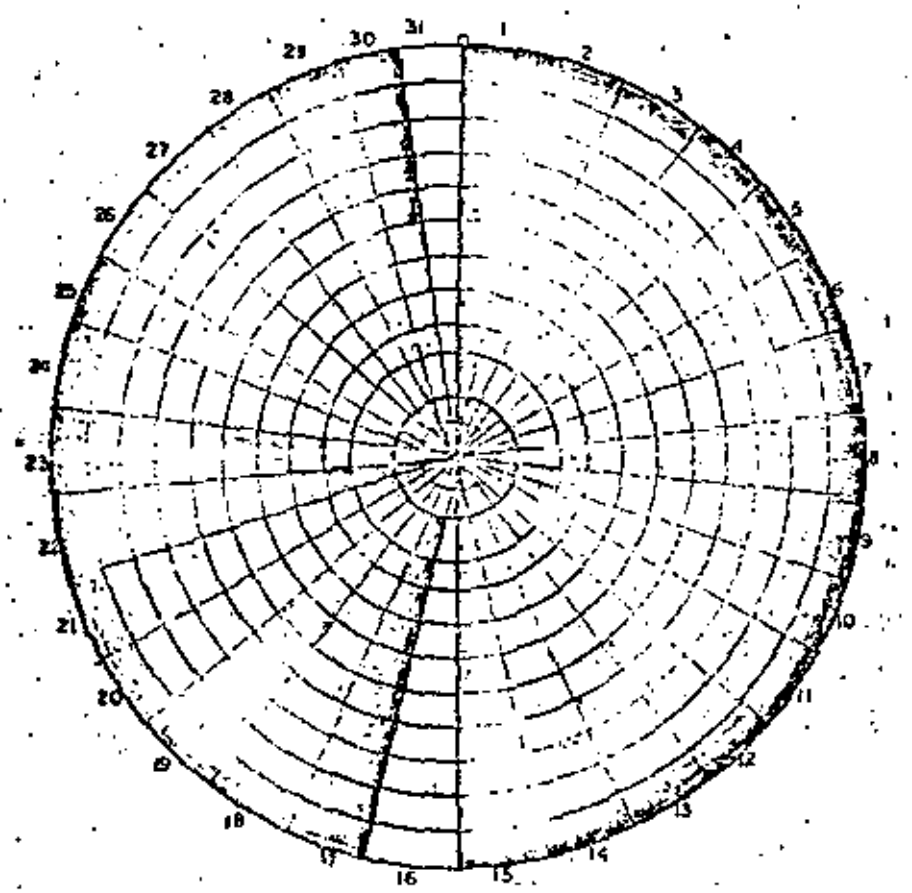
DIA	HORAS TRABAJADAS TURNOS				TIEMPOS PERDIDOS		OBSERVACIONES
	1	2	3	TOTAL	OCIOSO	REPARACION	
1	0	0	0	0	0	12	
2	0	0	0	0	0	12	
3	0	0	0	0	0	12	
4	0	0	0	0	0	12	
5	0	0	0	0	0	12	
6	-o-						DOMINGO.
7	0	0	0	0	0	12	
8	0	0	0	0	0	12	
9	0	0	0	0	0	12	
10	0	0	0	0	0	12	
11	0	0	0	0	0	12	
12	0	0	0	0	0	12	
13	-o-						DOMINGO
14	0	0	0	0	0	12	
15	0	0	0	0	0	12	
16	0	0	0	0	0	12	
17	0	0	0	0	0	12	
18	0	0	0	0	0	12	
19	0	0	0	0	0	12	
20	-o-						
21	0	0	0	0	0	12	
22	0	0	0	0	0	12	
23	0	0	0	0	0	12	
24	7	0	0	07	5		RECONOCIMIENTO DOCTOR P. ALEA.
25	4	0	0	4	8		
26	3	0	0	3	9		
27	-o-						
28	5	0	0	5	7		
29	3	0	0	3	9		
30	4	0	0	4	8		
31	4	0	0	4	8		

250-088

INGENIEROS Y ARQUITECTOS, S.A.
OBRA 778 AEROMEX

11

INCIDENCIAS DE EQUIPO MAYOR



HORAS EFECTIVAS _____

HORAS OCIO FALTA TRAMO _____

REPARACION _____

Domingo _____

Junio - 1980

No. ECONOMICO ____

CONTROL GENERAL DE HORAS POR MAQUINA

OBRA		MES	HOROMETROS		HORAS			OBSERVACIONES
			INICIAL	FINAL	EN EL MES	ACUM. OBRA	TOTAL ACUM.	

