

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS ABIERTOS
DIPLOMADO DE ACTUALIZACION PROFESIONAL VALUACION DE ACTIVOS FIJOS
(MAQUINARIA Y EQUIPO)
MODULO III: CONTABLE-FINANCIERO
DE JULIO 28 A OCTUBRE 13 DE 1995
DIRECTORIO DE PROFESORES

M.V.Z. FRANCISCO A. ALONSO PESADO
PROFESOR DE CARRERA TIEMPO COMPLETO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CIUDAD UNIVERSITARIA
04510 MEXICO, D.F.
TEL. 622 59 05

C.P. GERMAN EGUIARTE SADA
SOCIO RETIRADO DE RUIZ URQUIZA Y CIA.
SIEMPREVIVA 11
COL. XOTEPINGO
04610 MEXICO, D.F.
TEL. 549 17 40

ING. QUIM. LUIS PICHARDO ESQUEDA
GERENTE GENERAL Y SOCIO
GROMEX GRUPO PROFESIONISTA MEXICANO, S.C.
SALTILLO 45
COL. CONDESA
06100 MEXICO, D.F.
TEL. 286 40 77

ING. QUIM. OSCAR ZAVALA JIMENEZ
GERENTE DE DESARROLLO Y SOCIO
GROMEX GRUPO PROFESIONISTA MEXICANO, S.C.
SALTILLO 45
COL. CONDESA
06100 MEXICO, D.F.
TEL. 286 40 77, 286 41 77

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS ABIERTOS
DIPLOMADO VALUACION DE ACTIVOS FIJOS
MODULO III: CONTABLE FINANCIERO
DEL 31 DE JULIO AL 13 DE OCTUBRE DE 1995
DIRECTORIO DE ASISTENTES

MA. LUISA A. ALVAREZ ORTEGA
PERITO VALUADOR INDUSTRIAL
BANCO MEXICANO
REFORMA 211
COL. CUAUHEMOC
06500 MEXICO, D.F.
TEL. 623 43 47

GILBERTO AYALA BRITO
CALZ. DE LAS CARRETAS 268
COLINA DEL SUR ARBOLEDAS
01430 MEXICO, D.F.
TEL. 643 37 91, 643 68 66

RICARDO CAMARGO LEÓN
RESPONSABLE Y DUEÑO
INGENIERIA DE VALUACION
PERNAMBUCO 909
COL. LINDAVISTA
07300 MEXICO, D.F.
TEL. 754 10 42

EDGAR GUERRERO SANCHEZ
PROFESIONAL ESPECIALIZADO B
INST. MEX. DEL PETROLEO
LAZARO CARDENAS 152
COL. SN BARTOLO ATEPEHUACAN
07730 MEXICO, D.F.
TEL. 368 23 36

GABRIEL JIMENEZ LOPEZ
VALUADOR
PARTICULAR
ZARCO 17
COL. CUAJIMALPA
05000 MEXICO, D.F.
TEL. 813 30 07

EMILIANO ANGUIANO ROJAS
PROFESOR ASIG. A
FACULTAD DE INGENIERIA
CIUDAD UNIVERSITARIA
04510 MEXICO, D.F.
TEL. 622 80 50 Y 622 80 51

JOSE C. CARRILLO TATACOYA
COORDINADOR EN AVALUOS INDS.
INST. MEXICANO DEL PETROLEO
EJE CENTRAL LAZARO CARDENAS 152
07730 MEXICO, D.F.
TEL. 368 23 36

CARLOS ARTURO CHAVEZ GOMEZ
GERENTE
BANCO MEXICANO, S.A.
REFORMA 211 PISO 13
COL. CUAUHEMOC
06500 MEXICO, D.F.
TEL. 629 43 51

JULIETA HERNANDEZ PRETALIA
GERENTE DE SISTEMAS
SIST. MODERNOS DE VALUACION SA.
AV. INSURGENTES SUR 300 DESP. 412
COL. ROMA
06700 MEXICO, D.F.
TEL. 564 93 53

EDUARDO MENDEZ VERDIGUEL
ASISTENTE DE DIRECCION
OPERMAN, S. A. DE C. V.
RUBEN DARIO 36
COL. CHAPULTEPEC
MEXICO, D.F.
TEL. 373 34 88

MIGUEL ANGEL ORTIZ TOVAR
I.C.A. SERVS. PROFESIONALES, SA.
CONTROL DE MAQUINARIA
SAN MATEO IXTACALCO 400
COL. CUAUTITLAN
54900 EDO. DE MEXICO
TEL. 272 99 91 EXT. 5805

DANIEL JORGE SILVA TROOP
DIRECTOR
SIST. DE VALUACION INTEGRAL, SC.
PRESA 206-2
COL. SAN JERONIMO
10200 MEXICO, D.F.
TEL. 595 22 30

RENE PINEDA PALACIOS
I.C.A. SERVS. PROFESIONALES, S.A.
CONTROL DE MAQUINARIA
SAN MATEO IXTACALCO 400
COL. CUAUTITLAN
54900 EDO. DE MEXICO
TEL. 272 99 91 EXT. 5805

HECTOR EDUARDO VALLE ALVA
CORPORACION AP&T
DIVISION DEL NORTE 1228-409
COL. LETRAN VALLE
03650 MEXICO, D.F.
TEL. 605 06 94, 605 07 07

Diplomado de Valuación de Activos Fijos

Mes	Día	Hora	total	Gran	Ciclo	contable.	Estados	Expositor	Objeto del Tema	
			por	total	Tema					
			Tema							
Julio	31	Lunes	4	4	4	Financieros.		C.P. German Eguiarte	Conocimiento general de la Contabilidad	
Principios de Contabilidad										
Agosto	2	Miércoles	4	8	8	Generalmente Aceptados			su uso e interpretación general.	
Agosto	4	Viernes	0	8	8	Reexpresión de los Estados				
Agosto	7	Lunes	4	12	12	Financieros, para la				
Agosto	9	Miércoles	0	12	12	revelación de los efectos				
Agosto	11	Viernes	0	12	12	de la inflación en la				
Agosto	14	Lunes	4	16	16	información financiera.				
Agosto	16	Miércoles	4	20	20	Ejemplos y ejercicios				
Agosto	18	Viernes	4	24	24					
Agosto	21	Lunes	4	28	28	Examen				
Problema de la Escasez Ley de Utilidades Marginales										
Agosto	23	Miércoles	4	4	32	decrecientes		Dr. Fco. Alonso P.	Introducción a la Economía	
Demanda, oferta y equilibrio. Productos Complementarios y sucedáneos										
Agosto	25	Viernes	4	8	36	Teoría elemental del precio.			presentando un conocimiento general de	
Agosto	28	Lunes	4	12	40	valor y costo			la teoría económica y	
Empresas, organización e										
Agosto	30	Miércoles	4	16	44	Ingresos			del uso de la información, para su	
Aspectos teóricos del Interés y del dinero										
Septiembre	1	Viernes	4	20	48				análisis e interpretación.	
Septiembre	4	Lunes	4	24	52	examen				
Métodos para la estimación de inversiones y su aplicación a la valuación.										
Septiembre	6	Miércoles	4	4	56	Métodos de estimación		Ing. Luis Pichardo E.	Elementos generales de Ingeniería Financiera y su aplicación a la valuación de Activos Fijos.	
Septiembre	8	Viernes	4	8	60	Costos y Precios unitarios				
Septiembre	11	Lunes	4	12	64	Cuantificación de volúmenes				
Septiembre	13	Miércoles	4	16	68	Uso de Normas				
Septiembre	15	Viernes	0	16	68	feriado				
Septiembre	18	Lunes	4	20	72	Costos de Producción				
Septiembre	20	Miércoles	4	24	76	Economía de reposición.				
Septiembre	22	Viernes	4	28	80	ejemplos y problemas				
Septiembre	25	Lunes	4	32	84	examen				
Septiembre	27	Miércoles	4	4	88	Utilidades. Costo de Capital		Ing. Oscar Zavala J.		
Septiembre	29	Viernes	4	8	92	Costo de Oportunidad				
Octubre	4	Lunes	4	12	96	Valor cronológico del dinero				
Octubre	6	Miércoles	4	16	100	Análisis del recambio				
Octubre	8	Viernes	4	20	104	Evaluación de Inversiones				
Octubre	11	Lunes	4	24	108	Tasa Interna de Retorno				
Octubre	13	Miércoles	4	28	112	examen				

EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

CURSO: VALUACION DE ACTIVOS FIJOS MODULO III

FECHA: de julio 31 al octubre 13 de 1995

CONFERENCISTA	DOMINIO DEL TEMA	USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	COMUNICACION CON EL ASISTENTE	PUNTUALIDAD
C.P. German Equiarte				
Dr. Francisco Alonso Pesado				
Ing. Luis Pichardo E.				
Ing. Oscar Zavala J.				

EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

ORGANIZACION Y DESARROLO DEL CURSO	
GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL CURSO	
ACTUALIZACION DEL CURSO	
APLICACION PRACTICA DEL CURSO	

EVALUACION DEL CURSO

CONCEPTO	CALIF.
CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
CONTINUIDAD EN LOS TEMAS	
CALIDAD DEL MATERIAL DIDACTICO UTILIZADO	

ESCALA DE EVALUACION: 1 A 10

1.- ¿LE AGRADO SU ESTANCIA EN LA DIVISION DE EDUCACION CONTINUA?

SI	NO
----	----

SI INDICA QUE "NO" DIGA PORQUE.

2.- MEDIO A TRAVES DEL CUAL SE ENTERO DEL CURSO:

PERIODICO EXCELSIOR		FOLLETO ANUAL		GACETA UNAM		OTRO MEDIO	
PERIODICO EL UNIVERSAL		FOLLETO DEL CURSO		REVISTAS TECNICAS			

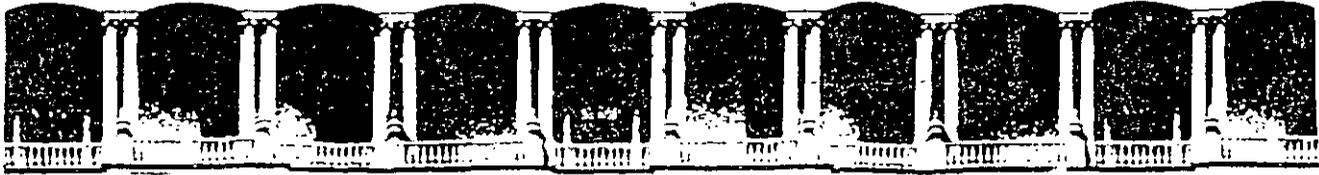
3.- ¿QUE CAMBIOS SUGERIRIA AL CURSO PARA MEJORARLO?

4.- ¿RECOMENDARIA EL CURSO A OTRA(S) PERSONA(S)?

SI		NO	
----	--	----	--

5.- ¿QUE CURSOS LE SERVIRIA QUE PROGRAMARA LA DIVISION DE EDUCACION CONTINUA.

6.- OTRAS SUGERENCIAS:



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

FACULTAD DEL INGENIERIA UNAM

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO VALUACION DE ACTIVOS FIJOS

**MODULO III
CONTABLE Y FINANCIERO**

**INTERES SIMPLE
INTERES COMPUESTO**

DR. FRANCISCO ALONSO PESADO

CLAVE DE COTIZACION: PE&OLES

TRIMESTRE: 4

NOTAS COMPLEMENTARIAS A LA INFORMACION

S40 CAPITAL GANADO (DEFICIT)

INCLUYEM 344,901 Y 359,284 DE BAJO PRECIO EN COMPRA DE ACCIONES
 POR EL AEO ACTUAL Y ANTERIOR, RESPECTIVAMENTE

D05 VALOR DE MERCADO (ULTIMO HECHO) A VALOR EN LIBROS

	ACTUAL	ANTERIOR
SERIE "A"	0.59 VECES	1.03 VECES
SERIE "B"	0.58 "	1.03 "
ULTIMO HECHO	30/ENE/91	06/FEB/90

T69 VALOR DE MERCADO DE LA ACCION (ULTIMO HECHO)

	ACTUAL	ANTERIOR
SERIE "A"	3,220	4,555
SERIE "B"	3,150	4,555
ULTIMO HECHO	30/ENE/91	6/FEB/90

R17 VENTAS NETAS

ACTUAL
 NACIONALES SE TRATA DE CIFRAS ESTIMADAS
 EXTRANJERAS SE TRATA DE CIFRAS ESTIMADAS

D06 VALOR DE MERCADO (ULTIMO HECHO) A UTILIDAD POR ACCION

	ACTUAL	ANTERIOR
SERIE "A"	7.09 VECES	6.24 VECES
SERIE "B"	6.94 "	6.24 "
ULTIMO HECHO	30/ENE/91	6/FEB/90

D03 DIVIDENDO EN EFECTIVO POR ACCION

	AEO ANTERIOR
DECRETADO EN MARZO DE 1989	\$ 544
DECRETADO EN AGOSTO DE 1989	637

CLAVE DE COTIZACION: PE&OLES

TRIMESTRE: 4

INTEGRACION DEL CAPITAL SOCIAL
CARACTERISTICAS DE LAS ACCIONES

SERIE	VALOR		NUMERO DE ACCIONES				CAPITAL SOCIAL (MILLONES)	
	NOMINAL (PESOS)	CUPON VIGENTE	PORCION FIJA	PORCION VARIABLE	MEXICANOS	LIBRE SUSCRIPCION	FIJO	VARIABLE
A	135.78 *				419768622		521	56,475
B	135.78 *					22093085	28	2,976

* VALOR TEORICO

TOTAL DE ACCIONES QUE REPRESENTAN EL CAPITAL SOCIAL PAGADO A LA FECHA DEL ENVIO DE LA INFORMACION: 441,861,707
 NOTA: EN CASO DE TENER CERTIFICADOS PROVISIONALES Y TITULOS DEFINITIVOS EN CIRCULACION, INDICAR LA CANTIDAD QUE CORRESPONDE A CADA UNO:
 TITULOS DEFINITIVOS: 441,861,707 , CERTIFICADOS PROVISIONALES:

ACCIONES PROPIAS RECOMPRADAS

FECHA	SERIE	NUMERO	VALOR DE MERCADO DE LA ACCION	
			AL RECOMPRARLAS	AL TRIMESTRE
12/07/88	A-2	4,450,557	2,434	3,170
15/09/88	A-2	6,234,160	2,434	3,170

DECLARACION DE FUNCIONARIOS DE LA EMPRESA RESPONSABLES DE LA INFORMACION.

DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LA INFORMACION FINANCIERA PROPORCIONADA A ESTA BOLSA, CORRESPONDIENTE AL PERIODO COMPRENDIDO DEL 1 DE DICIEMBRE DE 89 AL 30 DE NOVIEMBRE DE 90 ES LA OBTENIDA DE NUESTROS REGISTROS CONTABLES AUTORIZADOS Y ES LA RESULTANTE DE LA APLICACION DE PRINCIPIOS Y NORMAS DE CONTABILIDAD ACEPTADAS O PRONUNCIADAS POR EL INSTITUTO MEXICANO DE CONTADORES PUBLICOS Y DISPOSICIONES DE LA COMISION NACIONAL DE VALORES.

LOS PRINCIPIOS CONTABLES APLICADOS POR ESTA EMPRESA Y LA AGRUPACION DE CIFRAS EN EL PERIODO A QUE DICHA INFORMACION HACE REFERENCIA, FUERON APLICADOS SOBRE BASES UNIFORMES A LA DEL PERIODO SIMILAR DEL EJERCICIO ANTERIOR.


C.P. SALVADOR GOMEZ FERNANDEZ
SUBDIRECTOR DE CONTROL


C.P. J. FRANCISCO CUEVAS FELIO
CONTRALOR CORPORATIVO

MEXICO, D.F. A 4 DE FEBRERO DE 1991
LUGAR Y FECHA

RAZON SOCIAL: INDUSTRIAS PENOLES, S.A. DE C.V

LISTADO DEFINITIVO

CLAVE DE COTIZACION: PEOLES

TRIMESTRE: 4

DATOS POR ACCION

REF. D	CONCEPTOS	TRIMESTRE A&O ACTUAL		TRIMESTRE A&O ANTERIOR	
		RESULTADO	EXPRESION EN	RESULTADO	EXPRESION EN
01	RESULTADO NETO POR ACCION ORDINARIA (*)	453.86	\$	729.97	\$
02	VALOR CONTABLE POR ACCION ORDINARIA	5,475.44	\$	5,734.49	\$
03	DIVIDENDO EN EFECTIVO POR ACCION	345.00	\$	544.00	\$
04	DIVIDENDO EN ACCIONES POR ACCION	0.00	UNIDS	0.00	UNIDS
05	VALOR DE MERCADO (ULTIMO HECHO) A VALOR EN LIBROS	0.59	VECES	1.03	VECES
06	VALOR DE MERCADO (ULTIMO HECHO) A UTILIDAD POR ACCION (*)	7.09	VECES	6.24	VECES

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V.

CATALOGO 1990

11/02/91 10:12:19

(*) PARA CALCULAR LA UTILIDAD
POR ACCION DEBERA CONSIDERARSE
EL RESULTADO NETO DE LOS ULTI-
MOS DOCE MESES.

CLAVE DE COTIZACION: PE&OLES

TRIMESTRE: 4

ESTADO DE CAMBIOS EN LA SITUACION FINANCIERA CONSOLIDADO
DE ACUERDO AL BOLETIN B-12
DEL 1 DE DICIEMBRE AL 30 DE NOVIEMBRE DE 1990 Y 1989:

(Millones de Pesos)

REF. C	CONCEPTOS	TRIMESTRE A&O ACTUAL IMPORTE	TRIMESTRE A&O ANTERIOR IMPORTE
01	RESULTADO ANTES DE PARTIDAS EXTRAORDINARIAS	200,544	322,545
02	+(-) PARTIDAS APLICADAS A RESULTADOS QUE NO REQUIEREN UTILIZACION DE RECURSOS	320,318	535,496
03	FLUJO DERIVADO DEL RESULTADO NETO DEL EJERCICIO	520,862	858,041
04	FLUJO DERIVADO DE CAMBIOS EN EL CAPITAL DE TRABAJO	(240,519)	(725,936)
05	RECURSOS GENERADOS (UTILIZADOS) POR LA OPERACION	280,343	132,105
06	FLUJO DERIVADO POR FINANCIAMIENTO AJENO	21,029	110,048
07	FLUJO DERIVADO POR FINANCIAMIENTO PROPIO	(247,512)	(486,424)
08	RECURSOS GENERADOS (UTILIZADOS) MEDIANTE FINANCIAMIENTO	(226,483)	(376,376)
09	TOTAL FUENTES DE EFECTIVO	53,860	(244,271)
10	RECURSOS GENERADOS (UTILIZADOS) EN ACTIVIDADES DE INVERSION	(167,074)	(116,879)
11	INCREMENTO (DECREMENTO) NETO EN EFECTIVO E INVERSIONES TEMPORALES	(113,214)	(361,150)
12	EFECTIVO E INVERSIONES TEMPORALES AL INICIO DEL PERIODO	795,726	1,156,876
13	EFECTIVO E INVERSIONES TEMPORALES AL FINAL DEL PERIODO	682,512	795,726

CLAVE DE COTIZACION: PEZOLES

TRIMESTRE: 4

DESGLOSE DE PRINCIPALES CONCEPTOS.

(Millones de Pesos)

REF. R	CONCEPTOS	TRIMESTRE A&O ACTUAL IMPORTE	TRIMESTRE A&O ANTERIOR IMPORTE
01	VENTAS NETAS	2,393,745	2,789,797
17	NACIONALES	1,148,998	1,339,103
18	EXTRANJERAS	1,244,747	1,450,694
19	CONVERSION EN DOLARES (*)		
06	COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	(70,144)	(231,527)
20	INTERESES PAGADOS	49,436	61,879
21	INTERESES (GANADOS)	195,018	362,228
22	PERDIDA EN CAMBIOS	17,106	10,691
23	RESULTADO POR POSICION MONETARIA	58,332	58,131
08	OTRAS OPERACIONES FINANCIERAS	(44,860)	(56,483)
24	OTROS GASTOS Y (PRODUCTOS) NETO	(44,860)	(56,483)
25	PERDIDA (UTILIDAD) EN VENTA DE ACCIONES PROPIAS		
26	PERDIDA (UTILIDAD) EN VENTA DE INVERSIONES TEMPORALES		
10	PROVISION PARA IMPUESTOS Y P.T.U.	142,164	310,657
27	I.S.R.	102,052	245,881
28	IMPAC		
29	P.T.U.	40,112	64,776
15	PARTIDAS EXTRAORDINARIAS EGRESOS (INGRESOS) NETO		
30	PERDIDA (UTILIDAD) EN VENTA DE ACTIVO FIJO		
31	PERDIDA (UTILIDAD) EN VENTA DE INVERSIONES CON CARACTER PERMANENTE		
32	REESTRUCTURACION DE PASIVOS		
33	OTROS (ESPECIFICAR EN NOTAS COMPLEMENTARIAS)		

OTROS CONCEPTOS

REF. OR	CONCEPTOS	TRIMESTRE A&O ACTUAL IMPORTE	TRIMESTRE A&O ANTERIOR IMPORTE
34	VENTAS TOTALES	0	0
35	RESULTADO FISCAL DEL EJERCICIO	0	0

CLAVE DE COTIZACION: PE&OLES

TRIMESTRE: 4

ESTADO DE RESULTADOS CONSOLIDADO
DEL 1 DE DICIEMBRE AL 30 DE NOVIEMBRE DE 1990 Y 1989.
(Millones de Pesos)

REF. R	CONCEPTOS	TRIMESTRE A&O ACTUAL		TRIMESTRE A&O ANTERIOR	
		IMPORTE	%	IMPORTE	%
01	VENTAS NETAS	2,393,745	100	2,789,797	100
02	COSTO DE VENTAS	1,718,349	72	1,972,015	71
03	RESULTADO BRUTO	675,396	28	817,782	29
04	GASTOS DE OPERACION	414,128	17	421,851	15
05	RESULTADO DE OPERACION	261,268	11	395,931	14
06	COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	(70,144)	-3	(231,527)	-8
07	RESULTADO DESPUES DE COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	331,412	14	627,458	22
08	OTRAS OPERACIONES FINANCIERAS	(44,860)	-2	(56,483)	-2
09	RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS Y P.T.U.	376,272	16	683,941	25
10	PROVISION PARA IMPUESTOS Y P.T.U.	142,164	6	310,657	11
11	RESULTADO NETO DESPUES DE IMPUESTOS Y P.T.U.	234,108	10	373,284	13
12	PARTICIPACION EN LOS RESULTADOS DE SUBSIDIARIAS Y ASOCIADAS NO CONSOLIDADAS	0	0	0	0
13	PARTICIPACION MINORITARIA EN LOS RESULTADOS	33,564	1	50,739	2
14	RESULTADO ANTES DE PARTIDAS EXTRAORDINARIAS	200,544	8	322,545	12
15	PARTIDAS EXTRAORDINARIAS EGRESOS (INGRESOS) NETO	0	0	0	0
16	RESULTADO NETO DEL EJERCICIO	200,544	8	322,545	12

OTROS CONCEPTOS

REF. OS	CONCEPTOS	TRIMESTRE A&O ACTUAL IMPORTE	TRIMESTRE A&O ANTERIOR IMPORTE
67	NUMERO DE ACCIONES EN CIRCULACION (*)	441,861,707	441,861,707
68	NUMERO DE ACCIONES RECOMPRADAS (*)	10,684,717	19,082,717
69	VALOR DE MERCADO DE LA ACCION (ULTIMO HECHO)	3,220	4,555

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.V. CATALOGO 1990 11/02/91 10:11:06 (*) ESTOS CONCEPTOS DEBERAN EXPRESARSE EN UNIDADES.

CLAVE DE COTIZACION: PE&OLES

TRIMESTRE: 4

DESGLOSE DE PRINCIPALES CONCEPTOS
(Millones de Pesos)

REF. S	CONCEPTOS	TRIMESTRE A&O ACTUAL IMPORTE	TRIMESTRE A&O ANTERIOR IMPORTE
03	DISPONIBLE	682,512	795,726
45	EFFECTIVO	5,056	8,048
46	INVERSIONES TEMPORALES	677,456	787,678
21	PASIVO CIRCULANTE	691,872	818,082
47	PASIVOS EN MONEDA EXTRANJERA	385,649	634,044
48	PASIVOS EN MONEDA NACIONAL	306,223	184,038
24	CREDITOS BURSATILES		
49	PAPEL COMERCIAL		
50	PAPEL COMERCIAL INDIZADO		
51	PORCION CIRCULANTE DE OBLIGACIONES		
52	PORCION CIRCULANTE DE OBLIGACIONES INDIZADAS		
26	OTROS PASIVOS CIRCULANTES	118,786	185,958
53	OTROS PASIVOS CIRCULANTES CON COSTO		
54	OTROS PASIVOS CIRCULANTES SIN COSTO	118,786	185,958
27	PASIVO A LARGO PLAZO	22,775	70,122
55	PASIVO EN MONEDA EXTRANJERA		
56	PASIVO EN MONEDA NACIONAL	22,775	70,122
29	CREDITOS BURSATILES		
57	OBLIGACIONES		
58	OBLIGACIONES INDIZADAS		
30	OTROS CREDITOS	3,288	11,053
59	OTROS CREDITOS CON COSTO		
60	OTROS CREDITOS SIN COSTO	3,288	11,053
32	OTROS PASIVOS	47,654	55,430
61	RESERVAS	47,654	55,430
62	OTROS PASIVOS		
43	EXCESO (INSUFICIENCIA) EN LA ACTUALIZACION DEL CAPITAL CONTABLE	278,844	431,168
63	RESULTADO ACUMULADO POR POSICION MONETARIA	112,192	112,192
64	RESULTADO POR TENENCIA DE ACTIVOS NO MONETARIOS	166,652	318,976

OTROS CONCEPTOS

REF. OS	CONCEPTOS	TRIMESTRE A&O ACTUAL IMPORTE	TRIMESTRE A&O ANTERIOR IMPORTE
65	CAPITAL DE TRABAJO	898,032	1,204,706
66	FONDO PARA PENSIONES Y PRIMA DE ANTIGUEDAD	47,654	55,302

CLAVE DE COTIZACION: PE&OLES

TRIMESTRE: 4

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA CONSOLIDADO

AL 30 DE NOVIEMBRE DE 1990 Y 1989 .

Informacion a pesos con poder adquisitivo al cierre del trimestre del año actual, según B-10
y documentos de adecuaciones
(Millones de Pesos)

REF. S	CONCEPTOS	TRIMESTRE A&O ACTUAL		TRIMESTRE A&O ANTERIOR	
		IMPORTE	%	IMPORTE	%
33	PARTICIPACION MINORITARIA	219,022	6	287,755	7
34	CAPITAL CONTABLE	2,419,388	70	2,533,852	66
35	CAPITAL CONTRIBUIDO	569,497	17	569,497	15
36	CAPITAL SOCIAL PAGADO (NOMINAL)	60,000	2	60,000	2
37	ACTUALIZACION CAPITAL SOCIAL PAGADO	509,497	15	509,497	13
38	PRIMA EN VENTA DE ACCIONES	0	0	0	0
39	APORTACIONES PARA FUTUROS AUMENTOS DE CAPITAL	0	0	0	0
40	CAPITAL GANADO (DEFICIT)	1,849,891	54	1,964,355	51
41	RESULTADOS ACUMULADOS Y RESERVA DE CAPITAL	1,370,503	40	1,210,642	31
42	RESERVA PARA RECOMPRA DE ACCIONES	0	0	0	0
43	EXCESO (INSUFICIENCIA) EN LA ACTUALIZACION DEL CAPITAL CONTABLE	278,844	8	431,168	11
44	RESULTADO NETO DEL EJERCICIO	200,544	6	322,545	8

CLAVE DE COTIZACION: PE&OLES

TRIMESTRE: 4

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA CONSOLIDADO

AL 30 DE NOVIEMBRE DE 1990 Y 1989

Informacion a pesos con poder adquisitivo al cierre del trimestre del a&o actual, segun 8-10
y documentos de adecuaciones
(Millones de Pesos)

REF. S	CONCEPTOS	TRIMESTRE A&O ACTUAL		TRIMESTRE A&O ANTERIOR	
		IMPORTE	%	IMPORTE	%
01	ACTIVO TOTAL	3,444,653	100	3,844,492	100
02	ACTIVO CIRCULANTE	1,589,904	46	2,022,788	53
03	DISPONIBLE	682,512	20	795,726	21
04	CLIENTES Y DOCUMENTOS POR COBRAR (NETO)	186,162	5	222,301	6
05	OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTOS POR POR COBRAR (NETO)	100,131	3	105,365	3
06	INVENTARIOS	621,099	18	899,396	23
07	OTROS ACTIVOS CIRCULANTES	0	0	0	0
08	LARGO PLAZO	28,968	1	36,373	1
09	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR (NETO)	0	0	0	0
10	INVERSIONES EN ACCIONES DE SUBSIDIARIAS Y ASOCIADOS NO CONSOLIDADOS	28,968	1	36,373	1
11	OTRAS INVERSIONES	0	0	0	0
12	INMUEBLES, PLANTAS Y EQUIPO (NETO)	1,771,504	51	1,745,197	45
13	INMUEBLES	0	0	0	0
14	MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL	4,066,914	118	4,103,491	107
15	OTROS EQUIPOS	0	0	0	0
16	DEPRECIACION Y AMORTIZACION ACUMULADA	2,430,277	71	2,394,612	62
17	CONSTRUCCIONES EN PROCESO	134,867	4	36,318	1
18	ACTIVO DIFERIDO (NETO)	0	0	0	0
19	OTROS ACTIVOS	54,277	2	40,134	1
20	PASIVO TOTAL	806,243	23	1,022,885	27
21	PASIVO CIRCULANTE	691,872	20	818,082	21
22	PROVEEDORES	238,671	7	229,669	6
23	CREDITOS BANCARIOS	311,985	9	345,362	9
24	CREDITOS BURSATILES	0	0	0	0
25	IMPUESTOS POR PAGAR	22,430	1	57,093	1
26	OTROS PASIVOS CIRCULANTES	118,786	3	185,958	5
27	PASIVO A LARGO PLAZO	22,775	1	70,122	2
28	CREDITOS BANCARIOS	19,487	1	59,069	2
29	CREDITOS BURSATILES	0	0	0	0
30	OTROS CREDITOS	3,288	0	11,053	0
31	CREDITOS DIFERIDOS	43,942	1	79,251	2
32	OTROS PASIVOS	47,654	1	55,430	1

LA BOINA, S.A.

INVENTARIOS Y COSTO DE VENTAS

	<u>Libros</u>	<u>Factor de Ajuste</u>	<u>Ajustado</u>
Inventario inicial-Diciembre 1981	\$ 2,300,000	1.988	\$ 4,572,400
Compras de 1982:			
Enero	2,000,000	1.894	3,788,000
Febrero	2,100,000	1.822	3,826,200
Marzo	2,150,000	1.758	3,779,700
Abril	2,200,000	1.667	3,667,400
Mayo	2,250,000	1.578	3,550,500
Junio	2,300,000	1.506	3,463,800
Julio	2,350,000	1.432	3,365,200
Agosto	2,400,000	1.288	3,091,200
Septiembre	2,450,000	1.223	2,996,350
Octubre	2,500,000	1.162	2,905,000
Noviembre	3,900,000	1.106	4,313,400
Diciembre	3,200,000	1.000	3,200,000
	-----		-----
	29,800,000	1.408	41,946,750
	-----		-----
	32,100,000	1.449	46,519,150
Inventario final-Diciembre 1982	(2,800,000)	1.000	(2,800,000)
	-----		-----
Costo de ventas	\$29,300,000	1.492	\$43,719,150
	=====		=====

LA BOINA, S.A.

MOVIMIENTO DEL ACTIVO FIJO POR 1982

<u>Año de Adquisición</u>	<u>Factor de Ajuste (%)</u>	<u>Saldo Inicial</u>	<u>Adiciones</u>	<u>Bajas</u>	<u>Saldo Final</u>
<u>LIBROS-COSTO</u>					
1978		\$ 2,000,000	\$ -	\$ (200,000)	\$ 1,800,000
1979		300,000	-	-	300,000
1980		200,000	-	-	200,000
1981		200,000	-	-	200,000
1982		-	500,000	-	500,000
		-----	-----	-----	-----
		\$ 2,700,000	\$ 500,000	\$ (200,000)	\$ 3,000,000
		=====	=====	=====	=====

<u>LIBROS-DEPRECIACION</u>					
1978		\$ 800,000	\$ 180,000	\$ (80,000)	\$ 900,000
1979		90,000	30,000	-	120,000
1980		40,000	20,000	-	60,000
1981		20,000	20,000	-	40,000
1982		-	50,000	-	50,000
		-----	-----	-----	-----
		\$ 950,000	\$ 300,000	\$ (80,000)	\$ 1,170,000
		=====	=====	=====	=====

<u>AJUSTADO-COSTO</u>					
1978	4.236	\$ 8,472,000	\$ -	\$ (847,200)	\$ 7,624,800
1979	3.584	1,075,200	-	-	1,075,200
1980	2.836	567,200	-	-	567,200
1981	2.217	443,400	-	-	443,400
1982	1.395	-	697,500	-	697,500
		-----	-----	-----	-----
		\$10,557,800	\$ 697,500	\$ (847,200)	\$10,408,100
		=====	=====	=====	=====

<u>AJUSTADO-DEPRECIACION</u>					
1978	4.236	\$ 3,388,800	\$ 762,480	\$ (338,880)	\$ 3,812,400
1979	3,584	322,560	107,520	-	430,080
1980	2.836	113,440	56,720	-	170,160
1981	2.217	44,340	44,340	-	88,680
1982	1.395	-	69,750	-	69,750
		-----	-----	-----	-----
		\$ 3,869,140	\$1,040,810	\$ (338,880)	\$ 4,571,070
		=====	=====	=====	=====

Costo del Activo vendido
Precio de Venta

\$ 508,320
20,000

Pérdida en venta

\$ 488,320
=====

LA BOINA, S.A.

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1981

	Según Libros		Ajustado a Valores de Cierre de 1982	
	Debe	Haber	Debe	Haber
Efectivo en caja y bancos	\$ 800,000		\$ 1,590,400	
Inventarios	2,300,000		4,572,400	
Equipo	2,700,000		10,557,800	
Depreciación acumulada		\$ 950,000		\$ 3,869,140
sivo acumulado		2,150,000		4,274,200
Capital		1,000,000		4,236,000
Utilidades acumuladas		1,700,000		4,341,260
	-----	-----	-----	-----
	\$ 5,800,000	\$5,800,000	\$16,720,600	\$16,720,600
	=====	=====	=====	=====

LA BOINA, S.A.

AJUSTE DE UTILIDADES ACUMULADAS

	<u>Libros</u>	<u>Factor de Ajuste %</u>	<u>Ajustado</u>
Saldo al 31 de diciembre de 1981	\$1,700,000		\$4,341,260
Menos - Dividendo pagado Abril	(500,000)	1.667	(833,500)
Julio	(500,000)	1.432	(716,000)
Octubre	(500,000)	1.162	(581,000)
	-----		-----
	200,000		2,210,760
Más - Utilidad neta del año	<u>1,800,000</u>	U.P.C.	<u>560,270</u>
Saldo al 31 de diciembre de 1982	<u>\$2,000,000</u> =====		<u>\$2,771,030</u> =====

LA BOINA, S.A.

ESTADO DE RESULTADOS

POR EL AÑO TERMINADO EL 31 DE DICIEMBRE DE 1982

	<u>Libros</u>	<u>Factor de Ajuste</u>	<u>Ajustado</u>
VENTAS NETAS	\$ 58,300,000	1.395	\$ 81,309,500
COSTO DE VENTAS	(29,300,000)	1.492	43,719,150
Utilidad bruta	29,000,000		37,590,350
GASTOS DE OPERACION:			
Monetarios	(25,000,000)	1.395	34,875,000
Depreciación	(300,000)		1,040,810
	(25,300,000)		35,915,810
Utilidad de operación	3,700,000		1,674,540
PERDIDA EN VENTA DE EQUIPO RETIRADO	(100,000)		(488,320)
Utilidad antes de im- puestos	3,600,000		1,186,220
PROVISION PARA ISR Y PTU	(1,800,000)	1.395	2,511,000
Utilidad neta	\$ 1,800,000		(1,324,780)
UTILIDAD POR POSICION MONETARIA		U.P.C.	1,885,050
Utilidad neta ajusta- da.			\$ 560,270

LA BOINA, S.A.

AJUSTE DE VENTAS

	<u>Libros</u>	<u>Factor de Ajuste (%)</u>	<u>Ajustado</u>
ventas de 1982:			
Enero	\$ 3,900,000	1.894	\$ 7,386,600
Febrero	4,000,000	1.822	7,288,000
Marzo	4,100,000	1.758	7,207,800
Abril	4,200,000	1.667	7,001,400
Mayo	4,300,000	1.578	6,785,400
Junio	4,400,000	1.506	6,626,400
Julio	4,500,000	1.432	6,444,000
Agosto	4,600,000	1.288	5,924,800
Septiembre	4,700,000	1.223	5,748,100
Octubre	4,800,000	1.162	5,577,600
Noviembre	4,900,000	1.106	5,419,400
Diciembre	9,900,000	1.000	9,900,000
	-----		-----
	\$ 58,300,000	1.395	\$ 81,309,500
	=====		=====

AJUSTE POR CAMBIOS EN EL NIVEL GENERAL DE PRECIOS

FACTORES ANUALES

DICIEMBRE DE 1981

	<u>I N D I C E S</u>		<u>FACTORES DE AJUSTE</u>	
	<u>Cierre</u>	<u>Promedio</u>	<u>Cierre</u>	<u>Promedio</u>
1951	115,2	107,9	1564,3	1670,1
1952	123,1	119,7	1463,9	1505,5
1953	121,7	122,5	1480,2	1471,1
1954	137,7	130,5	1308,7	1380,9
1955	153,1	146,0	1177,1	1234,3
1956	163,2	158,6	1104,2	1136,3
1957	175,7	170,0	1025,7	1060,1
1958	182,2	179,2	989,1	1005,6
1959	189,8	186,3	949,5	967,3
1960	197,8	194,2	911,1	928,0
1961	204,3	201,4	882,1	894,8
1962	210,6	207,8	855,7	867,2
1963	216,9	214,1	830,8	841,7
1964	229,2	223,7	786,3	805,6
1965	234,7	232,2	767,8	776,1
1966	244,0	239,7	738,6	751,8
1967	251,0	247,8	718,0	727,2
1968	259,8	255,8	693,6	704,5
1969	267,6	264,4	673,4	681,6
1970	278,9	272,6	646,1	661,1
1971	292,8	287,5	615,5	626,8
1972	309,1	301,6	583,0	597,5
1973	375,1	338,4	480,4	532,5
1974	452,6	418,9	398,2	430,2
1975	503,8	481,6	357,7	374,2
1976	641,1	557,8	281,1	323,1
1977	778,8	720,3	231,4	250,2
1978	898,8	845,5	200,5	213,1
1979	1078,8	999,1	167,0	180,4
1980	1400,2	1263,0	128,7	142,7
1981	1802,1	1614,7	100,0	111,6

JUAN VICENTE MARTINEZ



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

FACULTAD DEL INGENIERIA UNAM

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO VALUACION DE ACTIVOS FIJOS

**MODULO III
CONTABLE Y FINANCIERO**

EJERCICIO CONTABLE

C.P. GERMAN EGUIARTE

METER EL 8-10 EN LIBROS

Pero

- Mensualmente
- Segregando efectos
- Con todos los efectos en resultados

PRODUCTIVIDAD

- El que reduzca costos vivirá
- Costos en todas las áreas
- Trabajo de equipo

MAYOR VISION Y MENOS ESPECIALIDAD

- Ejecutivos deben entender otras áreas
- Todos deben entender problemas financieros

	<u>Valor</u>	<u>Vida Util</u>	<u>Depreciación</u>
Valor del terreno según avalúo			
2,000 metros cuadrados a:			
1,100 pesos el metro enero 1982	\$ 2,200	-	\$ -
1,500 pesos el metro diciembre 1982	3,000	-	-
Edificio			
Enero 1o. 1,600 metros cuadrados a 8,000 pesos	12,800	33	1,536
Diciembre 31 1,660 metros cuadrados a 12,300 pesos	20,418	33	3,094
Cortadoras de llanta			
Enero 1o.			
6 máquinas tipo "A" a 700 pesos	4,200	15	1,120
1 máquina tipo "B" a 500 pesos	500	20	100
	<u>\$ 4,700</u>		<u>\$ 1,220</u>
Diciembre 31			
5 máquinas tipo "A" a 2,600 pesos	\$ 13,000	15	4,333
1 máquina tipo "B" a 1,900 pesos	1,900	20	475
1 máquina tipo "C" a 1,800 pesos	1,800	15	120
	<u>\$ 16,700</u>		<u>\$ 4,928</u>

EL HUARACHE, S. A.

	<u>Valor</u>	<u>Vida Util</u>	<u>Depreciación</u>
Cortadoras de cuero			
Enero 1o.			
4 máquinas tipo "D" a 700 pesos	\$ 2,800	20	\$ 560
8 máquinas tipo "E" a 150 pesos	1,200	15	320
	<u>\$ 4,000</u>		<u>\$ 880</u>
Diciembre 31			
4 máquinas tipo "D" a 2,500 pesos	\$ 10,000	20	\$ 2,500
7 máquinas tipo "E" a 550 pesos	3,850	15	1,283
1 máquina tipo "F" a 1,250 pesos	1,250	15	83
	<u>\$ 15,100</u>		<u>\$ 3,866</u>
Ensamble			
Enero 1o.			
4 máquinas tipo "G" a 750 pesos	\$ 3,000	20	\$ 600
3 máquinas tipo "H" a 140 pesos	420	15	112
	<u>\$ 3,420</u>		<u>\$ 712</u>
Diciembre 31			
4 máquinas tipo "G" a 2,800 pesos	\$ 11,200	20	\$ 2,800
2 máquinas tipo "H" a 580 pesos	1,160	15	387
2 máquinas tipo "H" a 580 pesos	1,160	15	77
	<u>\$ 13,520</u>		<u>\$ 3,264</u>

EL HUARACHE, S. A.
PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO

	1o. de Enero <u>1982</u>	<u>Adiciones</u>	<u>Bajas</u>	<u>Revaluación</u>	31 de Diciembre <u>1982</u>
Costo histórico					
Terreno	\$ 500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500
Edificio	4,200	600	-	-	4,800
Eq. corte llanta	3,300	900	(500)	-	3,700
Eq. corte cuero	2,800	600	(100)	-	3,300
Ensamble	<u>2,300</u>	<u>500</u>	<u>(100)</u>	<u>-</u>	<u>2,700</u>
	<u>\$13,100</u>	<u>\$2,600</u>	<u>\$(700)</u>	<u>\$ -</u>	<u>\$15,000</u>
Depreciación					
Edificio	\$ 504	\$ 144	\$ -	\$ -	\$ 648
Eq. corte llanta	1,320	370	(200)	-	1,490
Eq. corte cuero	1,120	330	(40)	-	1,410
Ensamble	<u>920</u>	<u>270</u>	<u>(40)</u>	<u>-</u>	<u>1,150</u>
	<u>\$3,864</u>	<u>\$1,114</u>	<u>\$(280)</u>	<u>\$ -</u>	<u>\$ 4,698</u>

EL HUARACHE, S. A.
PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO

	1o. de Enero <u>1982</u>	<u>Adiciones</u>	<u>Bajas</u>	<u>Revaluación</u>	31 de Diciembre <u>1982</u>
Costo actualizado					
Terreno	\$ 2,200	\$ -	\$ -	800	\$ 3,000
Edificio	12,800	600	-	7,018	20,418
Eq. corte llanta	4,700	900	(700)	11,800	16,700
Eq. corte cuero	4,000	600	(150)	10,650	15,100
Ensamble	<u>3,420</u>	<u>500</u>	<u>(140)</u>	<u>9,740</u>	<u>13,520</u>
	<u>\$27,120</u>	<u>\$2,600</u>	<u>\$(990)</u>	<u>\$40,008</u>	<u>\$68,738</u>
Depreciación actualizada					
Edificio	\$ 1,536	\$ 505	\$ -	\$ 1,053	\$ 3,094
Eq. corte llanta	1,220	700	(187)	3,195	4,928
Eq. corte cuero	880	545	(40)	2,481	3,866
Ensamble	<u>712</u>	<u>458</u>	<u>(37)</u>	<u>2,131</u>	<u>3,264</u>
	<u>\$ 4,348</u>	<u>\$2,208</u>	<u>\$(264)</u>	<u>\$ 8,860</u>	<u>\$15,152</u>
Neto revaluación					
				<u>\$31,148</u>	

EL HUARACHE, S. A.
DEPRECIACION DEL AÑO

Edificio				
Valor promedio	$\frac{\$8,000 + \$12,300}{2}$	$\times 1,660$	$\times 3\%$	= \$ 505
Corte de llanta				
Tipo "A" (valor promedio)	$\frac{700 + 2,600}{2}$	$\times 5$	$\times \frac{1}{15}$	= 350
Tipo "B"	$\frac{500 + 1,900}{2}$	$\times 1$	$\times \frac{1}{20}$	= 60
Tipo "C"	$\frac{900 + 1,800}{2}$	$\times 1$	$\times \frac{1}{15}$	= 90
				<u>700</u>
Corte de cuero				
Tipo "D"	$\frac{700 + 2,500}{2}$	$\times 4$	$\times \frac{1}{20}$	= 320
Tipo "E"	$\frac{150 + 550}{2}$	$\times 7$	$\times \frac{1}{15}$	= 163
Tipo "F"	$\frac{600 + 1,250}{2}$	$\times 1$	$\times \frac{1}{15}$	= 62
				<u>545</u>
Ensamble				
Tipo "G"	$\frac{750 + 2,800}{2}$	$\times 4$	$\times \frac{1}{20}$	= 355
Tipo "H"	$\frac{280 + 500 + 2,320}{2}$	$\times \frac{1}{15}$		= 103
	$\frac{140 + 580}{2}$	$\times 4$	$\times \frac{1}{15}$	= 96
				<u>458</u>
Total				2,208
Histórico				<u>1,114</u>
Ajuste				<u>\$1,094</u>

EL HUARACHE, S. A.

4
S. M.

INVENTARIO

	<u>Inicial</u>		<u>Final</u>		<u>Total</u>
	<u>U.</u>	<u>P.U.</u> (Pesos)	<u>U.</u>	<u>P.U.</u> (Pesos)		Total (Miles)
Llantas	5,200	\$ 250	5,600	\$ 500	\$2,800
Cuero	9,167	120	9,600	250	2,400
Pegamento	5,600	125	4,800	250	1,200
		<u>700</u>			<u>1,200</u>
		<u>\$ 3,100</u>			<u>6,400</u>
					<u>6,400</u>
			<u>Aumento</u>		
			<u>en Unidades</u>	<u>P.U.</u>	<u>Total</u>
Cálculo de últimas entradas, primeras salidas, unitario:					
Llantas			400	500	\$ 200
Cuero			433	250	108
Pegamento			(800)	125	(100)
					208
Inventario inicial					<u>3,100</u>
Inventario a últimas entradas primeras salidas					<u>\$ 3,308</u>

	<u>U.</u>	<u>P.U.</u>		
Inventario compuesto por:				
Llanta	5,200	250	\$ 1,300	\$ -
	<u>400</u>	500	200	1,500
	<u>5,600</u>			
Cuero	9,167	120	1,100	-
	<u>433</u>	250	108	1,208
	<u>9,600</u>			
Pegamento	5,600	125	700	-
	<u>(800)</u>	125	(100)	-
	<u>4,800</u>	125	\$ 600	600
				<u>\$ 3,308</u>

EL HUARACHE, S. A.
CALCULO DE UEPS GLOBAL

Inventario final a precios iniciales:			
	<u>U.</u>	<u>P.U.</u>	<u>Total</u>
Llantas	5,600	250	1,400
Cuero	9,600	120	1,152
Pegamento	4,800	125	<u>600</u>
			3,152
Inventario inicial			<u>3,100</u>
Aumento en volumen			<u>52</u>
			<u>==</u>
Indice de aumento en precio	<u>6,400</u>	= 203 %	
	3,152		
Valuación a UEPS:			
Inventario base	3,100	100 %	3,100
Cifra del año	52	203 %	<u>106</u>
Inventario a UEPS			3,206
Promedios			<u>6,400</u>
Ajuste			<u>3,194</u>
			<u>==</u>

El inventario valuado en forma global es menor que el valuado en forma unitaria, pues los aumentos de unos productos compensan las disminuciones de otros y evitan que desaparezcan capas de precios menores.

Inventarios, costo de reposición:	
31 de diciembre de 1981	<u>3,200</u>
31 de diciembre de 1982	<u>6,600</u>

EL HUARACHE, S. A.

RESERVA PARA MANTENIMIENTO DE CAPITAL

6
S. M.

AL PRINCIPIO DEL AÑO:

Capital social - Pagado en 1978: 4,000 x 2.131 8,524

Utilidades acumuladas

	<u>Utilidad</u>	<u>Div.</u>	<u>Capitalizado</u>	<u>Neto</u>	
1978	500	-	-	500 x 2.131	1,066
1979	1,600	-	-	1,600 x 1.804	2,886
1980	3,200	-	-	3,200 x 1.427	4,566
1981	3,000	1,000	-	2,000 x 1.116	2,232
				<u>7,300</u>	<u>10,750</u>
Capital contable actualizado					19,274
Capital contable según libros					<u>11,300</u>
Actualización de capital contable					<u>7,974</u>

AL FINAL DEL AÑO:

Actualizado a 1981	19,274 x 1.988	38,317
Dividendo (junio 1982)	(3,000) x 1.506	(4,518)
		33,799
Capital según libros (excluyendo revaluación)		(8,300)
Reserva al final del año		25,499
Reserva al principio del año		<u>7,974</u>
Ajuste		<u>17,525</u>

EL HUARACHE, S. A.

Resultado por posición monetaria

Pasivo monetario neto al principio del año	<u>2,250</u>	
Pasivo monetario neto al final del año	<u>1,805</u>	
Promedio	2,028	x 98,8% = \$ 2,004
Revaluación-		
Inventarios	3,294	
Activo fijo	<u>31,148</u>	
	34,442	
Menos-		
Segregación a la reserva para mantenimiento de capital	(17,525)	
Ajuste a la actualización inicial	<u>(5,594)</u>	\$11,323
		<u>9,319</u>
Utilidad por posición monetaria		\$ 2,004
Costo de financiamiento		<u>2,700</u>
Costo neto de financiamiento		\$ <u>696</u>

EL HUARACHE, S. A.

1. Registro de las revaluaciones de inventarios y activo fijo al principio del año.
2. Reserva para mantenimiento de capital (actualización de capital) al principio del año.
Traspaso del saldo de la "Cuenta Transitoria" a "Actualización Inicial".
4. Ajuste de resultados por depreciación.
5. Ajuste de resultados por consumo de inventarios.
6. Registro del efecto de impuestos de UEPS.
7. Revaluación de activo fijo del año.
8. Ajuste a las bajas de activo fijo.
9. Revaluación de inventarios.
10. Reserva para mantenimiento de capital del año.
11. Registro del incremento de la actualización inicial.
12. Registro del resultado por posición monetaria.
13. Registro del resultado por tenencia de activos no monetarios.

EL HUARACHE, S. A.
ESTADO DE RESULTADOS
POR EL AÑO TERMINADO EL 31 DE DICIEMBRE DE 1982

9
S.M.

	Según <u>Libros</u>	Ajustes	<u>Actualizado</u>
Ventas Netas	\$ 50,000	\$ -----	\$ 50,000
Costo de Ventas:			
Materia prima	20,000	(5) 3,194	23,194
Mano de obra y gastos	4,886	-----	4,886
Depreciación	1,114	(4) 1,094	2,208
	<u>26,000</u>	<u>4,288</u>	<u>30,288</u>
Utilidad bruta	24,000	4,288	19,712
Gastos de Operación	<u>11,500</u>	-----	<u>11,500</u>
	<u>12,500</u>	<u>4,288</u>	<u>8,212</u>
Otros Gastos (Ingresos):			
Intereses y pérdida en cambios	2,700	-----	2,700
Resultado por posición monetaria	-----	(12) (2,004)	(2,004)
Otros ingresos	(200)	(8) 306	106
	<u>2,500</u>	<u>(1,698)</u>	<u>802</u>
Utilidad antes de I.S.R. y P.T.U.	10,000	2,590	7,410
I.S.R. y P.T.U.	<u>5,000</u>	<u>(6) (1,597)</u>	<u>3,403</u>
Utilidad neta	<u>\$ 5,000</u>	<u>\$ 993</u>	<u>\$ 4,007</u>
Utilidad neta			\$ 4,007
Menos— Utilidad por posición monetaria			<u>2,004</u>
Utilidad ajustada antes de R.P.M.			<u>\$ 2,003</u>
Ajuste a precios de fin de año (Ajuste No. 14) 2,003 X .395 =			<u>\$ 791</u>

EL HUARACHE, S. A.
BALANZA DE COMPROBACION
(Miles de pesos)

	Histórico	Ajustes a Saldo Iniciales		Histórico Más Ajustes Iniciales	Ajustes	Saldo Ajustado
Caja y bancos	2,500	-	-	2,500	-	2,500
Cuentas por cobrar	7,200	-	-	7,200	-	7,200
Inventarios	6,400	(1)	100	6,500	(5) (3,194) (9) 3,294	6,600
P.P.E.	15,000	(1)	14,020	29,020	(7) 40,008 (8) (290)	88,738
Depreciación acumulada	(4,698)	(1)	(484)	(5,182)	(4) (1,094) (7) (8,860) (8) (16)	(15,152)
	<u>26,402</u>		<u>13,636</u>	<u>40,038</u>	<u>28,848</u>	<u>69,886</u>
Pasivo	(13,102)			(13,102)	(6) 1,597	(11,505)
Impuesto diferido	-	-	-	-	-	-
Capital social	(6,000)	-	-	(6,000)	-	(6,000)
Actualización de capital	-	(2)	(7,974)	(7,974)	(10) (17,525)	(25,499)
Actualización inicial	-	(3)	(5,662)	(5,662)	(11) (5,594)	(11,256)
Superávit (cuenta- Transitoria)	-	(1)	(13,836)	-	(7) (31,148)	-
	-	(2)	7,974	-	(9) (3,294)	-
	-	(3)	5,662	-	(10) 17,525	-
	-	-	-	-	(11) 5,594	-
	-	-	-	-	(12) 2,004	-
	-	-	-	-	(13) 9,319	-
Utilidad del año	(5,000)	-	-	(5,000)	993	(4,007)
Superávit por tenencia de activos no monetarios	-	-	-	-	(13) (9,319)	(9,319)
Utilidades acumuladas	<u>(2,300)</u>			<u>(2,300)</u>		<u>(2,300)</u>
	<u>(26,402)</u>		<u>(13,636)</u>	<u>(40,038)</u>	<u>(29,848)</u>	<u>(69,886)</u>

EL HUARACHE, S. A.