IASA

COSTO DE MAQUINARIA

No. SERIE: _____ No. MOTOR: _____ HOJA No. _____

MAQUINA _____ No. ECO. _____ PAGINA No. _____

FECHA	REFERENCIA	CONCEPTO	OPERACION 1	CONSUMO 2	MANTENIMIENTO 4	DEPRECIACION 5	VARIOS CLAVE	VARIOS IMPORTE	SALDO
							3	Elementos de Lec. 6	
							6	Llantas	

REPORTE DE MUESTRA

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO DE MAQUINARIA C. P. Folio No. _____

_____ FECHA: _____

AN DE TRABAJO: _____ No. ECO. _____

CA Y TIPO DE ACEITE: _____ HOROMETRO: _____

PO DE COMBUSTIBLE: ☐ CENTRIFUGADO ☐ NO CENTRIFUGADO

HORAS DEL ACEITE: _____

LT. ACEITE AGREGADO: _____

DE MAQUINA: _____

	MAQUINARIA	MOTOR
MARCA		
MODELO		
SERIE		

PARACION RECIENTE ☐ SI ☐ NO

FECHA REPARACION: _____

MAQUINA TRABAJANDO EN: _____

MUESTRA TOMADA DE:

- ☐ MOTOR
- ☐ TRANSMISION
- ☐ SISTEMA HIDRAULICO
- ☐ MANDO FINAL IZQUIERDO
- ☐ MANDO FINAL DERECHO
- ☐ DIFERENCIAL TRASERO
- ☐ DIFERENCIAL DELANTERO
- ☐ UNIDAD COMPRESORA _____

OTROS _____

ERVACIONES: _____

ICA

DIVISION

LABORATORIO DE ANALISIS DE ACEITE
CONTROL DE ENVIO DE MUESTRAS

EMPRESA: _____

OBRA No. _____ NOMBRE: _____

FECHA: _____

No. ECO.	COMPARTIMIENTO	FOLIO	FECHA MUESTREO	TIPO DE SERVICIO	HOROMETRO	HRS. ACEITE	LITROS AGREGADOS	MUESTRA No.	OBSERVACIONES

FORMULO

JEFE DE MAQ.

LABORATORIO

SUPERINTENDENTE

PROGRAMA DE MAQUINAS EN PROCESO DE REPARACION, ENSA.

EQUIPO PROPIEDAD DE OTRAS FILIALES CON CARGO A: _____

O.T.	MARCA	MODELO	MOTOR	CARGO	FECHA DE...								AVANCE DE REP.	COSTO DE REPARACION (MILES DE PESOS)				PRESUPUESTO	OBSERVACIONES
					APERTURA O.T.	INICIO DE REPARAC.	PROCESAS VENCIDAS					PROGRAM.	%	M.O.		REF	TOTAL		
							U	L	G	S	O								

M.C.: MAQUINA CERRADA M.A.: MAQUINA ABIERTA

centro de educación continua
división de estudios de posgrado
facultad de ingeniería unam

ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION

EJEMPLOS DE APLICACION

Ing Francisco Canovas Corral

Noviembre, 1980

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F. Tel: 521-40-20

C A P I T U L O III.

EJEMPLOS DE APLICACION

CONSTRUCTORA Y URBANIZADORA S.A.

ANTECEDENTES

La compañía inició operaciones en Enero de 1970, con un capital de 5 millones de pesos con el propósito de construir para el gobierno obra civil en general.

Los propietarios se fijaron la política de contratar sólo obras que pudieran realizar valiéndose principalmente de recursos propios, con el objetivo de cimentar en forma firme su prestigio.

No se utilizarían créditos bancarios hasta que estuviera satisfecho el objetivo anterior. Respecto a los créditos comerciales se cuidaría el pago puntual a los proveedores con el mismo fin.

Consideraron que al no tener problemas de pago importantes, podrían realizar sus trabajos bajo especificaciones más estrictas y con mayor rapidez que

lo solicitado obteniendo por lo tanto réditos muy satisfactorios, ya que se tendría capacidad de bajar los costos de producción, al poder pagar sus compromisos sin ningún retraso por estar operando con un Indice de Liquidez alto.