CALCULO DEL RESULTADO POR TENENCIA

Revaluación por ACNGP			
Activo fijo- inicial (neto)	\$ 22,772		
Menos- bajas (neto)	<u>726</u>		
	22,046	X 98.8 %	\$ 21,781
Adiciones	<u>2,600</u>	X 39.5 %	1,027
Inventario inicial	3,200	X 98.8 %	3,162
Aumento en volumen	52	X 98.8 %	<u>51</u>
			<u>26,021</u>
Revaluaciones:			
Activo fijo			31,148
Inventarios			<u>3,294</u>
			<u>34,442</u>
Utilidad por tenencia			8,421
Utilidad obtenida por UPC			<u>9,319</u>
Diferencia			<u><u>\$ 898</u></u>

La diferencia se debe a que se "nos olvidó" registrar la reserva de mantenimiento de capital de la utilidad del año, desde el punto medio del año, en el cual está la utilidad:

Utilidad neta	4,007
Menos- Utilidad por posición monetaria	<u>2,004</u>
Utilidad ajustada antes de RPM	<u>2,003</u>
Ajuste a precios de fin de año: 2003 X .395	791
Diferencia en prueba global	<u>898</u>
Diferencia neta	<u><u>107</u></u>

Inventarios			
1)	100	3,194	(5)
9)	3,294		

Activo Fijo			
1)	14,020	290	(8)
7)	40,008		

Depreciación Acumulada		
	484	(1)
	1,094	(4)
	8,860	(7)
	18	(8)

Cuenta Transitoria Inicial			
2)	7,974	13,636	(1)
3)	5,662		

Actualización de Capital			
	7,974		(2)
	17,525		(10)

Actualización Inicial		
	5,862	(3)
	5,594	(11)

Pasivo	
6)	1,597

Costo de Ventas		
4)	1,094	
5)	3,194	

Provisión Impuesto sobre la Renta		
	1,597	(6)

Otros Ingresos		
8)	306	

Resultado por Posición Monetaria		
	2,004	(12)

Superávit por Tenencia de Activos		
	9,319	(13)

Cuenta Transitoria			
10)	17,525	31,148	(7)
11)	5,594	3,294	(9)
12)	2,004		
13)	9,319		



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

FACULTAD DEL INGENIERIA UNAM

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO VALUACION DE ACTIVOS FIJOS

**MODULO III
CONTABLE Y FINANCIERO**

I.- LA FILOSOFIA DE LA CONTABILIDAD Y LOS FINES DE LA

CONTABILIDAD FINANCIERA.

C.P. GERMAN EGUARTE.

ESTRUCTURA

1ª SEMANA

- ESQUEMA DEL CURSO.
- ORGANIZACION DE LA PROFESION CONTABLE
- PRINCIPIOS
- BASICOS
- PRINCIPIOS PARTICULARES Y CIRCULARES RELACIONADOS CON LAS PRACTICAS DE AVALUOS.
- ASPECTOS CONTABLES FINANCIEROS DE LA CIRCULAR 11-18.
- PREPARACION, ANALISIS Y DISCUSION DE LOS ESTADOS FINANCIEROS BASICOS, BALANCE, ESTADO DE RESULTADOS, ESTADO DE CAMBIOS EN EL PATRIMONIO Y CAMBIOS EN SITUACION FINANCIERA Y EL IMPACTO DE LOS AVALUOS, EN CADA ESTADO Y EFECTOS DE INTANGIBLES, CONTINGENCIAS, EVENTOS POSTERIORES PROYECTOS, NOTAS, ASPECTO FISCAL.

ESTRUCTURA

2ª SEMANA

- TEORIA ANALISIS Y DISCUSION DEL B-10.
- PRACTICA DE METODOLOGIA DE INDICES.
- PRACTICA DE METODOLOGIA DE COSTOS ESPECIFICOS.

3ª SEMANA

- TEORIA Y PRACTICA SOBRE DEPRECIACION.
- TEORIA Y PRACTICA DE POLITICAS EMPRESARIALES DE RESPONSABILIDAD Y SUPERVISION DE AVALUOS.
- LA AUDITORIA DE AVALUOS.
- EXAMEN, EVALUACION DEL CURSO.

DIA: 1

a) ESQUEMA DEL CURSO

b) ORGANIZACION DE LA PROFESION CONTABLE

INSTITUTO

VIGILANCIA

COLEGIO

BOLETINES

COMISIONES

CIRCULARES

c) SISTEMA DE INFORMACION FINANCIERA

d) MARCO CONCEPTUAL DE LA CONTABILIDAD FINANCIERA

CAMPO NORMATIVO

CAMPO CONCEPTUAL

TAREA

PEDIR UN BALANCE GENERAL

a) PERSONAL

b) DE DONDE TRABAJAN

DIA: 2

- a) **ANALISIS DEL SISTEMA DE INFORMACION FINANCIERA**
- I. CONCEPTOS DE LA CONTABILIDAD FINANCIERA.
 - II. NORMAS DE LA CONTABILIDAD FINANCIERA.
 - III. POLITICAS DE LA CONTABILIDAD FINANCIERA.
 - IV. SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS.
 - V. INFORMACION FINANCIERA.
- b) **DISCUSION SOBRE LOS BALANCES GENERALES PRESENTADOS.**

TAREA

PEDIR UN ESTADO DE RESULTADOS, DE CAMBIOS EN EL CAPITAL CONTABLE Y CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA INDIVIDUAL Y DE SUS EMPRESAS.

DIA: 3

**a) PRESENTACION DE LOS BOLETINES Y CIRCULARES DEL IMCP
RELACIONADOS CON LAS PRACTICAS DE LOS AVALUOS.**

CIRCULARES

- 8 TRATAMIENTO CONTABLE DEL CREDITO FISCAL POR REINVERSION EN MAQUINARIA NUEVA.
- 29 INTERPRETACION DE ALGUNOS CONCEPTOS RELACIONADOS CON EL B-10.
- 32 CRITERIOS PARA LA DETERMINACION DEL VALOR DE USO Y TRATAMIENTO CONTABLE DE LA VENTA Y BAJAS DE ACTIVO FIJO.

b) DISCUSION DE LOS BOLETINES Y CIRCULARES ANTERIORES.

c) DISCUSION SOBRE LOS ESTADOS DE RESULTADOS DE CAMBIOS EN EL CAPITAL CONTABLE Y CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA PRESENTADOS.

DIA: 3

a) PRESENTACION DE LOS BOLETINES Y CIRCULARES DEL IMCP RELACIONADOS CON LAS PRACTICAS DE LOS AVALUOS.

LAS PRACTICAS DE LOS AVALUOS

C-6 INMUEBLES MAQUINARIA Y EQUIPO

C-11 CAPITAL CONTABLE REVISADO

B-8 ESTADOS FINANCIEROS CONSOLIDADOS Y COMBINADOS Y VALUACION DE INVERSIONES PERMANENTES.

B-9 INFORMACION FINANCIERA A FECHAS INTERMEDIAS

B-10 RECONOCIMIENTO DE LOS EFECTOS DE LA INFLACION EN LA INFORMACION FINANCIERA.

DIA: 4

a) PRESENTACION DE ASPECTOS QUE INFLUYEN EN LA PREPARACION DE INFORMACION FINANCIERA:

INTANGIBLES, CONTINGENCIAS, ACTUALIZACION EVENTOS
POSTERIORES, PROYECTOS, REVELACIONES, ASPECTOS FISCALES.

b) ANALISIS E INTERPRETACION DE INFORMACION FINANCIERA, PRESENTACION Y DISCUSION, BASADO EN LOS ESTADOS FINANCIEROS QUE SE HAYAN OBTENIDO.

DETERMINACION DE RAZONES FINANCIERAS, CAPITAL DE TRABAJO, APALANCAMIENTO ETC.

TAREA LEER CIRCULAR 11-18 DE (CNV).

DIA: 5

a) **ASPECTOS CONTABLES FINANCIEROS DE LA CIRCULAR 11-18 DE LA CNV.**

b) **TEORIA, ANALISIS Y DISCUSION DEL B-10**

1) HISTORIA

6) ACTUALIZACION DE INMUEBLES PLANTA Y EQUIPO.

2) ANTECEDENTES

7) ACTUALIZACION Y TEORIA DEL MANTENIMIENTO DEL CAPITAL CONTABLE.

3) ALCANCE

8) EL RETANM

4) METODOS

9) EL CIF

5) NORMAS GENERALES

10) ADECUACIONES RELACIONADA CON AVLAUOS.

11) FUTURO DEL B-10

c) **PRESENTACION Y ENTREGA DEL MATERIAL PARA RESOLUCION DE ACTUALIZACION POR INDICES DEL PROBLEMA**

TAREA: TERMINAR DE RESOLVER PROBLEMA DE ACTUALIZACION POR INDICES.

DIA: 6

a) **DISCUSION DEL PROBLEMA DE ACTUALIZACION
POR INDICES.**

b) **PRESENTACION Y ENTREGA DEL MATERIAL PARA
RESOLUCION DEL PROBLEMA DE COSTOS
ESPECIFICOS.**

TAREA: TERMINAR DE RESOLVER EL PROBLEMA

DIA: 7

- a) **DISCUSION Y ACLARACIONES A LA RESOLUCION DEL PROBLEMA DE COSTOS ESPECIFICOS.**

- b) **PRESENTACION DEL ESTUDIO SOBRE LA DEPRECIACION.**

- c) **QUE ES REALMENTE EL COSTO DE REPOSICION?**

TAREA:LECTURA DEL ESTUDIO SOBRE DEPRECIACION.

DIA: 8

DISCUSION DE LA TEORIA DEL ESTUDIO SOBRE DEPRECIACION.

PRACTICAS SOBRE EL ESTUDIO DE LA DP'N

+ QUE INFLACION

DEPRECIACION FISCAL.

- QUE INFLACION

VALOR DE DESECHO

DEDUCCION INMEDIATA ETC.

TAREA: TERMINAR DE RESOLVER LOS PROBLEMAS

DIA: 9

- a) **TEORIA Y PRACTICA RELACIONADAS CON POLITICAS EMPRESARIALES DE CONTROL DE ACTIVO FIJO Y DE SUPERVISION DE AVALUOS DE ACTIVO FIJO.**

- b) **PRINCIPALES PROBLEMAS EN LAS RELACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL VALUADOR, EL AUDITOR Y LA EMPRESA.**

- c) **LA CARTA DE MANIFESTACION DE LA GERENCIA**

- d) **LA TEORIA DE SER AUDITORES DE AVALUOS**

I N D I C E

I.- INTRODUCCION	1
II.- DESCRIPCION DEL PROBLEMA	4
1) Falta de comprensión de los conceptos determinantes de la depreciación.	5
2) Manejos irregulares de vidas útiles que han originado depreciaciones	20
3) Partidas que debiendo capitalizarse han sido cargadas como costos o gastos de mantenimiento.	22
4) Falta de definición y de información del esquema del valor de desecho.	25
5) Métodos de depreciación basados sólo en tiempo y no en tiempo y uso.	27
6) Procedimientos equivocados en la determinación del cargo a resultados por depreciación.	28
7) Falta de definición y de información acerca del esquema del valor de uso.	33
8) Activos fijos comprados como prestaciones gerenciales o ejecutivas.	37
9) Problemática relacionada con el tercer documento de adecuaciones al boletín B-10.	39
III.- ESQUEMAS DE CONTABILIZACION DE LA DEPRECIACION EN ECONOMIAS INDUSTRIALIZADAS.	47
1) Esquema de costo histórico comparado con valores actualizados	48
2) Depreciación finita contra depreciación infinita.	49
3) Reconocimiento de plusvalías.	49
4) Diferencias en aspectos fiscales.	50
5) Métodos de depreciación.	52

6) Reconocimiento contable de cambios en vidas útiles, salvamentos y métodos de depreciación.	52
7) Reconocimiento de impuestos diferidos.	53
8) Utilización del dólar para calcular la depreciación en empresas mexicanas.	54
IV.- CONCLUSIONES	55
1) Diagnóstico de problemas.	55
2) La depreciación debe buscar su esencia económica.	57
3) Responsabilidad en el cálculo de la depreciación.	58
4) Actuación del perito valuador independiente.	58
5) Responsabilidad del auditor externo.	59
6) Métodos de depreciación.	59
7) Depreciación finita.	61
8) Valor de uso.	62
9) Valor de desecho.	64
10) Automóviles ejecutivos	65
11) Definición de políticas claras de mantenimiento.	65
12) Definición del concepto vida útil remanente.	66
13) Esquemas contables en otros países.	67
14) Consideración adicional.	68
ANEXO I- CONSIDERACIONES FISCALES.	69
ANEXO II- DIAGNOSTICO DE PROBLEMAS.	76

ANEXO III- EJEMPLO DE UN PROCEDIMIENTO PARA EL CALCULO DE DEPRECIACION A RESULTADOS.	87
ANEXO IV- DEPRECIACION FINITA.	102
ANEXO V- TABLA DE VALORES.	113
ANEXO VI- VALOR DE DESECHO.	114
ANEXO VII- AUTOMOVILES EJECUTIVOS.	116

27 al 30 de noviembre:

Reunión con el presidente de la Comisión Fiscal Arturo Desentis R.

Reunión con nuestro Ex-presidente Eduardo Argil para tratar asuntos relacionados con la Federación Internacional de Contabilidad (IFAC) y preparar un documento para el Dr. Pedro Aspe Armella Secretario de Hacienda y Crédito Público y explicarle el papel desempeñado por el IMCP en este Organismo y en el Comité de Normas Internacionales de Contabilidad (IASC).

Visita al Director General de Auditoría Fiscal Federal, C.P. Arturo Solloa Junco para comentar aspectos relacionados con el dictamen fiscal obligatorio.

Visita al Sr. Secretario de Hacienda y Crédito Público Dr. Pedro Aspe Armella con el que se trataron los siguientes puntos:

Dictamen Fiscal Obligatorio.

Participación del IMCP en IFAC e IASC y en que se le obsequió las normas y guías internacionales expedidas por estos organismos y publicados por nuestro Instituto.

Adicionalmente se le solicitó el apoyo del Gobierno de México para que éstas normas y guías que observa la profesión a efecto de las negociaciones que actualmente se están haciendo en la ronda de Uruguay.

Se le ofreció apoyo para el caso de la evaluación de las Instituciones de Crédito utilizando nuestra norma contenida en nuestro Boletín B-10.

Se acordó enviarle los comentarios del IMCP a la iniciativa de Reformas Fiscales de 1991.

Reunión con el Director General de ANFECA C.P. Salvador Ruiz de Chávez en el que acordamos presentarle un proyecto

para organizar el segundo Congreso Nacional de Estudiantes y Pasantes de la carrera de Contador Público, con la cualidad en esta ocasión de darle un enfoque internacional en co-patrocinio de la Asociación Interamericana de Contabilidad (AIC). Estuvo presente nuestro Vicepresidente de Decencia José de Jesús Vázquez Bonilla.

5 al 8 de diciembre:

Reunión con los Directores de las principales Firmas de Contadores Públicos para tratar el asunto relacionado con el Dictamen Fiscal Obligatorio y conocer sus puntos de vista. Estuvieron también Héctor Pérez Aguilar, Manuel Sánchez y Madrid y Salvador Fernández de la Parra.

Reunión con la Comisión ante la Dirección General de Auditoría Fiscal Federal para tratar los aspectos relacionados con la misma. Se obtuvo por parte de las autoridades fiscales contestación a oficio en el que se autoriza la presentación de los dictámenes con motivo del cierre del ejercicio en los meses de agosto a diciembre de 1990, misma que fue enviada de inmediato por FAX a todos los presidentes de Federadas. Estuvo también presente Manuel Sánchez y Madrid y Armando Zúñiga Rivera.

Participación en comida celebrada por la Comisión Fiscal del IMCP para despedir los trabajos del año de 1990. Estuvo presente también Manuel Sánchez y Madrid y Armando Zúñiga Rivera.

Reunión con Héctor Pérez Aguilar, Manuel Sánchez y Madrid y Armando del Barrio Alba, para redactar nuestros comentarios para la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en relación al Dictamen Fiscal Obligatorio.

Visita al Colegio de Contadores Públicos de León para participar en su cena de fin de año y cambio de mesa directiva en la que concluyó su período G. Vargas y entró

como presidente L.F. Aranda.
12 y 13 de diciembre:

Visita al Sr. Lic. F. Gil Díaz Subsecretario de Ingresos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para hacerle entrega de nuestros comentarios de la iniciativa de reformas fiscales 1991 y comentar con él la definición de nuestra situación fiscal que incluirá también a nuestras Federadas.

VICEPRESIDENTE GENERAL

Nos informa que se dará divulgación a los eventos de la XIX Conferencia Interamericana de Contabilidad.

Hace énfasis las actividades de la Comisión de Relaciones, Apoyo y Servicios a Federadas, que ahora preside Marcelo de los Santos.

VICEPRESIDENCIA DE PRACTICA EXTERNA

Nos informa que el material para la edición de la Ley del I.S.R., comentada, se entregará al Instituto a más tardar el próximo 3 de enero, solicitando se promocióne la venta esta obra a través de los Colegios Federados.

También informa que está en preparación el material de apoyo para los seminarios de reformas fiscales que impartirán las Federadas durante el mes de enero de 1991, habiéndose recibido por la Comisión Fiscal, solicitudes de apoyo de 9 colegios.

VICEPRESIDENCIA REGION NOROESTE

Informa que el Colega Rafael García Maheda, del colegio de Sonora, fue electo Vicepresidente de CODAPRO Noroeste para el período 1990-1991, nuestras felicitaciones.

EL CONTADOR PUBLICO Y SU RESPONSABILIDAD

En el desarrollo de la 3ra. Semana de la Contaduría celebrado por nuestra federada Colegio de Contadores Públicos del Norte de Tamaulipas, A.C. destacaron las ponencias presentadas por el C.P. Jesús Portilla López González, Subdirector General de Auditoría Fiscal Federal y el C.P. Armando

Zúñiga Rivera, Vicepresidente de Práctica Externa del M.C.P. de los que destaca:

El C.P. Armando Zúñiga Rivera fue el encargado de tratar lo relativo al "Contador Público y su Responsabilidad", en donde se dio a conocer que "la profesión organizada, a través del Instituto, está al tanto de la

problemática que gira en torno al dictamen fiscal".

Considerando la importancia que para los contadores representa el dictamen en la práctica profesional, ya que usualmente es lo único que el público ve de su trabajo, se requiere simplificar en gran medida la

Asimismo, el citado expositor, declaró que dentro del citado documento, deberán contenerse datos reales y precisos de la situación financiera que guarda la empresa con apego a las 'normas de auditoría generalmente aceptadas'.

Todo ello con la única finalidad de demostrar fehacientemente que se actúa con honestidad profesional, tanto para con la sociedad como para con el Estado. Además, considerando que 'en nuestro país hay más conciencia fiscal', la respon-

sabilidad del previsionista contable frente a terceros adquiere mucha mayor trascendencia.

COMUNICADOS

GAMBIOS DE CONSEJOS DIRECTIVOS

COLEGIO DE CONTADORES PUBLICOS DE SINALOA, A.C.

Presidente
C.P. Manuel Urquijo Beltrán

Vicepresidente
C.P. Franciso Rodriguez C.

Secretario
C.P. Ernesto Beltrán Avitia

Pro-Secretario
C.P. Fausto Gil García

Secretario B
C.P. Cirilio Naranjo C.

Secretario B
C.P. Jesús Acosta Rodríguez

Tesorero
C.P. Marco V. Ibarra Ibarra

Pro-Tesorero
C.P. Ramón Leyva Albarrán

Auditor Propietario
C.P. Mayra Sofia Rpbles O.

Auditor Suplente
C.P. Jesús Angulo Valle

COLEGIO DE CONTADORES PUBLICOS DE CULIACAN, A.C.

Presidente
C.P. Juan M. Ibarra Beltrán

Vicepresidente
C.P. José Reyes Palma León

Secretario
C.P. Emma Gloria Romero Partida

Pro-Secretario
C.P. Alma Rebeca Astorga Yáñez

Secretario de E.P.C.
Guillermo Guerrero Guerrero

Pro-Secretario de E.P.C.
C.P. Lilia Ramos Martínez

Tesorero
C.P. Mario Javier Trapero Paredes

Pro-Tesorero
C.P. Lucia Ceréceres Cuiérrez

Comisario
C.P. Gilda Margarita Balam Gamboa

Pro-Comisario
C.P. Ricardo Riveros Acosta

COLEGIO DE CONTADORES PUBLICOS DE SAN LUIS POTOSÍ, A.C.

Presidente
C.P. Marco Antonio Cortes

Vicepresidente
C.P. Víctor M. Campuzano Montoya

Secretario
C.P. Jorge González Marroquín

Pro-Secretario
C.P. Carlos Robledo Trujillo

Tesorero
C.P. Gerardo Soler Torres

Pro-Secretario
C.P. Joel Azuara Robles

Vicepresidente de Docencia
C.P. Ricardo Segovia Medina

Vicepresidente de Legislación
C.P. José Matias Vázquez

Vicepresidente Sector Empresas
C.P. Ignacio Fernández López

Vicepresidente de Práctica Externa
C.P. Martha Hernández Gómez

Vicepresidente de Membresía
C.P. Eduardo Bárcenas Meléndez

Vicepresidente de Desarrollo Profesional
C.P. Martha Alicia Rosas Avila

Vicepresidente de Sector Gubernamental
C.P. Juan Manuel Arriaga Leyva

Auditor de Gestión
C.P. Ma. Elena Villarreal Zarate

Pro-Auditor de Gestión
C.P. Elsa Martha Medina Errazu

Auditor Financiero
C.P. José V. Tapia Zavala

Pro-Auditor Financiero
C.P. Isaac Pérez Saldívar

COLEGIO DE CONTADORES PUBLICOS DE SALTILLO, A.C.

Presidente
C.P. Manuel Jiménes Herrera

Vicepresidente
C.P. Felipe Ramos Aguiñaga

Secretario
C.P. Elias Valdéz Almaguer

Pro-Secretario
C.P. José Luis González Jaime

Tesorero
C.P. Manuel Gómez Rodríguez

Pro-Tesorero
C.P. Carlos Enrique González S.

Vocales Propietarios
C.P. Fernando García Ruiz
C.P. Bruno Pérez Silva
C.P. Juan Fernando Banda Rincón
C.P. Antonio Bustos Olivares

Auditor Propietario
C.P. Gabriela Cárdenas Valdéz

Auditor Suplente
C.P. Marisa Tapia Cervantes



I. LA FILOSOFÍA DE LA CONTABILIDAD Y LOS FINES DE LA CONTABILIDAD FINANCIERA

FINES DEL PENSAMIENTO CONTABLE

La filosofía contable es el pensamiento reflexivo dirigido a la práctica de la contabilidad, con el fin de buscar y establecer las razones de porqué es así, porqué no es de otra manera, y cómo podría ser mejor.

La contabilidad es un hecho de la realidad económica de la mayoría de los países de este mundo, en los cuales su ejercicio práctico va desde lo excelente, hasta lo mediocre, e, incluso, en algunos, no es otra cosa que una mera formalidad que se debe cumplir. Generalmente las prácticas reconocidas como buenas se fundamentan en razones buenas, y las reconocidas como malas se basan en razones malas.

El trabajo de los teóricos de la contabilidad consiste, precisamente, en la investigación del quehacer con el objeto de identificar las razones en que se fundamenta, sujetarlas a pruebas lógicas y constituir conceptos, que sirvan de referencia y justificación a las necesidades de la génesis del trabajo de los contadores y la mejora de sus fines propios.

Sin embargo, así como hay diversas clases de práctica de contabilidad también, hay diferentes clases de teorías contables: algunas son buenas y otras son malas. La teoría buena es aquella que proviene de la experiencia misma, y vuelca en ella el resultado de sus reflexiones.

El teórico observa los procedimientos contables, que se le presentan como un conjunto de multiformalidades, a los cuales

penetra por medio de su razón, y a través de un examen riguroso, aisla la sustancia de las formas, extrae lo relevante de lo imperitante y separa lo semejante de lo diferente, para encontrar la uniformidad de lo aparentemente informe.

Con esos ingredientes produce una síntesis nueva a través del razonamiento, que constituyen los conceptos, únicos medios que proporciona al entendimiento las razones de porqué las cosas son así, y los prueba lógicamente para concluir que no son de otra manera, y de esta forma puede llegar a conclusiones que mejoren el trabajo de contabilidad.

En algunas actividades comerciales e industriales, los ingresos se reconocen formalmente en los registros de las entidades en el punto de venta, en la fabricación de bienes en que la producción es en el largo plazo, en la medida del avance del trabajo, en la agricultura cuando se levanta la cosecha, en la ganadería en la nacerencia y en la medida del crecimiento de los animales.

Como se colige de este último párrafo, estos procedimientos se presentan como un mosaico de aparentes multiformalidades. Sin embargo, el teórico penetra en los procedimientos, separa la sustancia de la forma y pone al descubierto que en todas estas diversidades, los ingresos se han reconocido en la medida que se cumplen los esfuerzos de ganancias, pero siempre y sólo cuando, simultáneamente, los ingresos pueden medirse con certeza razonable.

De esta forma se establecen los criterios de ganancias y de confiabilidad, mediante los cuales se logra la uniformidad en la sustancia, se justifica porque en la práctica se siguen métodos diversos, y se establece un concepto que se anticipa como fundamento para reconocer los ingresos en actividades o giros nuevos.

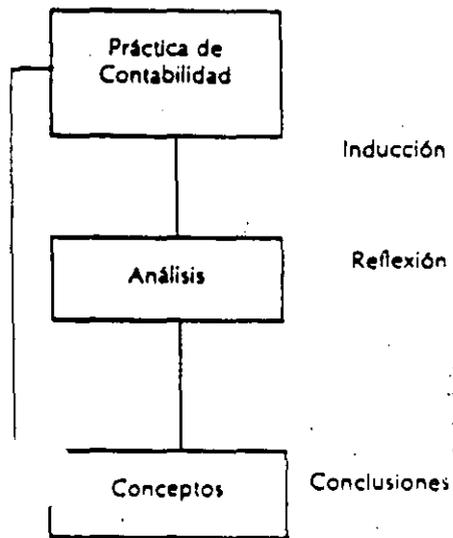
La información contable tiene como prerrequisito la uniformidad, como medio indispensable para conseguir la comparación válida de la información de entidades diferentes. Empero la uniformidad debe ser de índole racional, la semejanza en lo esencial y no la simple uniformidad en la forma de los procedimientos, pues esta última, lejos de facilitar la comparabilidad válida, la falsifica, además que encarcela a la práctica dejándola sin vida, como una herramienta simple del quehacer, digno de las máquinas y de la burocracia.

La teoría contable buena se ata a la práctica, de aquí mismo toma la materia prima de su trabajo, la transforma y elabora como conceptos terminados, que entrega a los prácticos de la contabilidad para ayudarlos a mejorar su trabajo. Lejos de permanecer como conocimientos puros abstraídos de la realidad, como ocurre con otras filosofías, se contenta con explicar el porqué de las prácticas y servir de apoyo y justificación a la solución de problemas nuevos. Su placer es la contemplación de la mejora de los servicios de contabilidad.

Así las cosas, podemos definir a la filosofía de la contabilidad como la aplicación de

pensamiento reflexivo sobre las prácticas de la contabilidad, cuyo objeto material de estudio es lo que se hace en contabilidad, y, su objeto formal, consiste en la creación de marcos de conceptos que sirven de referencia, fundamento y guía de lo que se norma y se hace en la práctica.

Este método consiste básicamente en inducir de la experiencia lo importante y relevante para, por medio del análisis y síntesis racionales, formar marcos de conceptos consistentes, de los cuales se puedan deducir las conclusiones del deber hacer correcto en la práctica.



MÉTODO DE INVESTIGACIÓN CONTABLE

OBJETIVOS DE LA CONTABILIDAD

Las prácticas de contabilidad constituyen un bien económico, que como tal deben producir un beneficio igual o mayor a su costo. En los beneficios contables se encuentran las causas que justifican su existencia. Es decir la consecuencia o el fin que tiende a ser mantenido con la actividad de contabilidad, funciona a su vez como una causa del comportamiento o de la estructura que debe ser aplicada.

Los beneficios de las prácticas contables pueden resumirse en lo siguiente:

- 1.- Proporcionar información para la toma de decisiones relacionadas con el uso de recursos limitados, incluyen-

do la identificación de áreas de decisión cruciales, y en la determinación de objetivos y metas.

- 2.- Proporcionar información para la dirección y control de las organizaciones humanas y recursos materiales.
- 3.- Información para llevar a efecto la rendición de cuentas.
- 4.- Facilitar funciones sociales y de control.

Un paso fundamental en el desarrollo económico es la inversión en actividades que produzcan el mayor rendimiento de los recursos escasos, de acuerdo con los objetivos y metas de los propios inversionistas. A este respecto las entidades son de dos clases, las que tienen por objeto fines de lucro y aquellas que no lo tienen. En el primer caso, al quedar perfectamente definido el objeto del lucro, la contabilidad proporciona informes relevantes a los fines mismos del ente. En este caso las prácticas de contabilidad demuestran un incesante desarrollo en la mejora de los procedimientos contables en la cuantificación de las utilidades de los entes. A través de los informes contables, los acreedores, los dueños del capital, los gobiernos y otros inversionistas, se encuentran en condiciones menores riesgosas para tomar decisiones económicas.

La contabilidad en los años últimos ha hecho muchos esfuerzos para conseguir que los informes sean más útiles en el pronóstico de los flujos de efectivo de los inversionistas, empero, debe quedar muy claro que al menos los informes contables son útiles para confirmar las expectativas de los mismo, y que este hecho les permite corregir sus decisiones.

En las entidades con fines de lucro, al quedar definidos sus objetivos, la contabilidad ha podido aplicar sus procedimientos con mayor relación a las metas buscadas por los inversionistas, en cambio en las organizaciones con fines diferentes al lucro, no ha tenido el mismo éxito por las dificultades de precisar con exactitud lo que se quiere. En realidad esto no solamente es un problema para los contadores, es un bache de confusión de incluso los que llevan a cabo las inversiones. Esta es un área de las prácticas contables que posiblemente reciba mayor preocupación en el futuro, en la cual el mismo contador puede ayudar a determinar con precisión los objetivos de las ramas particulares, y, a partir de éstos, desarrollar los procedimientos de medición

adecuados para determinar el grado de su cumplimiento.

Indudablemente que la contabilidad administrativa ha proporcionado ayudas grandes en el control interno de los costos y gastos, en la contabilidad por áreas de responsabilidad, en los presupuestos y control presupuestal, así como en la contabilidad estratégica relacionada con la selección y control de proyectos de inversión y estructuras financieras. La contabilidad como herramienta del administrador, también ha producido beneficios extensos a las sociedades.

La rendición de cuentas de parte de aquéllos que manejan los recursos en las entidades con fines de lucro, o en otros entes, en el gobierno, en los fideicomisos, en los mandatos, con las comisiones, etc., no puede concebirse fuera de las estructuras de la contabilidad. En esta función puramente contable se justifica la existencia de la contabilidad como indispensable en el mecanismo económico-legal de las sociedades.

En cuanto a otros beneficios sociales y de control de la contabilidad, los encontramos en su papel importante en el área de impuestos, en la prevención de fraudes; en las actividades que regulan los gobiernos; en el control de precios y concesiones, en las relaciones obrero patronales, en la elaboración de estadísticas en beneficios de todos, entre otras cosas.

No puede negarse que todos estos beneficios de la contabilidad justifican su existencia, sin embargo lo que hoy buscamos son las razones de que las prácticas de contabilidad sean mejores en unos lugares que en otros. Y, para este efecto, necesitamos profundizar un poco más en las razones mismas.

Considerando que de una suerte u otra los beneficios sociales mencionados son una realidad dentro de las actividades económicas, y que una característica fundamental es que éstas últimas se dan en condiciones de incertidumbre, y que, en esencia, los informes y procedimientos contables son elementos que producen razonabilidad a dichas actividades, podemos deducir, al menos hipotéticamente, que las prácticas de contabilidad se desarrollan en la medida de las incertidumbres en que se dan los procesos de toma de decisiones económicas.

Si observamos los procesos de decisión en las economías de mercado con relación a los que se dan en las economías de planeación, podemos constatar que el in-

versionista individual de las primeras, es un tomador de decisiones en condiciones de incertidumbre. En primer lugar, se le presentan opciones distintas de inversión, y, en segundo, normalmente no hay quien le asegure el éxito. El invierte sólo y esperando a sus propias expectativas, de ahí que para él cualquier información que reduzca el campo de las incertidumbres, no sólo le resulta conveniente sino necesaria, para que sus decisiones se den en marcos razonables de probabilidad.

En las economías planeadas, los riesgos son mínimos, el mismo aparato que planea se asegura contra los riesgos, y como en estos medios económicos, las inversiones individuales es mínima sino nula, los riesgos del fracaso lo absorben todos los individuos de la sociedad. En este caso las demandas contables, se concretan a la rendición de cuentas y protección de activos, la demanda de información para determinar la habilidad de los que administran y lo sabio de las decisiones de inversión, son mínimas, un estado controlador pocas veces se encuentra dispuesto a admitir sus errores.

Así las cosas, los procedimientos contables sofisticados se encuentran en las economías de mercado, en éstas los negocios se desarrollan en situaciones muy complejas de competencia, en las que el inversionista se encuentra en condiciones de incertidumbres altas, y, por tanto, necesita información útil para guiar con razonabilidad sus decisiones, que en último análisis sean capaces de disminuir la incertidumbre de las condiciones.

Para concluir, la contabilidad produce determinados beneficios a la sociedad económica, que operan como causas funcionales de ésta. De los beneficios diversos, resulta trascendente el beneficio para la toma de decisiones económicas de inversión, empero el riesgo mismo que impone el desarrollo económico de la libre competencia, es la fuerza funcional que opera sobre las estructuras contables para proporcionar más y mejores informes que disminuyan las condiciones de riesgo.

FINES DE LA CONTABILIDAD FINANCIERA

Bajo el término de contabilidad se agrupan actividades diversas, sin embargo la esencia de ésta y lo que origina la variedad de servicios, se encuentra en las habilidades para elaborar y presentar información numérica respecto a las actividades financieras de los entes definidos como tales, que sea útil para la toma de decisiones económicas de diversos usuarios.

Empero la clase general de los interesados demandan información en la medida de sus relaciones con las actividades de los entes, y con este fin de lograr satisfacer a todos los lectores interesados, sino que a la mayoría, la contabilidad ha adoptado un esquema de información propio que resulta costeable a la misma sociedad.

La contabilidad es un sistema de procesamiento de datos, basado en la teoría de la ecuación contable y sistemas de control interno, que contiene un potencial alto de producción de informes. El sistema como productor de informes es único, con las posibilidades de presentarlos desde varios puntos de vista, de acuerdo con las demandas de los mismos.

Así las cosas, el esquema de presentación de informes consiste en lo siguiente:

- a.- Información para fines externos.
- b.- Información para fines internos.
- c.- Información para fines fiscales.
- d.- Información para otros fines.

INFORMACION PARA FINES EXTERNOS

La información contable para fines externos es considerada información general financiera de las entidades, dirigida a los interesados que no se encuentren involucrados directamente con la administración de los entes, entre otros, principalmente a accionistas y propietarios, acreedores, y a otros usuarios interesados en observar a las entidades desde los puntos de vista de inversión y crédito. Esta información es la indicada para los efectos de la rendición de cuentas de los administradores.

Dentro del grupo de entre otros lectores, podemos situar a los clientes, al mismo gobierno en su calidad de propietario o acreedor, o en sus funciones administrativas de control de precios, otorgamiento de concesiones, elaboración estadística, así como a otros usuarios, tales como, analistas de información financiera, economistas, revistas y periódicos especializados, etc.

INFORMACION PARA FINES INTERNOS

La información para fines internos se encuentra dirigida a los ejecutivos de la administración es considerada información de detalle, útil para el control de los costos y gastos, para la elaboración y control de los presupuestos, ayudante interesante en la planeación estratégica y muy importante para la toma de decisiones diaria de los integrantes de la administración.

INFORMACION PARA FINES FISCALES

La información para fines fiscales pretende satisfacer las demandas impuestas por el gobierno en este orden, elaborando las declaraciones de impuestos e incluso estableciendo modalidades en los sistemas de control y de registros.

INFORMACION PARA OTROS FINES

Bajo esta clase pueden agruparse los Informes para venta de negocios, manejo de la contabilidad en base a transacciones de contado y contabilidad para liquidación de negocios, entre otros.

Los sistemas de contabilidad general y de control interno operan como una unidad capaz de establecer los informes mencionados, sin perder su característica básica, de proceso de datos basado en la ecuación contable, y de esta forma adquiere la flexibilidad necesaria para abastecer necesidades diversas de la sociedad de manera costeable.

En sus orígenes la contabilidad por partida doble se desarrollaba bajo la creencia de que un juego de informes único podría satisfacer cualquier demanda. Sin embargo, la aparición de los principios de contabilidad para Informes externos, trajo como consecuencia requisitos mucho más amplios y requisitos nuevos, que solo tienen que cumplirse cuando la información contable es dirigida a terceros.

De igual forma, el gobierno en su carácter de fisco ha definido su propio concepto de utilidad y con ello principios contables especiales, no solo diferentes sino inconsistentes con los principios que rigen la presentación de informes de manera externa.

Más tarde, el desarrollo interno de las administraciones que ha alcanzado tamaños enormes y sofisticaciones de todo genero, requirió una información contable analítica especialmente diseñada para el control interno de las operaciones, tales como la contabilidad por áreas de responsabilidad, sistemas de costos, control y presupuestos. En términos generales información para la planeación estratégica, programática, e información de detalles para la toma de decisiones dentro de la esfera administrativa.

Ante este panorama, solamente los informes dirigidos a los lectores externos, conocidos como informes generales financieros, son los que deben cubrir principios de contabilidad generalmente aceptados, lo cual no implica que no tengan que cumplir con

los principios básicos de los sistemas de registro, de control interno, y de partida doble.

Los demás tipos de informes, fiscales administrativos y especiales, también se fundamentan en los principios generales mencionados, pero, por la naturaleza de sus fines se agregan reglas y procedimientos propios para el cumplimiento de éstos.

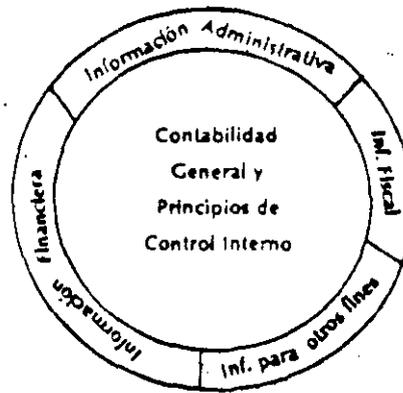
Este esquema de solución de problemas en el nivel nacional de las sociedades es un fenómeno que es resultado de la influencia de los pensadores de contabilidad, empero, es de suponerse que el elemento, en verdad, influyente hayan sido las demandas de la sociedad y el costo social de la contabilidad.

LOS PRINCIPIOS DE CONTABILIDAD GENERALMENTE ACEPTADOS

Así pues, los requisitos especiales que se le han impuesto a los informes financieros para fines externos son los llamados principios de contabilidad generalmente aceptados, los cuales implican los principios de contabilidad generales basados en la ecuación contable y los principios de control interno, pero los especificados como requisitos especiales tienen por fin adecuar los medios a los fines, la técnica hacia objetivos bien precisos, y, en este sentido, válidamente podemos abstraer un conocimiento especial: la contabilidad financiera, como una disciplina que estudia la demanda de información para fines exter-

nos y las posibilidad de la técnica contable, para satisfacerla de manera eficiente, mediante normas de contabilidad finan-

ciera y marcos conceptuales que justifiquen el deber hacer, o, mejor dicho, el hacer con arreglo a la razón.



En este sentido, como requisitos para cumplir con un objetivo preciso y distinto de los demás objetivos que pueda tener la contabilidad, los principios de contabilidad generalmente aceptados son los principios de la contabilidad financiera exclusivamente, empero, esto no obsta para que estos principios puedan coincidir en mucho con los principios de contabilidad administrativa, los de una contabilidad fiscal, o bien alguna otra contabilidad, como la manejada para el caso de liquidación de sociedades.

Mas téngase en cuenta, que hemos hablado de una contabilidad financiera y de una administrativa o una fiscal en sentido abstracto, lo que resulta muy conveniente en la enseñanza y en el entendimiento,

porque se trata de una sola contabilidad con informes especializados de acuerdo a ciertos puntos de vista o necesidades, nada más.

De esta forma, pues, los principios de contabilidad generalmente aceptados son todos los esfuerzos del hombre por encaminar a la técnica de la contabilidad, hacia un objetivo: que la información sea útil para la toma de decisiones económicas de los usuarios externos, y de esta forma este principio queda como principio de todos los principios de contabilidad, y todas las proposiciones, conceptos y normas que se viertan; deberán estar ligados de alguna manera a él, y ninguno podrá ser inconsistente con el mismo.

II. COMENTARIOS RESPECTO AL MÉTODO DE PARTICIPACIÓN

POR: C.P. RAFAEL GÓMEZ ENG

El Centro de Investigación de la Contaduría Pública, a través de su director el C.P. Javier Cocina Martínez, ha recibido el siguiente material que por considerarlo de importancia general para la profesión, transcribimos con el reconocimiento a su autor C.P. Rafael Gómez Eng.

He leído algunos artículos escritos por gente muy prestigiosa, tanto de la Contaduría Pública como abogados de empresa, analizando la legalidad o validez jurídica del reconocimiento del método de participación en los estados financieros no consolidados, preparados por una

compañía tenedora de acciones, cuando se pretende pagar un dividendo. En adición y tal vez como consecuencia de tales opiniones, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público ha considerado dentro de su normatividad como no deducibles los dividendos pagados que provengan del reconocimiento de dicho método.

Ante tales hechos, considero fundamental tratar de esclarecer algunos puntos que resultan de primordial importancia para efectos de sacar alguna conclusión. Estos puntos son:

- 1) ¿Por qué la contabilidad trata de medir el ente económico y no el ente legal?
- 2) ¿Por qué las disposiciones legales no pueden normar las reglas profesionales de contabilidad?

Respecto al primero de los cuestionamientos, se debe tener en cuenta lo mencionado en el boletín A-2 de los Principios de Contabilidad relativos a la entidad, de los cuales transcribiré literalmente lo siguiente:



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

FACULTAD DEL INGENIERIA UNAM

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO VALUACION DE ACTIVOS FIJOS

MODULO III
CONTABLE Y FINANCIERO

PROBLEMAS

C.P. GERMAN EGUIARTE.

EL HUARACHE, S. A.

INTRODUCCION

El Huarache, S. A. fue constituida en el año de 1978, con el objeto de fabricar huaraches con suela de llanta radial. En ese mismo año inició operaciones, utilizando el capital aportado, para la adquisición de la maquinaria y equipo necesario para la fabricación.

Para efectos del caso práctico se considera que la posición monetaria al inicio del año es de \$2,250 (pasiva).

Puntos a resolver en el caso práctico:

HT-1A. Determinar el valor de reposición de los activos fijos al inicio y final del año y la depreciación acumulada sobre los mismos.

HT-2A. Determinar la información requerida en los renglones de costo actualizado y depreciación actualizada con base en la información obtenida en HT-1. Supuesto. Las bajas fueron en el mes de enero de 1982.

HT-3A. Calcular la depreciación de la actualización de activo fijo, en base a los valores actualizados, comparándolos contra la depreciación histórica y determinando la diferencia.

HT-4A. Valuación del inventario a UEPS.

HT-5A. Determinación del ajuste al costo de ventas, mediante el procedimiento de UEPS (Link chain).

HT-6A. Actualización del capital contable.

HT-7A. Cálculo del resultado por posición monetaria y determinación del impuesto a registrar en Resultados.

HT-9A y 10A. Pasar ajustes a estados financieros y obtener saldos actualizados.

EL HUARACHE, S. A.

Valor Vida
Util Depreciación

Valor del terreno según avalúo-

2,000 metros cuadrados a:

1,100 pesos el metro enero 1982

1,500 pesos el metro diciembre 1982

- \$ -

- - -

Edificio-

Enero 1º- 1,600 metros cuadrados a 8,000 pesos

33

Diciembre 31 1,660 metros cuadrados a 12,300 pesos

33

Cortadoras de llanta-

Enero 1º-

6 máquinas tipo "A" a 700 pesos

15

1 máquina tipo "B" a 500 pesos

20

Diciembre 31-

5 máquinas tipo "A" a 2,600 pesos

15

1 máquina tipo "B" a 1,900 pesos

20

1 máquina tipo "C" a 1,800 pesos

15

Cortadoras de cuero-

Enero 1º-

4 máquinas tipo "D" a 700 pesos

20

8 máquinas tipo "E" a 150 pesos

15

Diciembre 31-

4 máquinas tipo "D" a 2,500 pesos

20

7 máquinas tipo "E" a 350 pesos

15

1 máquina tipo "F" a 1,250 pesos

15

Ensamble-

Enero 1º-

4 máquinas tipo "G" a 750 pesos

20

3 máquinas tipo "H" a 140 pesos

15

Diciembre 31-

4 máquinas tipo "G" a 2,800 pesos

20

2 máquinas tipo "H" a 580 pesos

15

2 máquinas tipo "H" a 580 pesos

15

EL HUARACHE, S. A.

PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO

	<u>1^o de</u> <u>Enero</u> <u>1982</u>	<u>Adiciones</u>	<u>Bajas</u>	<u>Revaluación</u>	<u>31 de</u> <u>Diciembre</u> <u>1982</u>
Costo histórico-					
Terreno	\$ 500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500
Edificio	4,200	600	-	-	800
Eq. corte llanta	3,300	900	(500)	-	3,700
Eq. corte cuero	2,800	600	(100)	-	3,300
Ensamble	2,300	500	(100)	-	2,700
	<u>\$13,100</u>	<u>\$ 2,600</u>	<u>\$(700)</u>	<u>\$ -</u>	<u>\$ 15,000</u>
Depreciación-					
Edificio	\$ 504	\$ 144	\$ -	\$ -	\$ 648
Eq. corte llanta	1,320	370	(200)	-	1,490
Eq. corte cuero	1,120	330	(40)	-	1,410
Ensamble	920	270	(40)	-	1,150
	<u>\$ 3,864</u>	<u>\$ 1,114</u>	<u>\$(280)</u>	<u>\$ -</u>	<u>\$ 4,698</u>
Costo actualizado-					
Terreno					
Edificio					
Eq. corte llanta					
Eq. corte cuero					
Ensamble					
Depreciación actualizada-					
Edificio					
Eq. corte llanta					
Eq. corte cuero					
Ensamble					

EL HUARACHE, S. A.DEPRECIACION DEL AÑO

Edificio-
Valor promedio

Corte de llanta-
Tipo "A" (valor promedio)

Tipo "B"

Tipo "C"

Corte de cuero-
Tipo "D"

Tipo "E"

Tipo "F"

Ensamble-
Tipo "G"

Tipo "H"

Total

Histórico

Ajuste

EL HUARACHE, S. A.

INVENTARIO

	<u>Inicial</u>			<u>Final</u>		
		<u>P.U.</u>	<u>Total</u>		<u>P.U.</u>	<u>Total</u>
	<u>U.</u>	<u>(Pesos)</u>	<u>(Miles)</u>	<u>U.</u>	<u>(Pesos)</u>	<u>(Miles)</u>
Llantas	5,200	\$ 250	\$ 1,300	5,600	\$ 500	\$2,800
Cuero	9,167	120	1,100	9,600	250	2,400
Pegamento	5,600	125	700	4,800	250	1,200
			<u>\$ 3,100</u>			<u>\$6,400</u>
			<u>Aumento en</u>			
			<u>Unidades</u>		<u>P.U.</u>	<u>Total</u>

Cálculo de Últimas entradas, primeras salidas, unitario-

- Llantas
- Cuero
- Pegamento

Inventario inicial

Inventario a Últimas entradas primeras salidas

	<u>U.</u>	<u>P.U.</u>
Inventario compuesto por:		
Llanta		
Cuero		
Pegamento		

EL HUARACHE, S. A.CALCULO DE UEPS GLOBAL

Inventario final a precios iniciales:

	<u>U.</u>	<u>P.U.</u>	<u>Total</u>
Llantas			
Cuero			
Pegamento			
Inventario inicial			
Aumento en volumen			
Indice de aumento en precio			
Valuación a UEPS:			
Inventario base			
Cifra del año			-----
Inventario a UEPS			-----
Promedios			-----
Ajuste			-----

El inventario valuado en forma global es menor que el valuado en forma unitaria, pues los aumentos de unos productos compensan las disminuciones de otros y evitan que desaparezcan capas de precios menores.

Inventarios, costo de reposición:

31 de diciembre de 1981	3,200

31 de diciembre de 1982	6,600

EL HUARACHE, S. A.

RESERVA PARA MANTENIMIENTO DE CAPITAL

AL PRINCIPIO DEL AÑO:

Capital social - Pagado en 1978:	4,000 x
	1,000 x
	1,000 x

Utilidades acumuladas

	<u>Utilidad</u>	<u>Dív.</u>	<u>Capitalizado</u>	<u>Neto</u>
1978	500	-	-	500 x
1979	1,600	-	1,000	600 x
1980	3,200	-	1,000	2,200 x
1981	3,000	000	-	2,000 x

				5,300

Capital contable actualizado

Capital contable según libros

Actualización de capital

AL FINAL DEL AÑO:

Capital social

Actualizado a 1981

Utilidades acumuladas

Actualizado a 1981

Dividendo decretado de 3,000 (junio 1982)

Capital según libros (excluyendo revaluación)

Reserva al final del año

Reserva al principio del año

Ajuste

EL HUARACHE, S. A.