Se fijaron además la política de capitalizar todas las utilidades para tener un crecimiento constante y rápido.

Anexo 1.- Balances de Constructora y Urbanizadora. Se presenta el del 31 de Diciembre de 1969, previo a la operación y el del 31 de Diciembre de 1970 que muestra los resultados de la aplicación de las políticas expuestas.

Anexo 2.- Estado de Pérdidas y Ganancias para el año de 1970.

Anexo 3.- Análisis por medio de Razones del Balance del 31 de Diciembre de 1970.

Anexo 4.- Análisis por medio de Estados Comparativos entre los Balances del 31 de Diciembre de 1969 y 1970.

medio de días rentados al año es de 180, y sus costos de mantenimiento y administración del 4% sobre el costo de la maquinaria.

VENTA

Consideramos que Construcciones y Terracerías S.A. pueda realizar la venta de los 13 millones de maquinaria en exceso, en el lapso de seis meses con una Pérdida Neta de 30% sobre el Costo en el momento de la venta, y en un período de doce meses vendiendo al costo.

El Ing. Sánchez estima la siguiente probabilidad de obtención de Contratos por Concurso, dependiendo de la Utilidad Neta estimada, para el año de 1971. 32

Utilidad Neta estimada		4%	2%	0%
Obras por realizar, millones de pesos				
Secretaría Obras Públicas	90	15%	30%	40%
Secretaría Recursos Hidráulicos	80	20%	35%	50%
Comisión Federal de Electricidad	70	30%	45%	60%
Aeropuertos y Servicios Conexos	15	45%	65%	90%
C. y P. F. de I. y S. C.	85	25%	35%	55%
Particulares	35	20%	50%	80%

Anexo 3.

Análisis por medio de Razones para el año 1970.

(Miles de pesos)

I.- Seguridad.

$$\frac{\text{Capital Contable}}{\text{Pasivo Total}} = \frac{8\ 845}{1\ 855} = 4.7$$

La relación nos sirve para analizar el empleo del capital ajeno, y nos indica que este negocio se encuentra controlado en su mayor parte por los accionistas, es decir, las obligaciones con propietarios son 4.7 veces las de los acreedores.

II.- Liquidez.

a) Indice de Liquidez:

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{7\ 750}{1\ 855} = 4.1$$

La posición recomendable es de 2. Vemos que la compañía está en una situación muy favorable frente a sus obligaciones circulantes.

b) Prueba Acida:

$$\frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{5\ 470}{1\ 855} = 2.9$$

Considerando la partida Clientes (2 280) como inventarios, este resultado nos confirma el párrafo anterior.

c) Capital en Trabajo:

Activo Circulante - Pasivo Circulante = 5 895

La compañía cuenta con un capital en trabajo áproximadamente del 60% de su Capital Contable, con el cual tiene capacidad suficiente para seguir sus políticas y llegar al logro de los objetivos.

III.- Niveladoras.

a) $\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Capital Contable}} = \frac{1\ 855}{8\ 845} = 21\%$

La posición más común de este Indice es de 75 %

b) $\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Obligación Total}} = \frac{1\ 855}{10\ 700} = 17\ \%$

El valor recomendable de esta relación es da 43%. Los dos Indices nos ilustran que la compañía no usa más que una pequeña cantidad de su capacidad de crédito, atendiendo a la política antes mencionada.

IV.- Actividad.

a) Período de Cobro :

$$\frac{\text{Clientes}}{\text{Promedio Diario Obra Ejecutada}} = \frac{2\ 280}{39.7} = 57.4 \text{ días}$$

Esto quiere decir que la compañía tiene que financiarse durante 57.4 días, lo que equivale a 2 280; la compañía tiene en bancos 4 281, por lo tanto está trabajando un 35% de su capacidad autofinanciera. Un período de cobro recomendable para compañías del ramo es de 60 días.

b) Rotación del Capital Total :

$$\frac{\text{Obra Ejecutada}}{\text{Activo Total}} = \frac{14\ 500}{10\ 700} = 1.35 \text{ veces}$$

La compañía está trabajando en condiciones muy poco comunes, ya que una rotación del capital de 2.25 es el mínimo recomendable y para obras como edificios se considera de 7.85 como óptima. Revela una eficiencia administrativa baja, ya que ni siquiera se está trabajando la capacidad de autofinanciamiento.