Resultado por posición monetaria

Pasivo monetario neto al principio del año

Pasivo monetario neto al final del año

Promedio

Costo financiero

Exceso

EL HUARACHE, S. A.ESTADO DE RESULTADOSPOR EL AÑO TERMINADO EL 31 DE DICIEMBRE DE 1982

	<u>Según</u> <u>Libro</u>	<u>Ajustes</u>	<u>Actualizado</u>
VENTAS NETAS	\$ 50,000	\$	
COSTO DE VENTAS:			
Materia prima	20,000		
Mano de obra y gastos	4,886		
Depreciación	1,114		
	26,000		
Utilidad bruta	24,000		
GASTOS DE OPERACION	11,500		
	12,500		
OTROS GASTOS (INGRESOS):			
Intereses	2,700		
Resultado por posición monetaria	-		
Otros ingresos	(200)		
	2,500		
Utilidad antes de I.S.R. y P.T.U.	10,000		
I.S.R. y P.T.U.	5,000		
Utilidad neta	\$ 5,000		

EL HUARACHE, S. A.BALANZA DE COMPROBACION.(Miles de pesos)

	<u>Histórico</u>	<u>Ajustes a Saldo Iniciales</u>	<u>Histórico MÁS Ajustes Iniciales</u>	<u>Ajustes</u>	<u>Saldo Ajustados</u>
Caja y bancos	2,500				
Cuentas por cobrar	7,200				
Inventarios	6,400				
P.F.E.	15,000				
Depreciación acumulada	(4,698)				
	<u>26,402</u>				
Pasivo	(13,102)				
Impuesto diferido	-				
Capital social	(6,000)				
Reserva para manteni- miento de capital	-				
Actualización inicial	-				
Superávit (Cuenta - Transitoria)	-				
	-				
	-				
	-				
Utilidad del año	(5,000)				
Superávit por posición monetaria	-				
Superávit por tenen- cia de activos no monetarios	-				
Utilidades acumuladas	<u>(2,300)</u>				
	<u>(26,402)</u>				



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

FACULTAD DEL INGENIERIA UNAM

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO VALUACION DE ACTIVOS FIJOS

**MODULO III
CONTABLE Y FINANCIERO**

SISTEMAS DE INFORMACION FINANCIERA

C.P. GERMAN EGUIARTE

Conceptos de la Contabilidad Financiera



Normas de Contabilidad Financiera



Políticas de Contabilidad Financiera

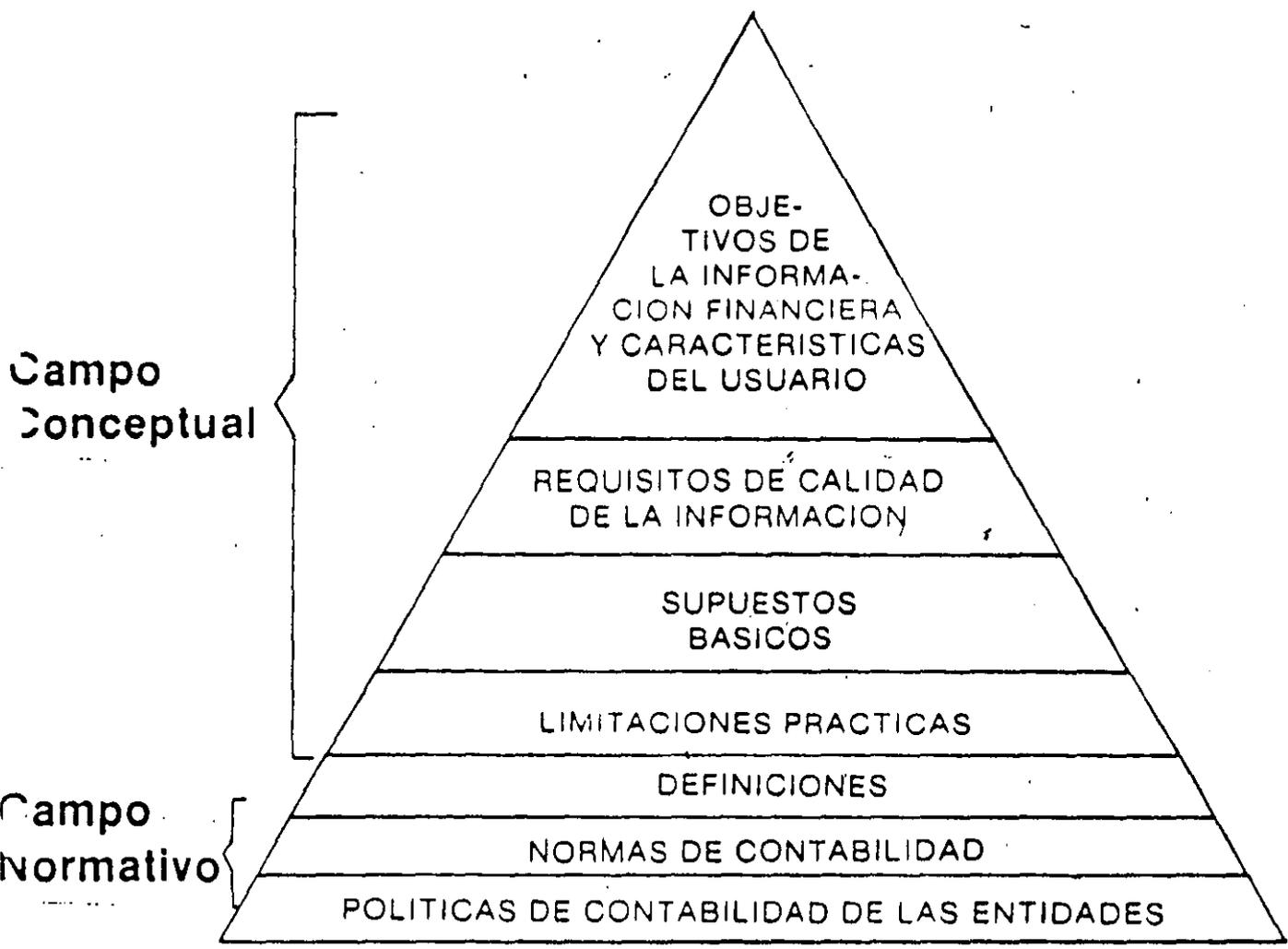


Sistemas y procedimientos



Información Financiera

Sistema de Información Financiera



Marco Conceptual de la Contabilidad Financiera

ANTECEDENTES

1.- La información financiera es la información contable para usos generales externos que acostumbran presentar las entidades periódicamente, la cual se encuentra compuesta, básicamente, de los estados financieros, las notas explicativas a los mismos, y comentarios del administrador respecto a su contenido.

2.- Sin embargo, en los años últimos se ha observado, tanto en el extranjero como dentro de nuestras fronteras, dos tendencias incrementales, una, proporcionar mayor información financiera respecto a prospectos y otros acontecimientos futuros, y, dos, mayor información no financiera.

3.- La responsabilidad de los contadores públicos, con relación a estas últimas tendencias, es un asunto que se definirá en el tiempo conforme a las demandas de los usuarios.

4.- La información financiera, en los términos del párrafo 1, se distingue de otros informes de negocios, en que debe prepararse de acuerdo con principios de contabilidad generalmente aceptados, que es información pública de los entes, y que los usuarios que la utilizan son de clases diversas e indeterminadas.

5.- En México los principios de contabilidad generalmente aceptados son una responsabilidad primaria de los contadores públicos, quienes a través de la Comisión de Principios de Contabilidad, del Instituto Mexicano de Contadores Públicos (IMCP), emite disposiciones fundamentales al respecto, desde la década de los 60s.

6.- En esta década de los 60s se inició formalmente la implantación de principios de contabilidad, como consecuencia del desarrollo de

las entidades dentro del marco económico del proteccionismo que se vivía entonces. Las demandas de información en aquellos tiempos - las establecían los entes constituidos como comercios e industrias principalmente. El Decreto que creó a la Auditoría Fiscal, del 21 de abril de 1959, habría de incrementar la necesidad de principios de contabilidad para la emisión de los dictámenes para los efectos fiscales.

7.- En esas épocas los bancos y las compañías de seguros contaban ya con una contabilidad reglamentada por el gobierno, las actividades bursátiles eran mínimas, y la influencia de las actividades agropecuarias y mineras, influían muy poco en la filosofía de los principios de contabilidad.

8.- De igual suerte, la estabilidad de la moneda proporcionaba confianza a las cifras nominales de los estados financieros y la adhesión respecto a costos históricos pareció ser suficiente.

9.- En este escenario surgen genialmente nuestros primeros Boletines sobre principios de contabilidad, clasificados en las series A, B, C, y D. En la serie A se ubica al Esquema de la Teoría Básica de la Contabilidad Financiera, en la serie B, principios relativos a estados financieros, en la C, principios para elementos del balance general y, en la D, principios aplicables a problemas en la determinación de resultados.

10.- Desde entonces quedan divididos los principios de contabilidad en dos grupos grandes de principios: los conceptos de contabilidad financiera y las normas de contabilidad financiera. La serie A de los Boletines es principalmente conceptual.

11.- Empero en el curso de los años han ocurrido varias cosas. La inflación que aparece a mediados de la década de los setenta origina

distorsiones importantes a las cifras de los estados financieros, que se vuelven poco relevantes para la toma de decisiones. Surge, primero el Boletín B-7, y, después el B-10, para rescatar la relevancia de los informes y buscar una mayor representatividad económica.

12.- En esta ocasión se crean normas y principios en general nuevos, tales como la admisión de valuaciones de activos en base a costos específicos o costos de reposición, resultado monetario, empleo de la paridad de equilibrio, resultados por tenencia de activos no monetarios, y los conceptos de mantenimiento de capital de nuestro Boletín C-11, nuevo, entre otros muchos.

13.- Surge el concepto de preferencia de la sustancia económica de las transacciones sobre las formalidades jurídicas, y el uso del valor presente para la valuación de activos y pasivos, que invoca el Boletín de Arrendamientos.

14.- Los Boletines de inversiones temporales se modifican para dejar reglamentado que las acciones cotizables deben valuarse con base en los precios de mercado, y el Boletín B-8, cambia del criterio de propiedad, para los efectos de consolidación financiera, a los de control e influencia administrativa.

15.- Todos estos cambios, tan importantes, son acompañados por la aparición de dos hechos bastante trascendentes, uno, el desarrollo de la empresa pública, la diversificación del capital de las sociedades, y un camino definitivo hacia una economía de mercado, en donde las necesidades de información de terceros crecen geométricamente.

16.- El otro cambio, que en realidad es consecuencia del citado -

antes, tiene relación con la demanda social y hasta cierto punto jurídica, ya que la exige la nueva ley de grupos financieros, es la referente a que los bancos, las compañías de seguros, las casas de bolsa, arrendadoras, y otros entes que caben en los grupos financieros, demandan principios de contabilidad uniformes con los utilizados por los demás entes, no sólo para consolidar, sino para competir con la misma calidad de información financiera, en la captura de recursos de los inversionistas en general.

17.- Verdaderamente el marco económico y ambiental de los informes financieros de la década de los 60s, es enteramente distinto al marco y condiciones que prevalecen en la década de los noventas.

18.- Ante estas condiciones ambientales y el desarrollo de normas y conceptos de contabilidad financiera dispersos en nuestros Boletines de Principios, la Comisión de Principios de Contabilidad ha decidido llevar a cabo una revisión profunda de sus disposiciones fundamentales, y reordenarlas consistentemente dentro de un marco lógico de conceptos y normas.

DE LA TOTALIDAD DEL SISTEMA DE CONCEPTOS Y NORMAS DE CONTABILIDAD FINANCIERAS.

19.- Como se puede observar en el cuadro 1, el sistema de estructuración de información financiera de las entidades se compone de:

Procedimientos

Pólíticas de contabilidad financiera

Normas de contabilidad financiera

Conceptos de contabilidad financiera.

20.- Los procedimientos de contabilidad financiera representan los medios prácticos utilizados por las entidades para elaborar y presentar información financiera.

21.- Las políticas de contabilidad financiera de una entidad, son reglas interiores impuestas por la administración del ente que establecen los lineamientos generales que deben seguirse para resolver sus problemas particulares de información financiera.

22.- Las normas de contabilidad financiera son las reglas generales emitidas por el Instituto Mexicano de Contadores Públicos, que especifican cuál debe ser la información financiera, definen los elementos de la misma, establecen las reglas de valuación, reconocimiento y presentación o revelación de dichos elementos en el contenido de tal información.

23.- Los conceptos de contabilidad financiera son el fundamento de las normas de contabilidad financiera, establecen el criterio que deben seguir las normas emitidas y constituyen la explicación y sentido de la normatividad vigente.

24.- Las normas de contabilidad financiera y los conceptos de la contabilidad financiera forman los principios de contabilidad generalmente aceptados, que se consideran sancionados por la autoridad profesional del IMCP y su Comisión de Principios de Contabilidad.

25.- Las normas de contabilidad financiera son reglas que especifican como se deben resolver los problemas en la práctica de la contabilidad financiera, en cambio los conceptos no establecen por sí mismos soluciones a problemas concretos, son más bien el conjunto de herramientas que deben utilizarse para elaborar normas de contabilidad financiera.

OBJETIVOS DEL MARCO DE CONCEPTOS DE LA CONTABILIDAD FINANCIERA.

26.- Los objetivos propios del marco de conceptos de la contabilidad financiera son:

- a.- Servir de guía y fundamento de las normas de contabilidad que emitan en el futuro, las Comisiones de Principios de Contabilidad del Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- b.- Servir de base para revisar las normas contables emitidas por las Comisiones de Principios de Contabilidad anteriores.
- c.- Ayudar a los preparadores de la información en la selección de las alternativas adecuadas, cuando son contempladas por la normatividad.
- d.- Ayudar a los preparadores de información para resolver los problemas contables que se les presenten, aún no sancionados por la normatividad.
- e.- Ayudar a los auditores a definir si la información financiera de los entes se encuentra de acuerdo con los principios de contabilidad.
- f.- Ayudar a los usuarios de la información financiera en la interpretación correcta del contenido de los informes preparados con principios de contabilidad generalmente aceptados.
- g.- Facilitar la enseñanza de la contabilidad financiera con base en conceptos, fundamento superior a la enseñanza casuística.

CONTENIDO DEL MARCO DE CONCEPTOS DE LA INFORMACION FINANCIERA.

27.- En el cuadro número 2, se presentan en forma ordenada los conceptos de la contabilidad financiera. El orden es estrictamente deductivo, donde los conceptos van desde las proposiciones más fundamentales hasta el campo normativo, que constituyen las proposiciones derivadas del deber hacer.

28.- Dicho marco de conceptos incluye las afirmaciones siguientes:

- a.- Objetivos de la información financiera y características de los usuarios de la información.
- b.- Los requisitos de calidad de la información.
- c.- Los supuestos básicos de la información.
- d.- Las limitaciones prácticas de la aplicación de los conceptos.
- e.- Contenido de la norma de contabilidad.
- f.- Definición de los elementos de los informes financieros.

I.- LOS OBJETIVOS DE LA INFORMACION FINANCIERA

Los objetivos de la información financiera son los conceptos que determinan las metas que deben conseguirse con su elaboración y presentación, son las causas finales que determinan su existencia y, mediante ellos, se pretende establecer quiénes son los usuarios de la información, para qué la utilizan, y cuáles son dichos informes.

Concepto 1

QUIENES SON LOS USUARIOS

La información financiera debe ser útil para la toma de decisiones de inversión, crédito, semejantes o de otro tipo; de usuarios externos, entre ellos, principalmente, accionistas o propietarios, acreedores, sectores del gobierno, y otros usuarios, actuales o potenciales, y, de la misma manera, debe ser útil para los administradores, con motivo de sus relaciones con los usuarios externos.

Concepto 2

PARA QUE SON UTILIZADOS LOS INFORMES

La información financiera ayuda a los usuarios actuales y potenciales a determinar, entre otras cosas, los montos, oportunidad y riesgos de sus prospectos de flujos de efectivo de sus inversiones o préstamos, que se encuentran relacionados con la habilidad de la entidad para generar flujos de efectivo favorables a través de sus actividades operativas y financieras, para cubrir su préstamos, invertir convenientemente, liquidar intereses, pagar dividendos, así como la de lograr crecimientos ventajosos conservando su liquidez y flexibilidad financieras.

Concepto 3

CUAL ES LA INFORMACION FINANCIERA

La información financiera es información respecto a los recursos de la entidad, reclamaciones de los mismos, y de los cambios que sufren en el curso del tiempo. En términos generales los informes deben proporcionar:

- a.- Información de la entidad respecto a la posición que guardan, en determinados puntos del tiempo, sus recursos (activos) y reclamaciones de los mismos (pasivos y capital).
- b.- Información respecto a los resultados financieros de las actividades de los entes, entre puntos distintos del tiempo.
- c.- Información referente al efecto en el flujo de efectivo o en el capital de trabajo de los resultados financieros periódicos, y de las decisiones de la administración relacionadas con las inversiones, desinversiones, préstamos y financiamiento con capital.
- d.- Explicaciones necesarias para comprender el significado de las cifras contenidas en los propios informes.
- e.- Información respecto a la rendición de cuentas del administrador, que ayude asimismo, a evaluar sus habilidades en el desempeño.

II.- CARACTERISTICAS DE LOS USUARIOS

Para precisar la extensión, contenido y presentación de la información financiera, se debe considerar que se encuentra dirigida a un sector de lectores muy amplio con diferentes necesidades de información cuya mayoría tienen que ver con la toma de decisiones de inversión, crédito o semejantes, bajo el supuesto de estas características

ticas generales del usuario, aunque algunos de ellos no las teng

Concepto 4

ENTENDIBILIDAD

La información financiera debe ser comprensible para aquéllos - que tienen un conocimiento razonable de negocios y de actividades económicas que se encuentran deseosos de estudiar la información con diligencia suficiente.

Concepto 5

DEFINICION DEL USUARIO TIPO

El usuario de la información generalmente no se encuentra involucrado directamente con la administración del ente informante, y, se supone, que no puede dictar las normas de información que le son convenientes, ni puede medir directamente su grado de - confiabilidad.

Concepto 6

NECESIDAD DE COMPARABILIDAD

El usuario de la información financiera toma decisiones económicas y, en consecuencia, desea poder comparar los informes de la entidad con la información de otros entes, y comparar la información de la misma entidad en distintos puntos de su vida.

Concepto 7

NATURALEZA DE LOS INFORMES

El usuario de los informes espera información sobre transacciones efectivamente ocurridas y de otros acontecimientos, y espera que los juicios de valor, supuestos, selección de alternativas e incertidumbres le sean revelados y aclarados como tales, de manera que él pueda llegar a sus propias conclusiones.

III.- REQUISITOS DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN.

Los requisitos de calidad, determinan como debe estructurarse el contenido informativo para lograr la satisfacción de las necesidades del usuario.

Concepto 8

RELEVANCIA DE LA INFORMACION

El requisito de relevancia de la información indica que ésta debe ser pertinente a los procesos de toma de decisiones de inversión, crédito, o semejantes, u otras y que su contenido debe tener la capacidad de producir un impacto en el razonamiento del usuario. El concepto de relevancia se cumple si la información:

PREDICCIÓN Y CONFIRMACION

a.- Permite hacer pronósticos respecto a las actividades futuras del ente o son el medio apropiado para confirmar expectativas o predicciones previas.

OPORTUNIDAD

b.- Llega a manos de los usuarios oportunamente.

RENDICION DE CUENTAS

c.- Es el medio adecuado para que el administrador rinda cuentas de su gestión.

DESEMPEÑO

d.- Ayuda a evaluar las habilidades del administrador en el manejo y cumplimiento de los objetivos esperados por los -- dueños o accionistas.

Concepto 9

El concepto de confiabilidad implica que la información financiera debe ser representativa, sistemática, completa, verificable, - y neutral, así como encontrarse libre de sesgos, errores e irregularidades, conforme a lo siguiente:

FIDELIDAD REPRESENTATIVA

a.- Debe representar fielmente la sustancia económica de las transacciones y otros acontecimientos de que se ocupa, y, al respecto, dará preferencia a la sustancia económica de las - mismas, sobre las circunstancias meramente formales de orden jurídico.

SISTEMATICA

b.- La información contable debe provenir de un sistema con - medidas de control interno suficientes, que proporcionen seguridad razonable a los datos informativos capturados, procesados y presentados.

REVELACIONES SUFICIENTES

c.- La información financiera debe ser completa, de manera tal, que cualquier usuario externo que no se encuentre involucrado con la administración del ente, se encuentre tan informado para tomar decisiones de inversión, crédito o semejantes, como lo - podría estar otro lector involucrado en la propia administración

VERIFICABILIDAD

d.- La información financiera debe poder ser verificada por terceros independientes de la entidad.

NEUTRALIDAD

e.- Los criterios y fundamentos de la información financiera deben establecerse y operar con independencia total respecto al - impacto que pudieran tener sobre los intereses particulares de los distintos sectores de usuarios.

Concepto 10

COMPARABILIDAD DE LA INFORMACION

El concepto de comparabilidad de la información financiera implica - que la información sea uniforme y sea consistente. Se entiende por uniformidad la posibilidad de que los informes de entes distintos - puedan ser comparados válidamente entre si, y, la consistencia, la posibilidad de comparar válidamente la información de una entidad - elaborada en distintos puntos de su vida.

IV.- SUPUESTOS BASICOS

Los supuestos básicos de la información financiera son los conceptos que determinan el medio donde debe operar el proceso contable, y precisan la forma en que opera dicho proceso. Los conceptos que determinan el medio donde opera la contabilidad financiera son: el concepto de entidad contable, el de negocio en marcha y el monetario.

Estos tres conceptos son constitutivos de la afirmación siguiente "Los informes financieros son de la entidad económica definida como tal, considerada como un negocio en marcha, cuyos elementos básicos de cuantificación se llevan a cabo con unidades monetarias".

Los conceptos que precisan la forma en que opera el proceso contable son: el concepto de realización, de período contable, de identificación contable, de reconocimiento de ingresos y el de costo-valores.

Los cuales son elementos integrantes de la afirmación siguiente:

"Las transacciones realizadas de que se ocupa la contabilidad deben ser aplicadas o relacionadas con el período que afectan, los costos y gastos deben identificarse con los ingresos que producen, y estos ingresos se deben reconocer en los distintos períodos contables - conforme a criterios definidos. Las transacciones señaladas deben cuantificarse sistemáticamente de acuerdo al criterio de costo-valores".

Concepto 11

ENTIDAD CONTABLE

La actividad económica es realizada por entidades identificables, - las que constituyen combinaciones de recursos humanos, recursos naturales y capital, coordinados por una autoridad que toma decisiones encaminadas a la consecución de los fines de la entidad.

A la contabilidad, le interesa identificar la entidad que persigue fines económicos particulares y que es independiente de otras entidades. Se utilizan para identificar una entidad dos criterios: (1) conjunto de recursos destinados a satisfacer alguna necesidad social con estructura y operación propios, y (2) centro de decisiones independiente con respecto al logro de fines específicos, es decir, a la satisfacción de una necesidad social. Por tanto, la personalidad de un negocio es independiente de la de sus accionistas o propietarios y en sus estados financieros sólo deben incluirse los bienes, valores, derechos y obligaciones de este ente económico independiente. La entidad puede ser una persona física, una persona moral o una combinación de varias de ellas.

Concepto 12

NEGOCIO EN MARCHA

La entidad se presume en existencia permanente, salvo especificación en contrario; por lo que las cifras de sus estados financieros representarán valores históricos, o modificaciones de ellos, sistemáticamente obtenidos. Cuando las cifras representen valores estimados de liquidación, esto deberá especificarse claramente y solamente serán aceptables para información general cuando la entidad esté en liquidación.

Concepto 13

Moneda

La unidad de medida que utilizan la contabilidad financiera para medir el efecto de las transacciones realizadas en el conjunto de los recursos del ente, de las reclamaciones de los mismos, y de los cambios que surgen en el tiempo, es la unidad monetaria. La -

unidad monetaria puede referirse a monedas nominales o a unidades monetarias de poder económico semejante, cuya aplicación dependerá de las circunstancias económicas del medio donde se lleven a cabo las transacciones de la entidad. Cualquiera que sea la selección del tipo de moneda a utilizar para cuantificar las transacciones, esta debe practicarse sistemática y racionalmente a todos los elementos que integran la información financiera.

Concepto 14

REALIZACION

La contabilidad cuantifica en términos monetarios las operaciones que realiza una entidad con otros participantes en la actividad económica y ciertos eventos económicos que la afectan.

Las operaciones y eventos económicos que la contabilidad cuantifica se consideran por ella realizados: (A) cuando ha efectuado transacciones con otros entes económicos, (B) cuando han tenido lugar transformaciones internas que modifican la estructura de recursos o de sus fuentes o (C) cuando han ocurrido eventos económicos externos a la entidad o derivados de las operaciones de ésta y cuyo efecto puede cuantificarse razonablemente en términos monetarios.

Concepto 15

PERIODO CONTABLE

La necesidad de conocer los resultados de operación y la situación financiera de la entidad, que tiene una existencia continua, obliga a dividir su vida en períodos convencionales. Las operaciones y eventos así como sus efectos derivados, susceptibles de ser cuantificados, se identifican con el período en que ocurren: por tanto

cualquier información contable debe indicar claramente el período a que se refiere.

Concepto 16

IDENTIFICACION CONTABLE

Los costos y los gastos deben identificarse con los ingresos que producen. Los costos y los gastos representan los esfuerzos de la administración consumidos en la realización de sus objetivos, y los ingresos constituyen compensaciones recibidas a cambio de dichos esfuerzos, consecuentemente, las utilidades o las pérdidas periódicas que resultan de la confrontación de estas cifras son además de pertinentes, relevantes para evaluar objetivamente los esfuerzos de la administración en la consecución de sus metas, tanto si éstas consisten en la generación de utilidades o en otros fines.

Concepto 17

CONCEPTO DE RECONOCIMIENTO DE INGRESOS

Los ingresos se reconocen formalmente en los registros de contabilidad cuando se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes: a) cuando se han cumplido los esfuerzos de ganancias más importantes y, b) cuando se pueden cuantificar con certeza razonable.

CRITERIO DE GANANCIAS

Los ingresos se reconocen en la medida en que se completa el proceso de ganancias de los entes. El proceso de ganancias se forma de clases distintas de esfuerzos que pueden tener una importancia diferente con relación a la totalidad de los esfuerzos de ganancias. El ingreso es una compensación conjunta, generalmente, a los esfuerzos de ganancias, por tanto los ingresos se deben reconocer cuando los esfuerzos de ganancias más importantes se han cubierto, o bien cuando el esfuerzo crucial se ha terminado. En la mayoría de los casos los costos terminados correspondientes, son la evidencia de que los esfuerzos de ganancias se han cumplido, sin embargo puede ser que en algunas circunstancias sea preferible utilizar otras medidas para evidenciar que los esfuerzos se encuentran sustancialmente terminados.

CRITERIO DE CONFIABILIDAD

Empero para poder reconocer los ingresos deben poder cuantificarse de manera objetiva y tener la certeza razonable de la recepción de las compensaciones. La cantidad reconocida como ingresos debe ser igual a la entrada de efectivo recibida o la estimación razonable del efectivo por recibir.

Concepto 18

EL CONCEPTO COSTO-VALORES

La cuantificación de las transacciones y otros acontecimientos se divide en dos etapas: a) en su origen o nacimiento, y, b) en valuaciones subsecuentes. Las transacciones en su origen y nacimiento - en los registros de contabilidad se cuantifican según el efectivo

Concepto 19

COSTO-BENEFICIO

La contabilidad financiera es un bien económico, que como tal tiene un costo y debe tener un beneficio suficiente para justificar el sacrificio. Este concepto tiene implicaciones distintas para el preparador de la información particular, y para los que establecen normas de contabilidad.

No podemos negar que el costo de la información financiera debe influir en la entidad que la prepara, no obstante, la obligación de presentarla proviene de sus relaciones con el exterior, y, en muchas ocasiones, no puede medir el beneficio que recibe en forma directa por cumplir esa necesidad. No es el caso, por ejemplo, de la evaluación costo-beneficio de la información interna, en la cual los beneficios de la información puede medirse directamente.

En cambio, para los que establecen normas de contabilidad es importante la evaluación de los costos que pueden implicar la emisión de nuevas normas, a pesar de las dificultades de poder medir los costos de manera objetiva. Por ejemplo, el costo contable de preparar información contable con base en índices específicos, es notablemente mayor, que el costo de elaborar información financiera con base en índices de precios generales.

Concepto 20

IMPORTANCIA RELATIVA

El concepto de importancia relativa se encuentra ligado al concepto de costo-beneficio, empero este último considera el costo de la información financiera en todo su conjunto. En cambio la importancia relativa es un criterio para juzgar el impacto de una partida en particular, o un elemento de la información, o una determinada circunstancia, dentro del cuadro general de la información financiera, con el fin de decidir su tratamiento contable adecuado.

o equivalente que se establezca en la misma transacción bajo el supuesto de que las mismas se realizan en un mercado libre en que las partes se encuentran debidamente informadas.

Las valuaciones subsecuentes se realizan con aquellos valores que pueden lograr una representación fiel de la situación económica y los resultados, siempre y cuando se realicen de manera sistemática, consistente e integral.

Los sistemas de cuantificación contable que son posible de emplear se son:

- a) Costo histórico nominales.
- b) Costos históricos con pesos de poder adquisitivo semejante.
- c) Costos de reposición o costos con índices específicos y pesos de poder adquisitivo semejante.

La selección del sistema de cuantificación dependerá del sistema que produzca la más fiel representación económica de las transacciones y otros acontecimientos, considerando la costeabilidad del sistema y la necesidad de obtención de cifras razonablemente confiables.

V.- LIMITACIONES PRACTICAS DE LA APLICACION DE LOS CONCEPTOS.

Los conceptos del marco teórico son el fundamento para deducir lo que debería de hacerse en la práctica para resolver los problemas prácticos. No obstante, la misma realidad impide en ocasiones la aplicación estricta de los fundamentos.

Las principales limitaciones prácticas que impiden la aplicación de los fundamentos son: el costo-beneficio, la importancia relativa, el criterio prudencial, y el medio.

Concepto 19

COSTO-BENEFICIO

La contabilidad financiera es un bien económico, que como tal tiene un costo y debe tener un beneficio suficiente para justificar el sacrificio. Este concepto tiene implicaciones distintas para el preparador de la información particular, y para los que establecen normas de contabilidad.

No podemos negar que el costo de la información financiera debe influir en la entidad que la prepara, no obstante, la obligación de presentarla proviene de sus relaciones con el exterior, y, en muchas ocasiones, no puede medir el beneficio que recibe en forma directa por cumplir esa necesidad. No es el caso, por ejemplo, de la evaluación costo-beneficio de la información interna, en la cual los beneficios de la información puede medirse directamente.

En cambio, para los que establecen normas de contabilidad es importante la evaluación de los costos que pueden implicar la emisión de nuevas normas, a pesar de las dificultades de poder medir los costos de manera objetiva. Por ejemplo, el costo contable de preparar información contable con base en índices específicos, es notablemente mayor, que el costo de elaborar información financiera con base en índices de precios generales.

Concepto 20

IMPORTANCIA RELATIVA

El concepto de importancia relativa se encuentra ligado al concepto de costo-beneficio, empero este último considera el costo de la información financiera en todo su conjunto. En cambio la importancia relativa es un criterio para juzgar el impacto de una partida en particular, o un elemento de la información, o una determinada circunstancia, dentro del cuadro general de la información financiera, con el fin de decidir su tratamiento contable adecuado.

Si las partidas no tienen importancia relativa se registran en la contabilidad de una manera costeable, por el contrario, si la partida tiene importancia relativa, su registro y presentación en la información financiera deberá efectuarse siguiendo estrictamente los principios de contabilidad generalmente aceptados.

Una partida, un elemento de la información financiera, o una determinada circunstancia, tienen importancia relativa cuando un cambio en su valuación, en su reconocimiento, o en su presentación, pueden originar un cambio en la decisión de un lector interesado.

Concepto 21

CRITERIO PRUDENCIAL

En ciertas ocasiones ocurren incertidumbres respecto al correcto tratamiento de algunas partidas contables, especialmente en los casos de estimaciones sobre hechos que no han terminado de ocurrir. En estos casos el juicio prudencial exige que se seleccionen las alternativas que arrojen menos activos o menos ingresos, es decir, las más conservadoras.

Esta forma de proceder de la contabilidad financiera se apega a las experiencias históricas de la misma, y al intento de minimizar el exagerado y constante optimismo de algunas administraciones.

Concepto 22

AMBIENTE

La influencia de las leyes y de los reglamentos del gobierno, tienen gran importancia en los procedimientos utilizados en la práctica contable del país. Por un lado, tenemos a las contabilidades reglamentadas por el gobierno, tales como las de los bancos y de las compañías de seguros, cuyos procedimientos no coinciden con los principios de contabilidad generalmente aceptados, lo que origina un detrimento en la calidad de la información de estos entes.

Por otro lado, el gobierno en su carácter fiscal ha aumentado el volumen y la sofisticación de datos para el efecto de pagos de impuestos, de tal grado que los costos de hacer información, se han incrementado en muchas entidades, colocándolas en la alternativa de cumplir con los requerimientos legales, y pretender utilizar dicha información para fines financieros, cuando les es requerida.

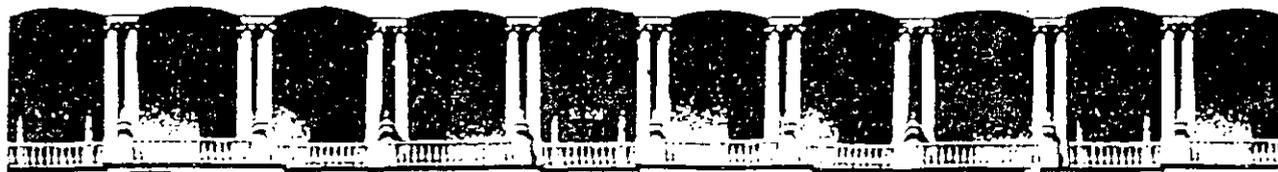
Esta circunstancia, no solo origina detrimento en la calidad de la información de esos entes, se comete una violación grave a los principios de contabilidad, puesto que se presentan informes sin la calidad adecuada para la toma de decisiones. Los usuarios de los informes podrían equivocarse al basarse en información sesgada.

IV.- SUPUESTOS BASICOS

Los supuestos básicos de la información financiera son de dos clases: una, los que definen el ambiente en que opera el proceso contable y, otra, las que explican cómo opera dicho proceso.

Los conceptos considerados como definiciones del ambiente en que opera la contabilidad son: el de entidad, negocio en marcha y de unidad monetaria.

Los conceptos considerados como explicativos de cómo opera el proceso contable son: el de realización, período contable, identificación contable, reconocimiento de ingresos y el de costo-Valores.



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

FACULTAD DEL INGENIERIA UNAM

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO VALUACION DE ACTIVOS FIJOS

MODULO III
CONTABLE Y FINANCIERO

ACTUALIZACION POR INDICES DEL PROBLEMA.

C.P. GERMAN EGUIARTE

PREGUNTAS

¿QUE ES UTILIDAD?

¿QUE ES VALOR?

¿QUE ES PRECIO?

SISTEMAS CONTABLES
ALTERNATIVOS

Supongamos:

- Capital aportado al inicio del año I: \$100

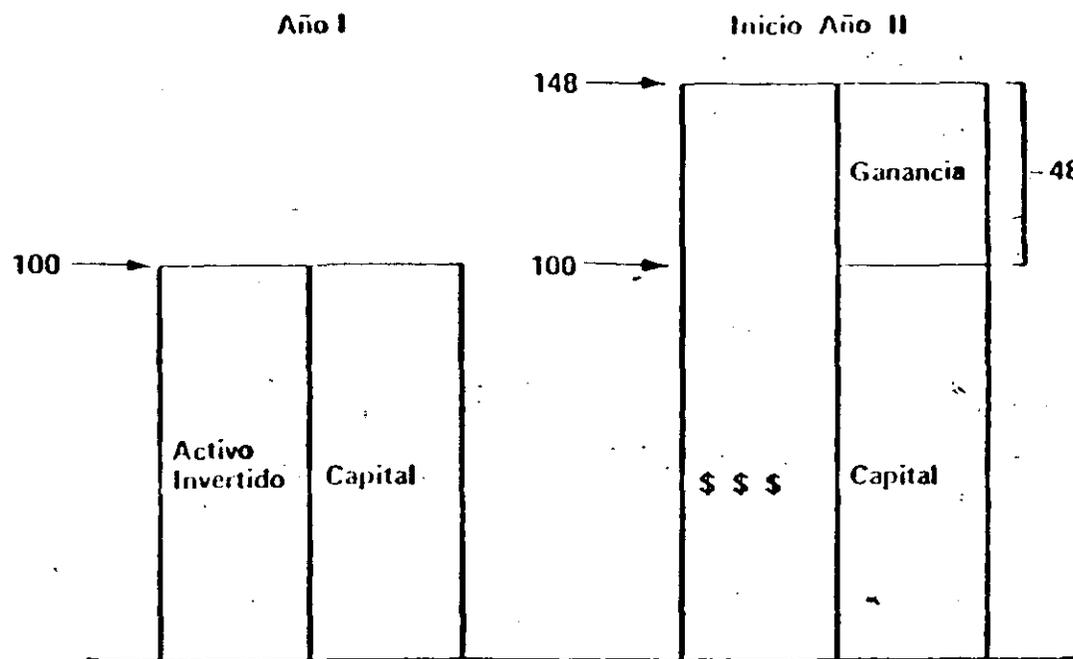
Igual al activo invertido: \$100

Δ NGP Año I: 20 %
 Δ PE Año I: 30 %

Venta al inicio del año II del activo invertido:
\$148

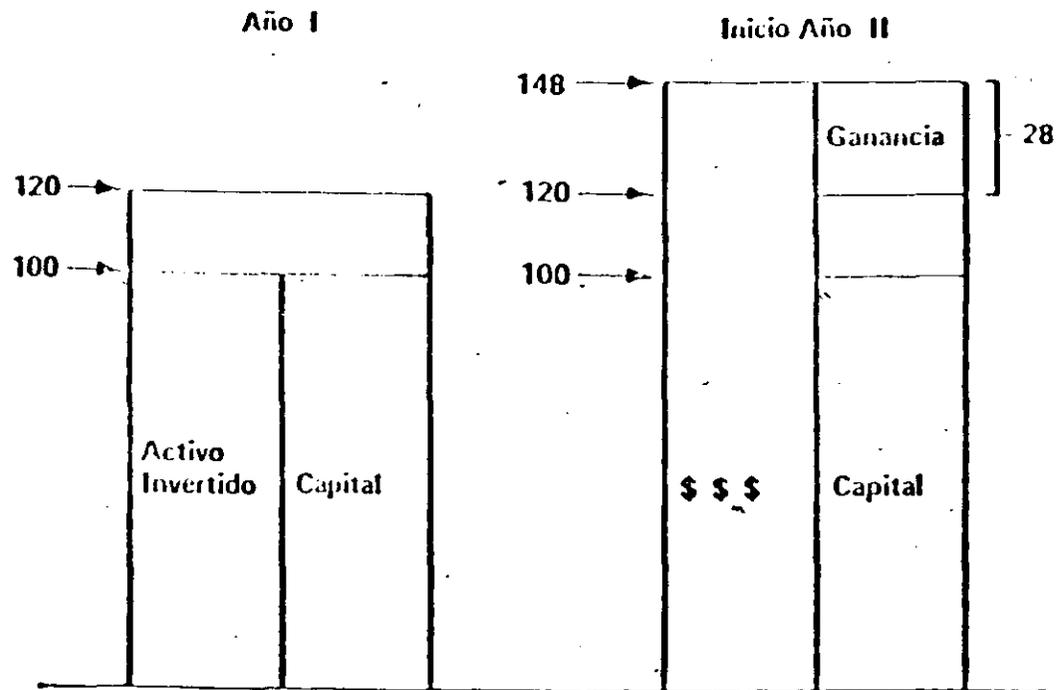
SISTEMAS CONTABLES ALTERNATIVOS

1. Contabilidad Histórica



SISTEMAS CONTABLES ALTERNATIVOS

2. Ajuste por nivel general de precios en base a la Contabilidad Histórica



METODOS DE ACTUALIZACION

ACNGP

Ajuste por Cambios en el Nivel General de Precios

ACE

Ajuste por Costos Específicos

ACNGP

- Forzosamente debe ser integral
- Conserva el costo histórico
- Basado en un índice

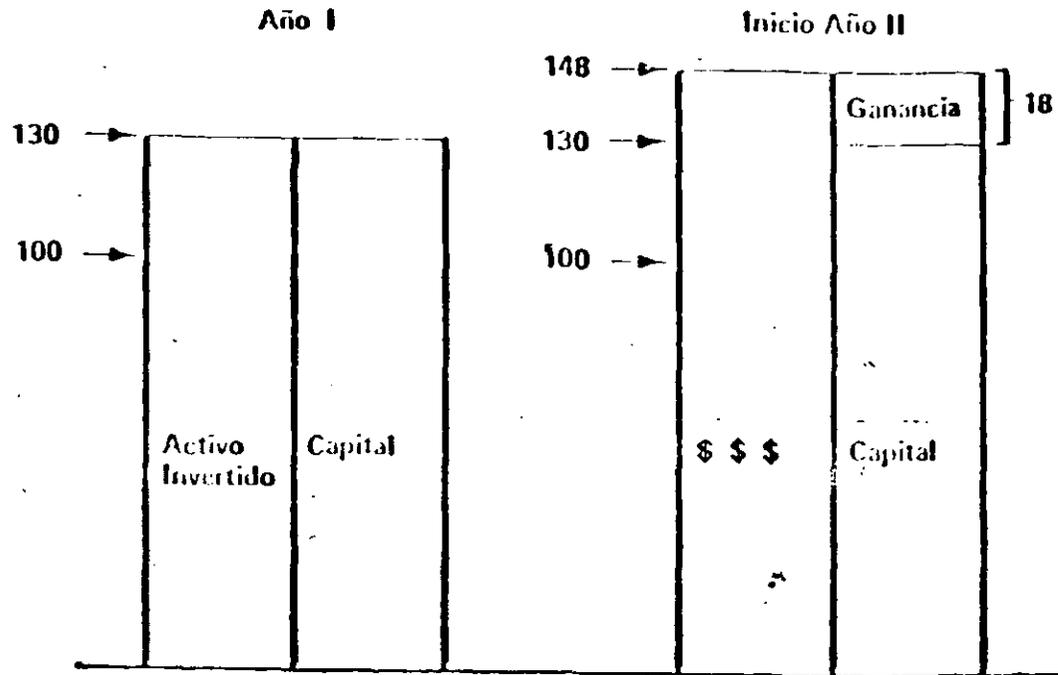
ACNGP

Base Teórica

Inflación = Aumento	Sostenido y Generalizado	De Precios
Inflación = Disminución	Sostenida y Generalizada	De Poder Adquisitivo

SISTEMAS CONTABLES ALTERNATIVOS

4. Contabilidad de Costo Corriente Mantenimiento de Capital Físico



ACNGP

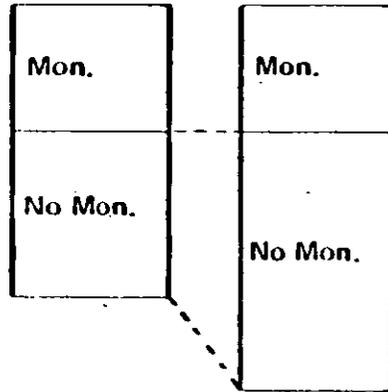
Un Índice mide el aumento en precios
Y
mide la pérdida de poder adquisitivo

ACNGP

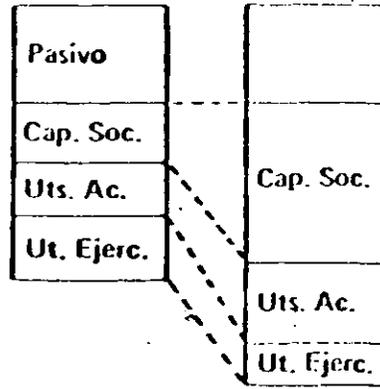
El Índice sirve para corregir las cifras
que la inflación distorsiona

ACNGP

Activo



Pasivo Capital

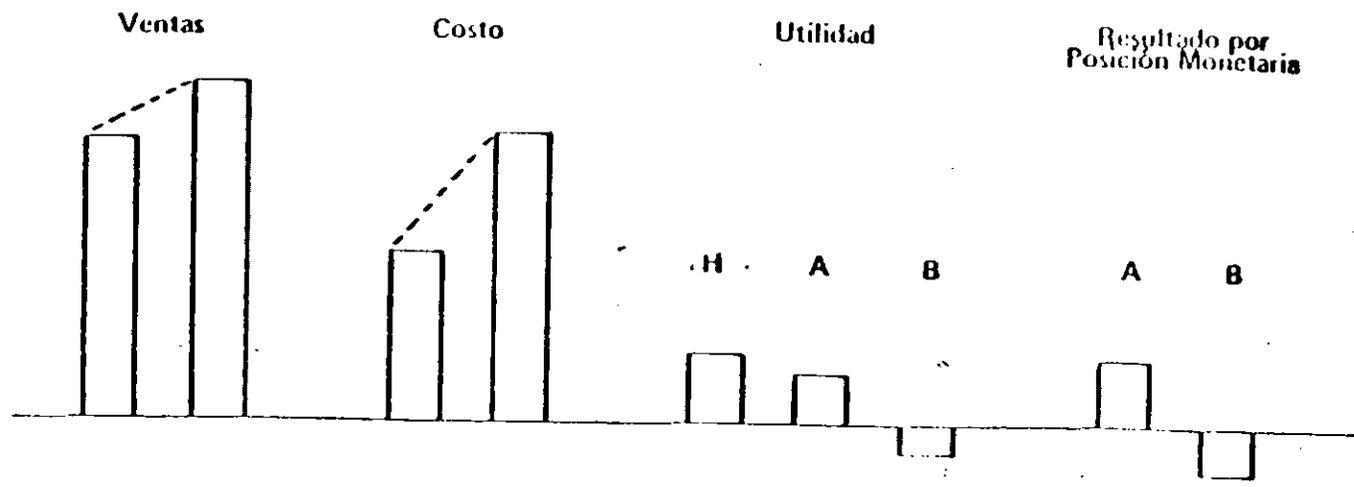


ACNGP

Puntos Debiles:

Indice sujeto a presiones politicas
No refleja los efectos de cada empresa

ACNGP



ACE

Costos de Reposición de los Activos

ACE

Fácil en los inventarios
Complejo en los Activos Fijos

ACE

Dos posiciones en ajuste del capital:
Mantenimiento Financiero
Mantenimiento Físico

ACE

Mantenimiento Financiero

Act. Mon.
Act. No Mon.

Pasivo
Cap.

Act. Mon.
Act. No Mon.

Pasivo
Cap. (Hist.)
Superávit

Act. Mon.
Act. No Mon.

Pasivo
Cap. (Hist.)
H.M.C.
Resultado

ACE

El resultado es una suma o un neto de:
Resultado por posición monetaria
Resultado por tenencia de activos no monetarios

ACE

Inflación	R.M.C.
+ Valor	R.P.M. R.T.

B-10

	R.M.C.
	(A)

Posición Monetaria
Tenencia

Utilidad → P.G.
Superávit → Capital

Posición Monetaria
Tenencia

Pérdida → P.G.
Superávit → Capital

Posición Monetaria
Tenencia

Utilidad
Déficit

Neto - → P.G.
Neto - → Capital
(Deficit)

	Interés igual a inflación	Interés menor a inflación	Intereses mayor a Inflación		
			Revaluación igual a inflación	Revaluación mayor a inflación	Revaluación menor a inflación
ACTIVOS					
Activo Fijo	\$100	\$ 100	\$ 100	\$ 100	\$ 100
Revaluación	\$200	\$ 200	\$ 200	\$ 250	\$ 150
	\$300	\$ 300	\$ 300	\$ 350	\$ 250
Depreciación	\$(30)	\$(30)	\$(30)	\$(35)	\$(25)
Total Activos	<u>\$270</u>	<u>\$ 270</u>	<u>\$ 270</u>	<u>\$ 315</u>	<u>\$ 225</u>
PASIVO					
Préstamo	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50
Interés por pagar	\$100	\$ 50	\$ 107	\$ 107	\$ 107
	<u>\$150</u>	<u>\$ 100</u>	<u>\$ 157</u>	<u>\$ 157</u>	<u>\$ 157</u>
CAPITAL					
Social	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50
R.M.C.	\$100	\$ 100	\$ 100	\$ 100	\$ 100
	<u>\$150</u>	<u>\$ 150</u>	<u>\$ 150</u>	<u>\$ 150</u>	<u>\$ 150</u>
RESULTADOS					
Interés	(100)	\$(50)	\$(107)	\$(107)	\$(107)
Ut. Pos. Mon.	\$100	\$ 100	\$ 100	\$ 100	\$ 100
Límite	--	\$(50)	--	--	\$(50)
Depreciación	\$(30)	\$(30)	\$(30)	\$(35)	\$(25)
	<u>\$(30)</u>	<u>\$(30)</u>	<u>\$(37)</u>	<u>\$(42)</u>	<u>\$(82)</u>
SUPERAVIT					
Pos. Mon.	---	\$ 50	---	---	---
Tenencia	---	50	---	\$ 50	---
	---	50	---	50	---
Total Capital	<u>\$120</u>	<u>\$120</u>	<u>\$113</u>	<u>\$158</u>	<u>\$ 68</u>
	<u>\$270</u>	<u>\$270</u>	<u>\$270</u>	<u>\$315</u>	<u>\$ 225</u>

Vigencia: 31 de diciembre de 1984

Obligatoriedad: Todos

En los estados financieros, pues nadie ve la nota.

Enfoque parcial:

- Rubros de mayor impacto

Permite varios métodos:

- No conviene mezclarlos

RESULTADOS

- Costo de ventas

- Depreciación

- Costo integral de financiamiento

COSTO DE VENTAS

- Enfrentar ventas con costos actuales
- UEPS Adecuado
- Cuidado con capas consumidas
- Costos estandar actualizados
- Variaciones al superávit

DEPRECIACION

En función al valor del activo en el momento en que estamos USANDO.

VIDA UTIL

No es la vida probable.

Es aquella en que el bien tiene capacidad de servicio rentable.

COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO

Lo que pago a mi banquero
Costo de financiarme en una moneda fuerte

Pérdida del poder adquisitivo de la moneda

Costo integral de financiamiento

Interés
+ Pérdidas en
(-) cambios

+ Resultado
(-) por posición
monetaria

Interés positivo
o
negativo

EL B.10 PRETENDE DETERMINAR
SI EL INTERES ES POSITIVO O
NEGATIVO

Positivo — Todo en resultados

Negativo — Efecto "cero" en resultados
remanente a capital

LIMITE

No tienes ganancia monetaria a menos
de que:

- Tu activo crezca más que la inflación.
- Tu ganancia depende de tu índice es-
pecífico

PARIDAD TECNICA

- Nos comparamos con el dólar.
- A través del dólar llegamos a los demás
origen - junio de 1977
- En ese momento la paridad estaba bien es-
tablecida

AL 31 DE DICIEMBRE DE 1982
TENDRIAMOS:

	<u>Indice</u> <u>de</u> <u>Inflación</u>			
USA -	163 %	<u>U.S. \$1.00</u>	=	U.S. \$.61
		1.63		
Mex -	500 %	<u>U.S. \$0.0435</u>	=	U.S. \$.0087
		5		

$$\frac{.61}{.0087} = \$70.11 \text{ X Dólar}$$

AL 31 DE DICIEMBRE DE 1983
TENDREMOS:

	<u>Indice</u> <u>de</u> <u>Inflación</u>			
USA -	170 %	<u>U.S. \$1.00</u>	=	U.S. \$.59
		1.70		
Mex -	900 %	<u>U.S. \$.0435</u>	=	U.S. \$0.00483
		9.		

$$\frac{.59}{0.00483} = 124.22 \text{ X Dólar}$$

ACTUALIZAR OTROS ACTIVOS NO
MONETARIOS IMPORTANTES

Si debe hacerse pues si no:

- Se distorsionaría la revaluación y el RPM y el RTA

¿Cómo hacerlo?

ESTRATEGIAS

- Correr con la Inflación
- Productividad

CORRER CON LA INFLACION

- Reducir activos monetarios
- Invertir en lo que rinda
- Tener pasivos sin costo
- Entender costo de dinero

FINANCIERAMENTE

- Imputar interés teórico a cuentas por cobrar
- Partir el resultado por posición monetaria
- Impacto en margen de utilidad bruta y en resultado financieros



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

DIPLOMADO DE ACTUALIZACION PROFESIONAL VALUACION DE ACTIVOS
FIJOS (MAQUINARIA Y EQUIPO)

MODULO III:
CONTABLE FINANCIERO

I N F L A C I O N

M.V.Z. FRANCISCO ALEJANDRO ALONSO

PESADO

M.V.Z. RAFAEL J. MELENDEZ GUZMAN

M.V.Z. JAIME JUAREZ GREEN

XV.

Inflación

M.V.Z. Francisco Alejandro Alonso
Pesado

M.V.Z. Rafael J. Meléndez Guzmán

M.V.Z. Jaime Juárez Green

RESUMEN

En este capítulo se estudian aspectos históricos sobre la inflación; asimismo, se hace una breve descripción retrospectiva de la inflación en Argentina, Chile, Alemania, Estados Unidos y países industrializados. Se presenta un cuadro, el cual incluye a países con diferentes niveles de inflación durante los años de 1978 a 1979. El capítulo presenta dos definiciones de inflación, analizándose una de ellas. Se establece que una condición indispensable para que se dé la inflación es el aumento de la cantidad de dinero.

El capítulo determina que la lucha por la distribución de la riqueza es un factor básico para que se presente el fenómeno inflacionario.

Se abordan las tres formas fundamentales para medir al fenómeno inflacionario, las cuales son el deflactor del producto interno bruto, el índice de precios industriales y el índice de precios al consumidor.

Posteriormente se explica la inflación desde el punto de vista de cuatro teorías: tirón de la demanda, empuje de los costos, estructuralista y monetarista.

También se tratan los efectos de la inflación, así como las diversas clases de inflación.

Finalmente se estudia en forma general la inflación en México durante el período comprendido de 1970 a 1986.

1. GENERALIDADES

Todos hemos oído alguna vez a nuestros abuelos y padres hablar de que el costo de la vida va cada día en aumento; de que en su tiempo todos los bienes y servicios eran más baratos, y que aunque se obtenían salarios menores que los actuales, con ellos bastaba y se compraban buenas cantidades de alimentos; de que la vida era más llevadera que en la actualidad, pues los alimentos siguen incrementando su valor, los servicios más necesarios (educación, transporte, luz, vigilancia, renta, etc.) son casi prohibitivos. Los salarios cada vez alcanzan para la adquisición de menos artículos, aunque se incrementan al existir una política de aumentarlos. Total, que los salarios nunca han podido dar alcance a los precios por más esfuerzos que hacen los gobiernos de los países capitalistas. En todo el mundo se presenta con gran alarma un proceso de alza acelerada de los precios de los bienes y servicios, proceso al que se ha denominado *inflación*.

La inflación gravita sobre el mundo desde hace varias décadas y se presenta lo mismo en los países desarrollados que en los que no lo están. De tal manera que se llegó a pensar que este fenómeno es inherente a todos los países que llevan a cabo políticas de desarrollo económico.

Hay opiniones en el sentido de que la inflación es un fenómeno inevitable del desarrollo económico de los países. Otra sugerencia es que es posible que se consiga el desenvolvimiento sin padecer dicho fenómeno.

El interés que obliga a describir la inflación se apoya en los efectos graves e injustos de este fenómeno en los niveles de vida de todos los habitantes de un país.