V.- Productividad.

a) Porcentaje de Utilidad Bruta:

$$\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Obra Ejecutada}} = \frac{4\ 930}{14\ 500} = 34\%$$

b) Porcentaje de Utilidad Neta:

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Obra Ejecutada}} = \frac{3\ 045}{14\ 500} = 21\%$$

Los valores más comunes de este índice fluctúan entre 2.52 y 4.96%

c) Productividad por la Inversión de Accionistas:

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Promedio de Inversiones}} = \frac{3\ 045}{6\ 922.5} = 44\%$$

Este índice fluctúa entre 5.0 y 16.5%.

d) Utilidades por Acción :

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{No de Acciones}} = \frac{3\ 045}{5\ 000} = \$\ 609.00$$

Valor Nominal por Acción: $1000.00.

Los cuatro índices son muy altos, lo que nos ilustra sobre la eficiencia de la Administración. Sin embargo, si ésta hubiera logrado una Rotación del Capital más adecuada, presumiblemente la extraordinaria productividad de la compañía sería mayor.

Debido a la política de capitalizar las utilidades la velocidad de — crecimiento de la compañía fue muy fuerte (56%).

La diferencia tan grande con los promedios más comunes, se debe a — que éstos están calculados para compañías que trabajan con recursos ajenos a mayor — escala.

20

Anexo 4.

21

Análisis por medio de Estados Comparativos.

Activo Circulante

Muestra un aumento del 72 % debido a un aumento en el Superávit. Representa una mejoría en la situación financiera de la empresa.

Activo Fijo.

Permanece igual, lo que significa que han repuesto sus activos fijos al depreciarse y que las adquisiciones fueron buenas, pues han proporcionado fondos suficientes para realizarlo.

Pasivo Circulante.

Esta partida muestra un aumento al doble, que se explica porque la — compañía empezó a funcionar hace un año, y el monto de esta cuenta, aun ahora es muy baja, debido a la política de valerse principalmente de sus propios recursos, y — ésto sitúa a la compañía en una situación financiera muy favorable.

Pasivo Fijo.

La empresa liquidó sus compromisos a largo plazo, lo que significa — un robustecimiento en su estructura y en su situación financiera.

Temas de Discusión.

Tema 1.

Inviton a Constructora y Urbanizadora S. A. a concursar sobre una Unidad Habitacional de 60 edificios iguales, a cargo de una dependencia del Gobierno Federal; deberán iniciarse el día 1o. de Marzo de 1971 y terminarse el 29 de Febrero de 1972. Las compañías invitadas tienen opción de concursar desde uno hasta diez edificios.

De acuerdo con el programa de obra de un edificio se elaboró el siguiente programa de erogaciones y en el supuesto de una Utilidad Neta de 8% sobre el costo de obra realizada se estimó el programa de cobros, sin considerar intereses bancarios. El período de cobro para éstas obras será de noventa días.

Erogaciones				Cobros	
1	10		Edificios	1	10
400	4 000		Marzo	--	--
200	2 000		Abril	--	--
300	3 000		Mayo	--	--
600	6 000	1	Junio	432	4 320
500	5 000	9	Julio	216	2 160
700	7 000	7	Agosto	324	3 240
800	8 000	1	Septiembre	648	6 480
300	3 000		Octubre	540	5 400
800	8 000		Noviembre	756	7 560
700	7 000		Diciembre	864	8 640
500	5 000	1	Enero	324	3 240
200	2 000	9	Febrero	864	8 640
--	--	7	Marzo	756	7 560
--	--	2	Abril	540	5 400
--	--		Mayo	216	2 160
6 000	60 000		TOTAL	6 480	64 800

(Miles de pesos)

La compañía realiza actualmente obras que terminará el 31 de Julio de 1971. Puesto que parte de éstas obras se ejecutaron en 1970, se presume que se mantendrá el Período de Cobro en 60 días y que se obtendrá una Utilidad Neta de 20% en lo que resta de las obras.

Con estas bases se formularon los siguientes programas conjuntos, incluyendo en éstos los cobros correspondientes a los meses de Marzo y Abril, por las obras realizadas en Enero y Febrero respectivamente.

		Erogaciones	Cobros
	Marzo	3 500	750
	Abril	2 500	900
1	Mayo	4 000	4 200
9	Junio	1 500	3 000
7	Julio	500	4 800
1	Agosto	--	1 800
	Septiembre	--	600
	TOTAL	12 000	16 050

(Miles de pesos)

Usted es Gerente General de la empresa; ¿por cuántos edificios concursará, en qué condiciones financieras piensa realizarlos y qué utilidad estima obtener?