Como los precios aumentan con mucha mayor rapidez que los sueldos o salarios, una primera consecuencia que es posible advertir claramente es que se pueden comprar menos cosas con el mismo dinero. O sea que todo está "más caro". Pero al mismo tiempo quienes producen y venden reciben más altos ingresos, de modo que algunos se empobrecen mientras que otros se enriquecen, proporcionalmente a la duración e intensidad del proceso inflacionario.

Usted, querido lector, estará pensando que si este fenómeno acompaña siempre al desarrollo, entonces la solución está en sustraerse de él "tratando de lograrlo, ya que de lo contrario se presentará tan desagradable remedio".

Esto lleva a profundizar aún más en este tema para poder entender su presencia y sus causas y conocer las diferentes teorías en que se han apoyado los gobiernos para evitarla o controlarla.

En las siguientes páginas se ofrece al lector un examen lo más completo posible del fenómeno inflacionario. Se explican sus características esenciales, su origen, sus causas y efectos en algunos países del orbe, así como en México.

2. INTRODUCCIÓN

El problema inflacionario es un tema que por su relevancia en el nivel de vida de los pueblos, en las relaciones económicas internacionales, en las políticas de empleo, de desarrollo económico y de distribución de los ingresos ha merecido la atención de estadistas, estudiosos de fenómenos económicos y público en general. Un tema esencial de los supuestos económicos de nuestros días consiste en el hecho notorio de que los países altamente industrializados se han situado en el marco histórico de una nueva contradicción del capitalismo, la inflación y el desempleo; o, llevando el problema a su última instancia, entre la inflación y el estancamiento económico.¹³

Resulta difícil determinar qué ha causado la presencia de la inflación en razón de que puede haber más de una causa, y cada una parece tan importante como cualquier otra. En ocasiones el mismo hecho o acción puede ser efecto, y en otras puede ser causa.

Una de las causas aparentes que ha recibido especial atención es el *aumento de los salarios* logrado por los sindicatos de trabajadores para proteger a sus miembros contra el aumento del costo de la vida. La población de un país identifica claramente el efecto inmediato que ello tiene en los precios de los productos o servicios que dependen de esa industria o sector al efectuarse la inevitable transferencia de su costo en un más alto precio al consumidor. También se puede pensar con razón que las empresas causan la inflación al no mantener la productividad u operación eficiente de los centros de producción. Sobre todo en las industrias claves que, como la del acero, al aumentar los precios de su producto afectan a decenas de otras industrias que utilizan el metal en la elaboración de bienes que ofrecen al consumidor. Es el efecto en cadena que va trasladándose de uno a otro centro de producción. A su vez, el incremento de los precios de los metales y, con mayor impacto en los últimos años el del combustible, ha ido dejando su huella en la explosión de los precios. No hay duda de que el petróleo es el ejemplo más dramático y el que más fácilmente se aprecia debido a sus efectos distorsionantes en las vitales industrias del transporte y la producción de energía eléctrica.

Tampoco falta la oportunidad de señalar a los productores agrícolas y ganaderos como causantes, ya por confabulación o como resultado de algún fenómeno de la naturaleza, del aumento de los precios en los alimentos básicos.

Por otra parte, es evidente y fácil de detectar que el gasto del sector público (sobre todo en algunos sectores que no producen riqueza, como el gasto militar, la transferencia de fondos a través de algunos de los programas costosos e ineficientes de bienestar social, y el gasto incontrolado y exagerado de una creciente burocracia) es un elemento creador de inflación, ya que genera una extraordinaria capacidad de compra sin fomentar el aumento o la disponibilidad de bienes duraderos y de consumo.

Existen otras causas que influyen más o menos en la inflación, como la reducción temporal o permanente de algunos de los recursos renovables o no renovables que se utilizan en la producción de bienes. Pero lo cierto es que la causa real de la inflación es el aumento rápido y cuantioso de los medios de pago: el dinero.

Cuando se oye hablar de un aumento de precios no es el aumento de precio de uno o dos artículos por los cambios en la oferta y la demanda de los mismos, se trata de un aumento general del precio en prácticamente todos los bienes y servicios. O sea que para adquirir una misma cantidad o medida de bienes y servicios se requiere una mayor cantidad de unidades de pago o dinero. Por lo tanto, se puede evidenciar que el dinero ha perdido capacidad de compra, se ha devaluado. Pero, ¿por qué se devalúa el dinero? Lo que sucede es que hay una desmedida cantidad de dinero compitiendo por la misma cantidad de bienes. Es decir, que el crecimiento del volumen de dinero en circulación es mucho mayor que el crecimiento del volumen de bienes.

El proceso inflacionario que al principio sólo desconcierta a la gente con el tiempo produce insensibilidad, luego irritación y finalmente una especie de locura colectiva. La población recibe muchas explicaciones acerca de lo que está pasando, como promesas de pronta solución, pero al ver que las soluciones no funcionan, el gobierno y los voceros del sector privado pierden toda credibilidad y se generaliza la sensación de que alguien, el gobierno, los acaparadores, los banqueros o los líderes obreros le han hecho al pueblo una mala jugada.

3. ASPECTOS HISTÓRICOS

Algunos autores califican al siglo XX como la centuria de la inflación. Y, ciertamente, se puede comprobar que históricamente no se había presentado una época como ésta en que la inflación se ha convertido en un problema generalizado a lo largo y ancho del globo, desde la Edad Media, cuando la inestabilidad monetaria produjo una verdadera explosión de precios. Aunque se habían presentado situaciones inflacionarias en algunos países y por algún tiempo, nunca se había producido como un fenómeno generalizado y duradero.

Ya en las primeras décadas de este siglo un caso digno de mencionarse fue la hiperinflación que se presentó en Alemania después de la Primera Guerra Mundial. En Rusia, la presencia de la Revolución de Octubre produjo una gran infla-

ción. Pero no fue sino hasta después de la Segunda Guerra Mundial cuando el fenómeno comenzó a ser endémico en varios países.⁶

En la década de los años 60 un total de 37 países en desarrollo padecía una inflación de alrededor del 3.5% anual, como es el caso de México, Guatemala y Costa Rica. Otros países como Israel, Corea, Trinidad y Tobago, Brasil, Chile, Argentina, Uruguay y Colombia tenían tasas inflacionarias del 15 al 50% anual en la misma década. El récord de dicha década fue para Indonesia con una tasa de más del 1.000% anual.

Las inflaciones más violentas que se han presentado en el mundo en los últimos 20 años son las que corresponden a Indonesia, Argentina y Chile, naciones que han sufrido las tasas más altas de inflación. Por ejemplo, en 1976 Argentina alcanzó un 348% anual y en el mes de mayo de ese mismo año marcó un récord de 915% anual; mientras que la República de Chile en 1973 tuvo un promedio de más de 650% anual.

3.1. Inflación en Argentina

Argentina ha sentido la experiencia de una de las más recientes y violentas espirales inflacionarias. Esta inflación que continúa ha merecido la atención de los expertos en la materia.

Argentina es quizá el único país en el mundo que goza del privilegio de poseer una inmensa extensión de tierra fértil, todo tipo de climas, ríos importantes para la producción de energía y para riego, uranio y otros minerales y, sobre todo, suficiente petróleo para su abastecimiento. El analfabetismo es prácticamente inexistente y el número de egresados universitarios es muy alto. Que un país con tan excepcional posición pueda tener problemas económicos graves parece improbable. Sin embargo, los ha tenido sin interrupción en los últimos 35 años y los sigue teniendo.¹⁴

En 1973 el general Perón ganó las elecciones y llevó como bandera de su gobierno el programa denominado "Contrato Social", cuyas metas primordiales eran elevar el nivel real de los salarios y lograr una más efectiva distribución del ingreso en favor de las clases sociales menos favorecidas. Dicho programa se comenzó a ejecutar en junio de ese año con el establecimiento de controles oficiales en los precios de los artículos y servicios considerados básicos, los que se redujeron en 7% y 20%. Al mismo tiempo el gobierno ordenó un incremento de los salarios de alrededor de 20% de manera inmediata. Con las medidas adoptadas todos los negocios vieron sus utilidades disminuidas, provocando una marcada escasez de productos de consumo, principalmente de aquellos que tenían precios regulados oficialmente, haciendo su operación el mercado negro en el cual los precios se elevaban continuamente. Debido a ello fue necesario fijar nuevos aumentos en los salarios, lo que hizo que la inflación tomara mayor velocidad.

En marzo de 1976 la tasa inflacionaria alcanzó un nivel de alrededor de 50% mensual, o sea 60% anual, y en mayo de ese año la inflación llegó a un nivel equivalente al 100% anual.⁸

Fueron estas las causas y los efectos más visibles y dramáticos de la inflación; aunque hay que considerar que no fueron solamente el control de precios y la elevación de los salarios por decreto las causas de la inflación, sino también la política gubernamental de mantener un continuo déficit en las finanzas públicas y de pagar cuantiosos subsidios a las empresas públicas y privadas que habían estado experimentado pérdidas por la política del gobierno de rebaja y control de precios. Los subsidios se efectuaban mediante el otorgamiento de financiamientos a bajo interés. En esta forma se creaba un excesivo nivel de crédito dentro del sistema bancario que, en adición a la emisión excesiva de dinero (billetes), produjo la situación denominada "dinero corriendo tras los bienes".

Con el fallecimiento del general Perón y la posterior destitución como presidenta de su viuda Isabel de Perón se produjo, además de un cambio en el gobierno, un cambio en las políticas económicas. Primeramente se eliminaron los controles oficiales de los precios y se estableció una política monetaria y financiera más controlada.

A los seis meses de la destitución se detuvo la tendencia alcista inflacionaria reduciéndola hasta un 120% anual, que seguía siendo una tasa bastante alta. Cabe señalar que los cambios en la política económica afectaron al valor real de los salarios, y como consecuencia a los trabajadores.

En este fenómeno de inflación Argentina muestra una serie de experiencias que permiten insistir en que el control oficial de precios y salarios como elemento efectivo para reducir la inflación es inefectivo. El propósito primordial del gobierno de Perón de beneficiar a la clase trabajadora con aumentos reales en los salarios se vio frustrado por las propias medidas que se tomaron para producirlo. Es decir, una política salarial demagógica, unida al desorden fiscal y monetario, fue la causa determinante de la explosión inflacionaria.

3.2. Inflación en Chile

La República de Chile ha experimentado una gran alza general de precios que la afecta fuertemente.

El Banco Central de Chile informó que en 1972 se emitieron billetes por un total de 36 367 millones de escudos, lo que significó un aumento de 171.4% sobre la emisión existente en 1971. En ese mismo año se registró un índice de inflación, de enero a noviembre, de 143.2%. En estas cifras se puede observar la relación directa entre el aumento de circulante monetario y el aumento en la tasa inflacionaria. Durante el gobierno socialista, de noviembre de 1970 a septiembre de 1973, se calcula que aumentó el circulante aproximadamente en un 600%, casi el mismo porcentaje en que aumentó el costo de la vida.⁹

En diciembre de 1969 la canasta básica con los principales alimentos tenía un costo de 100 escudos. En diciembre de 1971 esta misma canasta tenía un costo de 180 escudos. Al siguiente año costaba 618 escudos. En 1973 el costo era de 3549 escudos, y para junio de 1974 la cesta con los mismos productos alimenticios tenía un costo de 8474 escudos.¹⁵

En 1973 el gobierno recurrió a la importación masiva de toda la clase de mercancías en un desesperado intento por inundar el mercado y forzar la baja de precios. Dicha medida resultó ineficaz, ya que cada nuevo embarque era absorbido por el público en cuanto se ponía a la venta. Se agotaban todos los productos (peines, vestidos, llantas, cemento, estufas, etc.). Se compraba lo que fuera. Aún existen familias que tienen en su casa 4 ó 5 estufas checoslovacas compradas en aquellos años de hiperinflación.

3.3. Inflación en Alemania

En el momento de la declaración de guerra, en 1914, había en Alemania una circulación monetaria de 2400 millones de marcos. Para finales de mayo de 1921 el circulante había aumentado hasta 72 000 millones, es decir, casi 1500%.

Antes de iniciarse el proceso inflacionario el dólar se cotizaba a 4.70 marcos; en 1923 un dólar equivalía a más de 4 billones de marcos. El 15 de febrero de 1924 se pusieron en circulación billetes con un valor nominal de 100 billones de marcos que en la realidad apenas valían 20 dólares. Para mantener el ritmo de la demanda monetaria se necesitaron 1783 máquinas impresoras, 133 imprentas y 30 fábricas de papel que trabajaban día y noche en la tarea de elaborar billetes.⁹

Los precios de los diferentes servicios y bienes se elevaron considerablemente. Así una llamada telefónica llegó a costar 7500 millones de marcos, y un litro de leche descremada 8600 millones. Los sueldos se pagaban mensualmente, luego semanalmente, después diariamente y hasta por hora de trabajo. Ya por último en muchos centros laborales se decidió pagar a sus trabajadores con productos. El dinero perdió su valor o utilidad como instrumento de intercambio, llegándose nuevamente al trueque en que, por ejemplo, una entrada al cinematógrafo costaba un trozo de carbón. Los médicos y dentistas sólo atendían a pacientes que pagaban con mantequilla, queso o zapatos. Los granjeros sólo daban sus productos cuando los cambiaban por ropa, herramientas, muebles, etc.

Los empleados alemanes tenían que cargar grandes maletas para poder llevar sus salarios a sus hogares o correr inmediatamente a los comercios a comprar lo que fuera.

3.4. Inflación en países industrializados

Durante el periodo comprendido de abril de 1979 a marzo de 1980 los países industrializados de Europa Occidental y Japón presentan el siguiente cuadro de inflación anual.⁸

	%
Italia	20.4
Inglaterra	18.4
Francia	11.8

Índice de inflación mundial

Japón	5.7
Suiza	5.1
Alemania Occidental	4.6

En el continente americano durante el mismo periodo Canadá presentó un nivel de inflación de 9.5% anual, y en Estados Unidos llegó al 14.1% anual. Estos datos estadísticos muestran una situación crónica y persistente, con tendencias a agravarse el fenómeno inflacionario.

3.5. Inflación en los Estados Unidos de América

La inflación se ha incrementado en este país particularmente a partir de 1969, así como en toda la década de los años 70, con un promedio de 18% anual en un periodo de 13 años. El gobierno estadounidense anunció desde 1979 que estaba poniendo en práctica un plan para la contención y reducción de la inflación, sin resultados positivos. Ante la presencia de una inflación galopante a principios de 1980, el gobierno recrudesció su política de restricción del crédito. Esta política de reducción del volumen del crédito produce o promueve la recesión, caracterizada por una disminución en el movimiento de compras.

La espiral inflacionaria que sufre E.U.A. se remonta al gobierno del presidente L.B. Johnson. Este gobierno eliminó en marzo de 1968 el requerimiento de que se tenía que mantener una cobertura mínima del 25% del total del dinero (dólares) emitidos y en circulación, en su equivalente de valor oro en las reservas. En esa ocasión las reservas totales de oro de los Estados Unidos se valuaban en \$ 10 000 millones de dólares, y la moneda amparada por esas reservas llegaba a \$ 40 000 millones de dólares. Después de tal medida se produjo otra decisión del presidente Johnson que también apuntó hacia una inevitable y acelerada inflación. Se anunció que el poderío económico de los E.U.A. le permitiría producir más armamento sin reducir la producción para el sector civil ni aumentar los impuestos; los gastos de guerra en Vietnam y los programas de la "gran sociedad" sembraron la semilla de la inflación en los años setenta. Y durante todo este tiempo las máquinas de imprimir billetes no pararon.⁸

4. ÍNDICE DE INFLACIÓN MUNDIAL

Países con inflación menor del 10%

	1978	1979
Canadá	9.0	9.5
Japón	3.8	5.7
Austria	3.6	4.1
Bélgica	4.5	5.3

Países con inflación menor de 10%

	1978	1979
Alemania Occidental.....	2.6	4.6
Países Bajos.....	4.1	4.6
Noruega.....	8.1	4.6
Suecia.....	9.9	9.5
Suiza.....	1.1	5.1
Finlandia.....	7.5	7.6
Australia.....	7.9	9.2
Kuwait.....	9.0	3.8
Arabia Saudita.....	1.6	1.6
República Dominicana.....	3.5	2.9
Bahamas.....	6.0	9.9
Siria.....	4.8	4.7
India.....	2.5	8.0
Malasia.....	4.9	3.3
Singapur.....	4.7	6.1
Marruecos.....	9.7	9.7
Túnez.....	6.2	9.6
Irán.....	11.6	9.6
El Salvador.....	13.2	6.5
Kenia.....	.....	3.9
Níger.....	.....	3.0
Costa Rica.....	8.2	8.5
Panamá.....	5.0	8.6
Barbados.....	11.3	4.0
Malawi.....	.....	6.2
Mauritania.....	.....	6.6
Honduras.....	6.6	8.7

Países con inflación entre el 10 y el 15%

	1978	1979
Estados Unidos de América.....	9.0	12.8
Dinamarca.....	10.1	11.3
Francia.....	9.2	11.8
Irlanda.....	7.6	13.6
África del Sur.....	10.2	14.3
Venezuela.....	7.2	14.5
Guatemala.....	7.9	13.6
Antillas Holandesas.....	8.2	12.1
Egipto.....	11.1	14.1
Formosa.....	5.8	11.1

Países con inflación entre el 10 y el 15%

	1978	1979
Pakistán.....	6.7	10.5
Tailandia.....	7.9	13.6
Madagascar.....	6.7	10.5
Mauricio.....	8.6	14.1
Tanzania.....	11.6	12.0
Nigeria.....	24.0	13.8
Ecuador.....	11.7	10.8
Sri Lanka.....	.....	13.8

Países con inflación entre el 15 y el 25%

	1978	1979
Italia.....	12.1	20.4
Reino Unido.....	8.3	18.4
Grecia.....	12.5	22.0
Portugal.....	22.5	23.1
España.....	19.8	15.6
Yugoslavia.....	13.6	22.6
Nueva Zelandia.....	11.9	15.2
Colombia.....	19.7	23.6
MÉXICO.....	17.5	17.9
Jamaica.....	34.9	19.1
Trinidad y Tobago.....	10.2	17.1
Jordania.....	6.9	19.6
Corea.....	14.4	16.8
Filipinas.....	7.5	23.4
Etiopía.....	14.5	18.5
Haití.....	5.5	18.8
Bolivia.....	10.4	17.9
Guyana.....	20.0	18.1
Islandia.....	.....	20.1

Países con inflación entre el 25 y el 50%

	1978	1979
Turquía.....	45.3	38.9
Indonesia.....	8.6	31.0
Chile.....	40.1	37.9
Sudán.....	19.1	27.3

Países con inflación entre el 50 y el 99%

	1978	1979
Perú	57.8	65.4
Uruguay	44.6	72.8
Brasil	38.7	57.1
Israel	50.6	95.8
Ghana	73.1	69.8

Países con inflación de más de 100%

	1978	1979
Argentina	175.5	158.8
Zaire	58.4	102.9

Países centralmente planificados

Oficialmente y de acuerdo con la teoría marxista, la inflación es un fenómeno puramente capitalista. A pesar de todo, los precios siguen aumentando en los países socialistas. En consecuencia, surge el mercado negro como un medio para satisfacer las necesidades del mercado con la escasez de los productos disponibles.

5. ¿QUÉ ES LA INFLACIÓN?

Siendo un fenómeno tan antiguo, debatido y del que tanto se ha escrito, sobre todo a partir de 1930, no existe una definición comúnmente aceptada que sirva para dar respuesta a la pregunta de qué es la inflación, a pesar de que se han hecho intentos al respecto. En efecto, cada una de las escuelas ha explicado al fenómeno inflacionario desde un punto de vista diferente; de hecho cuando cada escuela estudia al fenómeno inflacionario lo realiza sustentando planteamientos ideológicos. Se dice que las principales escuelas del pensamiento económico moderno tienen su propia visión acerca del tema y, por lo tanto, su propia definición de lo que es inflación.

En un intento por simplificar las cosas se darán algunos conceptos de inflación y se "disecionará" la primera de las definiciones.²

1. Se puede decir que la inflación es un aumento sustancial y sostenido en el nivel general de precios.
2. La inflación es un aumento desproporcionado de circulante en relación con el aumento de bienes y servicios producidos.

¿Qué es la inflación?

Algunos estudiosos consideran que la primera definición no es válida; argumentan que lo que se está definiendo es un efecto del fenómeno.²

La segunda definición se refiere a la naturaleza del fenómeno, es decir, a las causas básicas que provocan el aumento sustancial y sostenido en el nivel general de los precios.

Es preciso abocarse al análisis de la primera de las definiciones planteadas: un aumento sustancial y sostenido en el nivel general de los precios.²

El nivel general de los precios en un país, región, zona o ciudad se suele identificar por medio de lo que cuesta el conjunto de bienes y servicios que la población utiliza para satisfacer sus necesidades materiales y espirituales. En México se suele medir el índice de precios al consumidor considerando los bienes y servicios contenidos en la canasta básica.²

La idea del costo de la canasta básica implica la existencia del dinero como un medio de pago o de cambio y como un instrumento de medición del valor de los bienes. Sin la existencia del dinero no existe posibilidad alguna de que se presente el fenómeno inflacionario. Cuando un país realiza a nivel de mercado transacciones (compra-venta) económicas sin la concurrencia de la moneda como instrumento de cambio se está hablando de economías de trueque (o sea una economía en la que se cambian las cosas entre sí sin mediación del dinero).²

De lo explicado en los párrafos anteriores se deduce que la inflación es un fenómeno basado en la existencia de dinero, que los distintos bienes y servicios tienen diferentes precios y que la relación entre los precios de unos y otros bienes y unos y otros servicios pueden alterarse por causa de la inflación.²

Véase qué significan estas observaciones analizando los tres elementos de la definición antes dada.²

1. Si el intercambio de bienes y servicios se realiza en una economía en la que el dinero es un instrumento de cambio, cada bien y servicio tendrá un precio. Así, un kilogramo de carne de res se cotiza en \$ 1.200.00 y un kilo de carne de pollo \$ 750.00. Por otra parte, un par de zapatos tienen un valor de \$ 5 000.00 y un vestido \$ 20 000.00. Supóngase que el precio de las carnes se incrementan al doble. Resulta entonces que el precio relativo de las carnes, por una parte, y el de los zapatos y vestidos, por otra, se ha modificado y que los productores pecuarios podrán adquirir zapatos o vestidos vendiendo menos kilogramos de carne.²

En una economía moderna es normal que los precios de los distintos bienes y servicios varíen entre sí. Ahora bien, no es común que los precios de algunos bienes se incrementen y el precio de otros bienes permanezcan estáticos. Lo más común es que el precio de los bienes y servicios varíen al mismo tiempo; por ejemplo, que el precio de las carnes suba un 18% durante un período de tiempo determinado, digamos un año, mientras que el precio del vestido sube en un 16%, el de los zapatos en un 14% y el servicio de educación en un 8%. Al resultado del aumento

en el precio de los bienes y servicios de una economía se le conoce como el *aumento en el nivel general de los precios*.²

2. Falta aclarar qué se entiende por aumento *sustancial y sostenido* para tener una comprensión completa de la definición de inflación.²

Sustancial es una palabra que tiene significados distintos en diferentes circunstancias o lugares. Así, por ejemplo, la inflación ocurrida en 1984 en la Alemania Federal. Comparado entre países, sustancial quizá se podría aplicar más claramente al caso italiano que al alemán, o al europeo comparado con el de Estados Unidos, o a México en relación con Colombia. Se suele afirmar que para medir con objetividad relativa la palabra sustancial es necesario hablar de periodos anteriores recientes o en comparación con otros países con los que se tienen relaciones económicas y comerciales estrechas.²

3. La precisión de lo que se quiere decir con *sostenido* es complejo. Se puede atacar el problema por reduccionismo. En un extremo se dice que un aumento sostenido en el nivel de precios no es una elevación permanente de los mismos, especialmente si dicha situación es de carácter reversible. Por otra parte, un aumento sostenido en el nivel de precios consiste en una elevación de precios que genera un impulso tal que la lleva a repetirse a perpetuidad. La mayoría de los casos en que se hace referencia a un aumento sostenido de los precios no se refiere a una situación intermedia entre los dos extremos presentados.²

Es importante entender que la inflación implica la elevación de los precios de muchos o de todos los bienes y servicios. No es posible caracterizar a un fenómeno inflacionario con el alza de precios de sólo algunos artículos. Así, una mortalidad elevada en pollo de engorda causada por una *epizootia* determinará una menor cantidad ofrecida de carne de pollo; cuando la cantidad que se ofrece es menor a las peticiones de los consumidores el precio del bien (carne de pollo) se elevará.²

5.1. El aumento de la cantidad de dinero: una condición indispensable de la inflación

Existe otro tipo de definiciones que consideran el deterioro que sufre el poder de compra del consumidor. Esta definición pone énfasis fundamentalmente en el aspecto monetario de la inflación, es decir, que la causa principal (por no decir la única) del fenómeno inflacionario se debe al crecimiento rápido de la cantidad de dinero. De hecho ésta es la posición de la escuela monetarista, es evidente que sin la concurrencia de una mayor cantidad de moneda circulante no se presenta el fenómeno inflacionario. No obstante, ésta es una típica condición necesaria pero no suficiente.²

Otras escuelas dirán que un rápido y vigoroso aumento a los sueldos y salarios provocará inflación.²

Esta discusión considera que algunas escuelas definen al proceso inflacionario en razón a las *causas* que la producen. Ya se ha visto que la inflación tiene un indiscutible componente monetario, puesto que si no hay un incremento rápido de dinero en circulación, no habrá forma de que el aumento de los precios sea generalizado, sustancial y sostenido. De modo similar se ha detectado que para que suceda un aumento en el nivel de sueldos y salarios es necesario el aumento de la cantidad de dinero en circulación. Es decir, cuando el banco central de un país decide aumentar la cantidad de moneda circulante, no salen los funcionarios de dicha institución a entregar dinero a los transeúntes que pasan por allí. Es preciso conocer y determinar los canales mediante los cuales el flujo de dinero pueda llegar a la población para que ésta tenga un mayor poder de compra. *Aquí es donde algunas escuelas del pensamiento económico se separan y cada una toma un camino distinto.*²

5.2. Sin más dinero no hay inflación

Ésta es una afirmación que para algunas personas resulta sin importancia pero que la práctica ha demostrado que es relevante.²

Las empresas requieren de dinero para realizar sus operaciones. Cuanto más alto sea el volumen de operaciones, requerirán de más dinero. Y si no se tiene el volumen requerido pasarán por dificultades financieras: tendrán que demorar el pago a sus acreedores (quienes a su vez tendrán dificultades) y después reducir sus gastos.²

Si se supone un aumento nacional en los sueldos y salarios, está claro que aumentará el volumen de cobros y pagos de las empresas: las nóminas serán mayores, los precios subirán y los pagos a sus proveedores también crecerán.²

Ésta es una explicación sencilla de por qué es necesario un aumento de la cantidad de dinero para que un crecimiento de los salarios (o de los impuestos, o de los precios de las materias primas, etc.) genere inflación.²

Es sumamente importante considerar que cuando la inflación es ligera (no exceda de un 4%) el engranaje económico se engrasa bien y la producción aumenta; la inversión particular es más activa y hay numerosos empleos.