Tema 2.

Usted es Miembro del Consejo de Administración de Constructora y Urbanizadora S. A.; ¿qué opina del funcionamiento de la Compañía para el próximo ejercicio respecto a políticas y objetivos?. ¿Qué criterio tiene del Gerente actual?.

CONSTRUCCIONES Y TERRACERIAS S.A.

ANTECEDENTES

El Ing. Sánchez fundó Construcciones y Terracerías en Febrero de 1968 con un Capital Social de 7.5 millones de pesos, siendo él Accionista mayoritario con el 70% de las acciones y estando el resto en poder de su familia.

Hasta la fecha ha seguido la política de contratar todas las obras que tuviera oportunidad, utilizando al máximo su capacidad de crédito.

Los dos primeros años de operación, sólo pudo contratar trabajos con el Gobierno, hasta de 15 millones que no requerían la totalidad de su línea de crédito, obteniendo utilidades aceptables.

A principios de Julio de 1970 ganó un concurso por una obra de 80 millones que le obligaba a obtener o rentar maquinaria con un valor de 13 millones. El Ing. Sánchez optó por comprarla utilizando créditos a cinco años, con 30% de enganche y 10% de interés anual sobre saldos insolutos, pues estimaba que al realizar esta obra satisfactoriamente, obtendría fácilmente contratos por obras similares.

El día 15 de Octubre se suspendió la obra por quiebra de la empresa contratante, representando para Construcciones y Terracerías S. A. una pérdida por trabajos no estimables de 1.4 millones, que, restados de las utilidades obtenidas de otros trabajos, significó una Pérdida Neta en el año de 1970 de $200,000.00.

Ante el problema que el exceso de maquinaria significa para la em-

presa, el Ing. Sánchez solicitó los servicios de usted como Consultor.

¿Cuál es, o cuáles son sus soluciones?

Anexo 1.- Balance General de Construcciones y Terracerías, S. A. al 31 de Diciembre de 1970. Nos ilustra sobre el estado de la compañía una vez equilibrados los efectos inmediatos a la pérdida del contrato.

Anexo 2.- Estado de Pérdidas y Ganancias para el año de 1970.

Anexo 3.- Análisis por medio de razones del Balance del 31 de Diciembre de 1969.

Anexo 1

CONSTRUCCIONES Y TERRACERIAS S. A.
Balance General al 31 de Diciembre de 1970
(Miles de pesos)

ACTIVO

Circulante		
Bancos	150	
Obras terminadas	3 400	
Obras en proceso	5 100	
Suma el Circulante		8 650
Fijo		
Maquinaria y equipo	14 300	
Edificio y terreno	2 200	
Equipo de transporte	100	
Suma el Fijo		16 600
Diferido		
Gastos anticipados	150	
Suma el Diferido		150
SUMA EL ACTIVO		25 400

PASIVO

Circulante		
Proveedores	4 200	
Acreedores diversos	1 000	
Documentos por pagar	2 300	
Suma el Circulante		7 500
Fijo		
Documentos a largo plazo	8 000	
Suma el Fijo		8 000
SUMA EL PASIVO		15 500
CAPITAL		
Capital Social	9 000	
Superávit	900	
Suma el Capital		9 900
SUMAN PASIVO Y CAPITAL		25 400

Anexo 2

CONSTRUCCIONES Y TERRACERIAS S. A.

Estado de Pérdidas y Ganancias para el año de 1970.
(Miles de pesos)

Ingresos por estimaciones	20 000	100
Menos:		
Costo de Obras	16 800	84
Utilidad Bruta	3 200	16
Menos:		
Gastos de Operación	3 000	15
Utilidad de Operación	200	1
Menos:		
Impuesto Sobre la Renta	400	2
PERDIDA NETA	200	1

Anexo 3

Análisis por medio de Razones para el año 1970
(Miles de pesos)

I.- Seguridad.

$$\frac{\text{Capital Contable}}{\text{Pasivo Total}} = \frac{9\ 900}{15\ 500} = 0.64$$

Las obligaciones con los acreedores son 1.5 veces las de los propietarios, por lo tanto el negocio se encuentra controlado en su mayor parte por los primeros.

II.- Liquidez

a) Indice de Liquidez:

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{8\ 650}{7\ 500} = 1.14$$

El valor ideal del Indice de Liquidez es de 2. por lo que la compañía se encuentra ante el peligro de no cumplir sus obligaciones circulantes y sobrevenir una crisis.

b) Prueba Acido:

$$\frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{3\ 550}{7\ 500} = 0.47$$

Tomando la partida Obras en proceso como inventarios, el resultado nos confirma que la empresa se encuentra ante un serio peligro de quiebra, pues la posición recomendable es de 1.7 .

c) Capital en Trabajo:

Activo Circulante − Pasivo Circulante = 1 150

El Capital en Trabajo de la compañía es del 13% de la partida Clientes (8 500), por lo que la empresa no cuenta con capital suficiente para realizar sus trabajos.

III.- Niveladoras.

a) $$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Capital Contable}} = \frac{15\,500}{9\,900} = 156\%$$

Una relación mayor del 75% no es recomendable.

b) $$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Obligación Total}} = \frac{15\,500}{25\,400} = 61\%$$

El valor recomendable de esta relación es de 43 %.

c) $$\frac{\text{Activo Fijo + Cargos Diferidos}}{\text{Capital Contable}} = \frac{16\,750}{9\,900} = 168\%$$

Ya que este resultado es más del doble que lo ideal (75%), nos ilustra, junto con los dos anteriores, que la compañía tiene créditos por una cantidad mucho mayor que su capacidad, debido a la elevada inversión en maquinaria. Es ésta la principal causa de su situación de insolvencia e inseguridad.

IV.- Actividad.

a) Período de Cobro :

$$\frac{\text{Clientes}}{\text{Promedio diario Obra Ejecutada}} = \frac{8\,500}{54.8} = 154.5 \text{ días}$$

Un período de Cobro aceptable para compañías de este ramo es de 60 días.

b) Rotación del Capital Total :

$$\frac{\text{Obra Ejecutada}}{\text{Activo Total}} = \frac{20\,000}{25\,400} = 0.78 \text{ veces}$$

La cantidad de obra con relación al Activo Total es baja ya que debería de ser entre 2.25 y 7.85 veces el Activo Total. Se debe probablemente al desequilibrio provocado por la pérdida del contrato antes mencionado, el cual afectó también el Período de Cobro y el Costo de Ventas que es muy alto: 84% de los Ventas Netas.

V.- Análisis de la Utilidad.

a) Porcentaje de Utilidad Bruta:

$$\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Obra Ejecutada}} = \frac{3\,200}{20\,000} = 16\%$$

b) Porcentaje de Utilidad de Operación:

$$\frac{\text{Utilidad de Operación}}{\text{Obra Ejecutada}} = \frac{200}{20\,000} = 1\%$$

c) Porcentaje de Pérdida Neta:

$$\frac{\text{Pérdida Neta}}{\text{Obra Ejecutada}} = \frac{200}{20\,000} = 1\%$$

Nos ilustran sobre la baja eficiencia administrativa sin olvidar que la causa principal por la cual se reportaron pérdidas en el presente ejercicio fue la pérdida del contrato citado.

Estudios de Mercados S. A.

Insurgentes # 2536-1er. Piso Tel. 578-234-471

Ing. Ruiz.

Los resultados del Estudio de Mercado para la renta y venta de maquinaria de construcción, solicitado por usted, son los que siguen.

RENTA

La demanda de maquinaria en renta, del tipo que posee Construcciones y Terracerías S. A., es mayor que la disponible por las compañías dedicadas al ramo, existiendo suficiente mercado potencial para la maquinaria de dicha empresa.

Las compañías dedicadas exclusivamente a la renta cobran, dependiendo del tipo de la máquina, entre el 15 y el 20% mensual del costo de ésta. Las compañías constructoras que dedican parte de su maquinaria a la renta, entre el 12 y el 18%.

Construcciones y Terracerías S.A. podría rentar, de acuerdo con el tipo de maquinaria que tiene, a un promedio de 18% mensual, si se dedicara exclusivamente a la renta y al 14%, si siguiera construyendo.

En las compañías dedicadas sólo a la renta, el promedio de días rentados al año es de 230, los costos de mantenimiento y administración son de 5% sobre el costo de la maquinaria.

En las constructoras que tienen la renta como segunda línea, el pro-