En fenómenos inflacionarios ligeros aumentan los gastos de consumo e inversión, situaciones favorables en épocas de desempleo. Este aumento del precio de los artículos alienta al productor a invertir, lo que conduce a generar un número mayor de empleos y con esto una mayor demanda.²

6. LA LUCHA POR LA DISTRIBUCIÓN DE LA RIQUEZA (RENTA) COMO BASE DE LA INFLACIÓN

En definitiva la base de la inflación es la lucha entre los distintos grupos sociales y económicos por el reparto del ingreso nacional. Como en el caso de las "ventajas" que obtengan los protagonistas se da en razón a su posición. Por

lo tanto, hay que definir quiénes son los protagonistas y qué posición guardan cada uno de ellos.²

En una economía mixta de mercado, como la de los países avanzados y la de los países subdesarrollados no socialistas, los agentes sociales y económicos se pueden clasificar en tres grupos: gobierno, sector privado y sindicatos.²

En el interior de cada uno existen numerosos grupos adicionales: por ejemplo, en el gobierno se incluyen el Estado, los gobiernos regionales y locales, las empresas paraestatales, etc.; en el sector privado se encuentran las grandes, medianas y pequeñas empresas, los productores de bienes y servicios, el subsector financiero, etc.; en los sindicatos la clasificación puede hacerse por cobertura (nacional, regional, local o sectorial) o por empresa, y a veces por filiación política.²

6.1. El gobierno, ávido de impuestos

A partir de que el gobierno amplió su presencia como protagonista en actividades educacionales, de salud y económicas, requiere de recursos para financiar esas actividades, por lo tanto, se ha convertido en un ávido competidor por una parte creciente del ingreso nacional. El deseo generalizado del Estado de ampliar la "parcela" de actividades bajo su responsabilidad, lo ha llevado a establecer políticas tributarias más exigentes para allegarse de recursos. En México todavía se sigue dando una política tributaria accesible para el sector industrial; anteriormente esta política fue sumamente benigna para las empresas.²

6.2. Las empresas, ávidas de precios

Las empresas reclaman para sí una parte creciente del ingreso nacional. Las grandes empresas no son sólo capaces de controlar cantidades ofrecidas y precios (mercados oligopólicos o de cartel), sino que también suelen manejar niveles de precios aun cuando se deterioren las condiciones del mercado, so pena de provocar un desempleo fuerte. Cuando las empresas ajustan sus niveles de actividad suele ser a costa de reducir sus contratos y subcontratos con las pequeñas y medianas empresas.²

6.3. Los sindicatos, ávidos de salarios

Los sindicatos que llegan a tener posiciones de poder ventajosas sobre otros sindicatos participan activamente para allegarse una parte significativa del ingreso nacional a través de la exigencia de salarios que llegan a ser mayores que los que el sistema puede permitir.

6.4. Resultado: la inflación

Por lo tanto, cuando el gobierno establece políticas tributarias (impuestos) para allegarse una mayor cantidad de dinero, el cual utilizará para participar ac-

tivamente en la economía del país, cuando el sector privado eleva los precios de los bienes y servicios con el objeto de mantener un margen de ganancia, y cuando los sindicatos presionan para que se eleven sueldos y salarios y buscan incrementar la participación de los trabajadores en el valor de las ventas, se produce inflación.²

6.5. También a nivel internacional

Debido a la interrelación que se tiene actualmente con otros países, el fenómeno inflacionario no se puede circunscribir a factores internos. Las importaciones, exportaciones, movimientos monetarios a nivel internacional repercuten en el sistema económico interno de todos los países que realizan actividad comercial con el exterior.

Se habla de inflación importada cuando las causas que la generaron no ocurren en el país.²

6.6. El papel de la productividad

El modelo de la lucha por el reparto del ingreso no es lo suficientemente capaz de dar una visión completa y exhaustiva del fenómeno, ya que existen otras variables que tienen que considerarse. Es conocido el caso de la *Productividad*: se dice que *cuando los salarios aumentan más rápidamente que la productividad se está generando inflación*. Ahora bien, no se puede pensar en la productividad física como la simple división del número de unidades producidas por el número de trabajadores empleados.

Para establecer correctamente la relación entre salarios, productividad y precios, el concepto de *productividad* ha de tener en cuenta también la variación en el uso de otros factores de producción, y no sólo de trabajo: en concreto, para que el cálculo de la productividad sea correcto se debe tener en cuenta también la utilización de un bien capital que permita realizar más operaciones con la misma fuerza de trabajo.²

7. ¿CÓMO SE MIDE LA INFLACIÓN?

Generalmente en la mayoría de los países suele haber tres formas fundamentales para medir el fenómeno inflacionario.

Dichas formas son:

- 1) El deflactor del Producto Interno Bruto
- 2) El índice de precios al por mayor o de productos industriales
- 3) El índice de precios al consumidor o del costo de vida. El más completo de los tres es el primero.²

7.1. El deflactor del producto interno bruto

El *producto interno bruto* (P.I.B.) se puede definir de dos formas, la primera como la suma del *valor añadido* en la producción de todos los bienes y servicios producidos por un país en un período determinado (por lo regular un año) y *sin duplicaciones*. La otra definición (equivalente a la primera) consiste en la suma de la remuneración pagada a todos los factores empleados en el proceso de producción en ese año.²

Una vez definido al *Producto Interno Bruto* se comprende fácilmente por qué el deflactor es la herramienta más eficaz para medir un proceso inflacionario: se trata del único índice que mide la variación en los precios de los miles y miles de bienes y servicios que se producen en la economía de ese país.²

Pero además, y de acuerdo a la primera definición, se conoce como la suma del *valor añadido* en la producción de bienes y servicios producidos por un país en un período de tiempo y *sin duplicaciones*. Se presenta la ventaja de eliminar la posibilidad de contar el aumento de precios en dos o tres ocasiones; el P.I.B. suma únicamente los precios de los bienes finales, así, sería incorrecto sumar el alza de precio del trigo, la harina y el pan, o el alza de precios de la arcilla, ladrillos y casa. Frente a estas convincentes ventajas el deflactor presenta las siguientes desventajas: el índice en la mayoría de los países puede estar disponible cada año, y no refleja cabalmente la experiencia que ha tenido el consumidor en términos de la evolución del poder adquisitivo de sus ingresos.²

7.2. El índice de precios industriales o al por mayor

El índice de precios al por mayor se calcula mensualmente y cubre todos los productos industriales.²

La ventaja de este índice está en razón a que como se obtiene mensualmente se cuenta con mayor información, la cual presenta tendencias, mismas que se pueden extrapolar (pronosis); se pueden observar tendencias futuras de la inflación. Entre las desventajas de este índice se cuenta la posibilidad de contabilizar varias veces, así, se puede dar el caso en que se eleve el precio de hilados, tejidos y confecciones.²

7.3. El índice de precios al consumidor

El índice de precios al consumidor es el que más se acerca a la evolución del poder de compra de los ingresos del consumidor; a este índice (I.P.C.) se le conoce también como índice del costo de la vida, el cual se publica mensualmente y contempla el incremento en el precio de los bienes y servicios que conforman la canasta básica.²

En un año determinado se realizó una encuesta para conocer la cantidad que los ciudadanos consumían de cada producto (desde pan hasta cine; desde transporte hasta consumo de energía eléctrica). Luego, el índice refleja cuánto han

variado los precios de esos bienes y servicios consumidos (la canasta básica) en cada período respecto de los precios que tenían en un año determinado, que se llama *año base*.²

8. DISTINTAS TEORÍAS DE LA INFLACIÓN

Existen varias teorías que explican la inflación; se estudiarán 4 de ellas: la del tirón de la demanda, la del empuje de los costos, la estructuralista y la monetarista. Cada una insiste en una causa distinta, pero de hecho estas cuatro causas pueden darse juntas.³

Cualquiera de ellas puede iniciar el proceso y luego coexisten todas juntas y se refuerzan.

8.1. El tirón de la demanda

Alrededor de las dos guerras mundiales se debatió como factor inicial del proceso inflacionario al tirón de la demanda. Hasta entonces en el consenso general prevalecía la idea de que el fenómeno inflacionario se originaba por un aumento de la cantidad de moneda circulante en razón a la producción de bienes y servicios.³

A partir de los estudios de Keynes sobre cómo financiar los gastos bélicos, el nivel de gasto nacional (o demanda) empezó a concebirse como el principal determinante de la elevación de precios.³

Pero también en épocas de paz, el nivel del gasto gubernamental puede ser determinante en la elevación de precios según lo afirma el pensamiento económico de esta teoría. Para ver cómo se manifiesta este proceso supóngase que un gobierno desea hacer un gasto mayor a lo que le permite la recaudación de impuestos tradicionales. Para ello el Estado requiere allegarse recursos financieros y recurre, por ejemplo, al crédito del banco central o deuda pública interior o exterior, que usará para financiar su déficit. Generalmente la decisión del gobierno de aumentar sus gastos se hace con un desconocimiento total de las decisiones de los demás agentes económicos y sociales. Así, puede suceder que el Estado haya decidido aumentar su gasto en consumo e inversión y paralelamente los demás agentes económicos y sociales también decidan aumentar sus gastos. Tenemos que el punto de partida para la presentación del fenómeno inflacionario fue la decisión del gobierno de aumentar su gasto. Pero también puede suceder que el gobierno esté llevando a cabo un nivel de gasto ordenado, pero las empresas decidan aumentar su inversión y las familias incrementar su consumo. O puede darse la combinación de todos estos fenómenos al mismo tiempo.³

El tipo de demanda contemplado en párrafos anteriores es conocida en el "argot" económico como *autónomo*, para diferenciarlo del aumento de demanda que se produce con el objeto de acomodar crecimiento de costo. Este segundo tipo de aumento de demanda se llama *inducido* y se produce con cierta

frecuencia. Por ejemplo, cuando los empresarios ceden a peticiones sindicales incremento de salarios. En estas condiciones los empresarios aceptan el incremento salarial de acuerdo con su capacidad (incluyendo, por supuesto, su acceso al crédito para pagar el aumento de nómina). Inmediatamente al incremento del ingreso de los asalariados se presenta un incremento en el consumo.³

En la realidad una expansión de la demanda, ya sea autónoma o inducida, no tiene por qué reflejarse inmediatamente en una elevación de los precios. Cualquier economía más o menos abierta, es decir, con una participación mayor o menor del comercio exterior en el ingreso nacional, puede permitir que el aumento de demanda se satisfaga por un aumento de importaciones. Las posibilidades que tenga el país para establecer esta política dependerá de su capacidad para soportar y financiar el déficit en la balanza de pagos. En una inflación prolongada y alta es imposible (y sobre todo en países latinoamericanos en los que el pago al servicio de la deuda "golpea" sobre la balanza de pagos) que la balanza de pagos pueda absorber todo el exceso de demanda, ya que llegará el momento en que se acaben las reservas internacionales y se agote la capacidad de recurrir al financiamiento externo. En este momento el incremento de demanda por encima de la producción nacional se tendrá que traducir necesariamente en un aumento de precios de tipo inflacionista. Si los trabajadores no reclaman incremento de salarios ante la subida de precios, el fenómeno inflacionario no será muy alto. Pero la experiencia indica que el sector laboral ha llegado a ser muy sensible al fenómeno y por lo tanto reacciona y solicita incrementos salariales que por lo menos compensen la pérdida del poder adquisitivo del ingreso de los trabajadores.³

8.2. Inflación de costos

Ahora bien, el proceso inflacionario puede tener su origen en el incremento de los salarios por encima de las remuneraciones correspondientes a los otros factores. De esta manera el fenómeno inflacionario no se inicia por un aumento en el gasto del gobierno sino por una presión en los costos. Ante esta situación, si los empresarios ceden a las peticiones sindicales (bien por un error de cálculo o por cualquier otro motivo, como puede ser, por ejemplo, en respuesta a indicaciones del gobierno para mantener una aparente paz social), requerirán de una mayor cantidad de recursos financieros para poder otorgar el aumento y así sostener la producción y el empleo. O, dicho de otra forma, tendrán que acudir a un mayor nivel de financiamiento o endeudamiento. Si el sistema financiero otorga el crédito, el nivel de producción y empleo se mantendrá y los empresarios pagarán el aumento de salarios. De cualquier modo, todo esto incidirá sobre el ritmo de incremento en los precios.³

8.2.1. El juego entre aumento de salarios y empleo

Antes de explicar cómo el aumento de costos se puede dar por incremento en impuestos, intereses y beneficios, es conveniente discutir el fenómeno de la "sustitución" o juego que se puede presentar entre salarios y ocupación.³

En la literatura inglesa este fenómeno se conoce como el *trade-off* (o "sustitución") entre salarios y empleos y también como *curva de Phillips*. Este sobrenombre se deriva del investigador A. W. Phillips, quien identificó este fenómeno de sustitución haciendo un estudio estadístico (en Inglaterra durante el periodo comprendido de 1862 a 1957, casi cien años), en el cual relacionaba variaciones de salarios y variaciones en el empleo. El resultado del estudio indicaba que existía una relación estrecha entre número de desempleados y las variaciones porcentuales de los salarios monetarios. De acuerdo a Phillips, si los salarios monetarios se incrementan, el nivel de empleo aumenta y se reduce el desempleo; o sea, al elevar la inflación se reduce el desempleo. En principio la lógica de este fenómeno parece ser muy fuerte. A corto plazo los aumentos del gasto público se traducían en un aumento de empleo.³

No obstante, hay que tener cuidado para interpretar correctamente esta aparente relación entre salarios y empleo, porque una variable, los *salarios*, es de tipo monetario, mientras que la otra, el *empleo*, es de tipo real. Es decir, los salarios pueden subir muy rápidamente a consecuencia de la inflación mientras que el nivel de empleo está determinado por la producción.³

A largo plazo el incremento del gasto público producía un mayor desempleo. Y es así como nace el término estanflación, que quiere decir inflación con desempleo.³

8.2.2. Otros elementos de un posible empujón de costos a la inflación

Además del incremento en los salarios, el aumento del precio de las materias primas, impuestos, intereses y beneficios va a determinar fenómenos inflacionarios por empujón de costos. En efecto, si el gobierno quiere financiar aumentos de sus gastos sin que se produzca un déficit, decide incrementar los impuestos, lo cual determinará traslaciones de ingreso de los particulares (familias y empresas) hacia el gobierno. Los agentes particulares tratarán de contrarrestar esta política; en el caso de las familias, los trabajadores a través de sus sindicatos solicitarán mayores salarios o, en el caso de las empresas, aumentando los precios para trasladar al consumidor el aumento de costos causado por la subida de impuestos.³

Una relación similar ocurre cuando los empresarios solicitan al sistema financiero recursos, y la institución eleva la *tasa de interés* provocando gastos financieros mayores, lo que resulta en una detracción en la cuenta de resultados de la empresa. De nuevo, las empresas reaccionarán tratando de pasar al consumidor este incremento de costos en forma de subidas de precios.³

En México el aumento de tasas de interés se ha llevado a cabo para frenar la dolarización de la economía, evitar salidas masivas de capital y estimular el ahorro; el aumento de la tasa de interés no ha sido de suficiente peso para revertir las tendencias antes mencionadas, sobre todo por devaluaciones, fortaleza del dólar, etc.³

El caso del aumento de los *beneficios* tiene una doble repercusión; se trata del comportamiento de los precios que lo hizo posible y de la reacción de los

trabajadores que buscarán obtener una mayor participación mediante un aumento de sus propias remuneraciones (mayor reparto de utilidades).³

8.3. La visión estructuralista del proceso de la inflación

Los economistas latinoamericanos en su mayoría abordan el problema inflacionario desde una óptica diferente a la de otras teorías. Según su punto de vista el fenómeno inflacionario no puede ser comprendido prescindiendo de los desajustes y tensiones económicos y sociales que surgen en el desarrollo económico de los países dependientes. En este enfoque resulta insuficiente la política monetaria para atacar al fenómeno inflacionario.³

En un enfoque a largo plazo el desarrollo económico de los países no industrializados (y en el corto plazo el ritmo de crecimiento entre un año y otro en estos países) depende fundamentalmente de las exportaciones.³

Por un lado, el volumen de exportaciones, así como su dinamismo, impone un límite al desarrollo económico a los países en vías de desarrollo; por otro lado, la falta de *diversificación* en las exportaciones (países que exportan sobre todo un solo producto; el 75% del total de las exportaciones de México son petroleras) imprime una gran inestabilidad al crecimiento económico. Así, cuando el precio del café, azúcar, petróleo, plata, etc., encuentra condiciones favorables, la captación de divisas aumenta, impartiendo un impulso expansionista a toda la actividad económica. Lo contrario sucede cuando el precio de los productos exportados desciende, y por lo tanto el monto de divisas desciende, disminuyendo las importaciones, lo cual redundará en una contracción de la actividad económica y del empleo, y el proceso culmina en un aumento del paro.³

En México la situación se ha dificultado por varios factores; baja en el precio del petróleo, pago al servicio de la deuda externa (en 1985 se pagaron 12 000 millones de dólares), dolarización de la economía, huida de capitales, altas tasas de interés, encaje legal alto y una planta productiva dependiente.

Las olas contraccionistas originadas por condiciones desfavorables de los productos del país exportador en el mercado extranjero tratan de ser compensadas a través de expansiones de crédito para intentar mantener el ritmo de actividad; esto significa que, al mantener el nivel de la demanda por vía monetaria, las importaciones se sostienen artificialmente y se desequilibran todavía más las cuentas del sector exterior, con la consiguiente necesidad de financiarse del exterior o agotar reservas internacionales o con una combinación de ambas.

Este desequilibrio es, según esta forma de analizar el fenómeno de la inflación, lo que hace difícil aplicar en estos países (entre los que se incluye México) una política restrictiva o de austeridad que asegure la contención del proceso inflacionario. Por eso la salida al proceso inflacionario no es tratar de compensar los efectos de la contracción, sino modificar estructuras de la economía (economía menos dependiente, diversificación de exportaciones, incluyendo mercancías y bienes d... ital).³

Otro problema de tipo estructural que se presenta en estos países, debido a la inestabilidad del mercado para sus exportaciones, es la tradicional insuficiencia del ahorro (que no sólo se debe al bajo ingreso per cápita por habitante, sino también a una distribución inequitativa de la riqueza). Por lo tanto, corregir este problema requiere una actuación sobre la distribución del ingreso y los patrones de consumo, es decir, sobre la estructura social, y al mismo tiempo modificar la estructura de la producción, exportación e importación. De nuevo es la resistencia a estas transformaciones la que conduce, según esta escuela, a la inflación.³

8.4. El enfoque monetarista

Según esta escuela, el problema inflacionario no radica en un aumento de demanda, en una elevación de salarios ni en un problema estructural.³

Este enfoque afirma que la inflación sólo puede suceder si financian las presiones originadas por cualquiera de los fenómenos anteriores.³

Como se aprecia, la escuela monetarista establece *a priori* que el fenómeno inflacionario se presenta por emisión de dinero para financiar desequilibrios. En efecto, se parte de que la disponibilidad de financiamiento a crédito determinará el monto de moneda circulante, y se supone que se mantiene esa cantidad inalterada; entonces, cuando el gobierno decide aumentar su gasto, y por lo tanto se presenta un déficit, la autoridad monetaria puede resolver financiar o no estas necesidades adicionales del gobierno. Si la respuesta fuese positiva, la disponibilidad de financiamiento para otros protagonistas (particulares) se reduciría, por lo tanto no se atenderían necesidades del sector privado.³

Un análisis similar se puede hacer en el supuesto de que la expansión de la demanda que se ha de financiar tenga su origen en una mayor actividad, sea de consumo o inversión, del sector privado. O el sector público reduce sus necesidades de financiación, o no será posible atender la expansión adicional del sector privado sin efectos inflacionarios. Desde el punto de vista monetarista el problema inflacionario se evita en el momento de no aumentar el crédito, es decir, la cantidad de dinero en circulación.³

Esta escuela sostiene que si se origina un crecimiento exagerado en las exportaciones, es posible responder a las peticiones de incremento de salarios y además otorgar (la autoridad monetaria) un aumento de crédito a los empresarios.

Se tiene que tener cuidado con algunas políticas que recomienda esta escuela, por ejemplo, si se trata de reducir el Gasto Público, esta reducción puede traer costos sociales importantes.

Finalmente los monetaristas explican el fenómeno inflacionario utilizando, entre otras herramientas, la siguiente fórmula dada por Fisher.

$$M.V. = P.T.$$

Donde M = cantidad de moneda circulante, V = velocidad de transacción de la moneda, P = precio y T = producción.

Fisher afirma que todo movimiento de un lado de la ecuación implica un movimiento del otro para que se siga dando la igualdad. Por ejemplo, si a un aumento de M y de V no corresponde un aumento de T para que se conserve la igualdad, P es el que sufrirá un incremento, es decir, el precio se incrementa presentándose el fenómeno inflacionario. El lado izquierdo de la ecuación ($M.V.$) se conoce como lado de la demanda, y el lado derecho (T) como el de la oferta, por lo tanto cuando la demanda aumenta por encima de la oferta los precios se incrementan.²

9. EFECTOS DE INFLACIÓN

9.1. Pérdida del cálculo económico

La inflación destruye al dinero como medida de valor, y por lo tanto al carecer de una medida de valor estable y confiable se pierde el cálculo económico y se inicia el desorden social.

En una sociedad con una inflación muy alta (hiperinflación) la moneda deja de cumplir funciones como instrumento de cambio y medida de valor, y se pueden llegar a dar casos como los de Alemania (1921-1923), en donde se recurrió al trueque.³

9.2. La redistribución de la riqueza

Es falso que la inflación perjudique a todos, ya que favorece a aquellos deudores que tienen que pagar a tasas fijas, en cambio los acreedores obtendrán dinero con menor valor de compra. Los asalariados que revisan anualmente incrementos de salarios verán disminuido su poder de compra; el salario es fijo durante ese año y el precio de los artículos se incrementa, por lo que sus ingresos fijos serán insuficientes para mantener su nivel medio. Al mismo tiempo, las viudas con pensiones fijas tendrán un menor poder de compra.⁴

9.3. La inflación, un impuesto oculto

Se dice que la inflación es un impuesto oculto y que los gobiernos lo usan deliberadamente como tal. En efecto, cuando un gobierno presenta un déficit presupuestal y recurre a la emisión de moneda con el objeto de financiar ese déficit, se dice que el gobierno está "inflado". El nuevo dinero que crea el gobierno toma su valor del dinero previamente existente. La elevación de precios resultante de esta decisión representa una disminución del poder adquisitivo de los asalariados, que es igual a que si el gobierno, en vez de inflar para financiar el déficit, hubiera decidido aumentar los impuestos para pagar el exceso de gasto con la recaudación tributaria adicional.⁵

9.4. Los cuellos de botella

Si la red de acopio, almacenaje y distribución en productos agropecuarios es ineficiente, inoperante e insuficiente; si no se tienen recursos humanos capacitados, si la planta productiva no genera la cantidad de materias primas, maquinaria y equipo, se presenta lo que se conocen como "cuellos de botella".

Es frecuente la escasez de granos básicos, cemento, transporte, recursos humanos, materias primas; factores todos éstos que impiden aumentar la producción a nivel nacional, lo que determina escasez de estos últimos provocando una inflación.⁶

9.5. Desempleo

Existen algunos economistas que consideran que la inflación provoca un aumento de empleos. Esto es posible en una inflación de demanda, pero en cambio hay otros economistas que consideran que los costos de producción inciden sobre el empleo; efectivamente, en la medida que los costos aumentan los precios aumentan, pero los beneficios disminuyen (sobre todo en precios oficiales topes) y disminuye el empleo. Se dice que cuando un sindicato solicita incremento en los salarios, lo que hace en el mediano plazo es reducir las oportunidades de empleo.⁷

9.6. Devaluación

Cuando las diferencias en el índice de precios al consumidor se presentan entre un país y otros con los cuales se comercia, se tiene que devaluar la moneda.

El aumento de precios en un país por arriba del aumento de precios de otro trae como consecuencia una pérdida de la competitividad de los productos internos, a la vez, provoca que las exportaciones disminuyan y las importaciones aumenten, pues resulta más barato comprar en el extranjero que dentro del país.

La devaluación corrige temporalmente esa deficiencia. Al devaluar una moneda se frenan las importaciones (en un país tan dependiente como el nuestro para algunas áreas resulta un problema fuerte adquirir materias primas, equipo, etc., y esto repercute en el desarrollo económico), pues los productos extranjeros dejan de ser más baratos y hacen más atractivas las compras de productos nacionales por los extranjeros, ya que nuestros productos se abaratan.⁸

9.7. Destruye el ahorro

El ahorro constituye uno de los elementos básicos y esenciales para el progreso de una nación. La gente ahorra cuando hay seguridad en el futuro.

Una forma de ahorrar es mediante la moneda, pero cuando la moneda se desvaloriza (por el fenómeno inflacionario) por encima de las tasas de interés

la gente no ahorra. Es decir, la tasa de incremento de precios es mayor a la tasa de interés que otorga el banco.⁹

Cuando la inflación se acrecienta un mayor número de gente prefiere gastar que ahorrar.

9.8. Disminución del poder de compra

Uno de los aspectos más dramáticos de la inflación es la abrupta contracción en los niveles de consumo. Este descenso, marcado sobre todo en el conjunto de bienes básicos, está íntimamente relacionado con el disparo constante de los precios y con el precario aumento de los salarios, lo que ocasiona la pérdida efectiva del poder de compra de un sector muy numeroso de la población y con ello un deterioro significativo en los niveles de bienestar social.

Se lesiona principalmente aquellos que perciben ingresos fijos; de acuerdo con estudios en México, actualmente una parte importante de la población destina hasta el 75% de sus ingresos a la adquisición de productos de primera necesidad.¹¹

9.9. Distorsiones en el mercado de crédito

Un proceso inflacionario severo puede provocar distorsiones en los mercados crediticios, sobre todo cuando el alza de los precios, debido a su rapidez y aceleración, no era esperada por los prestamistas y prestatarios. En esos casos los acreedores se perjudican y los deudores se benefician. Cuando las tasas de interés son bajas y hasta negativas, aumenta la demanda sobre las fuentes de crédito. Pero éstas a su vez no tendrán los suficientes recursos para satisfacer la demanda creciente. En el sistema bancario la oferta de fondo privado para préstamos se reducen a los depósitos a la vista, los cuales siguen existiendo a pesar del fenómeno inflacionario; como la buena técnica permite solventar las necesidades crediticias de corto plazo, el mercado de crédito a mediano y largo plazo desaparece virtualmente por falta de recursos. En algunas ocasiones solamente el gobierno ofrece recursos financieros a mediano y largo plazo. Debido a esto se presenta un ingenioso instrumento que permite redistribuir los ingresos hacia grupos privilegiados, pues los préstamos a largo plazo con intereses inferiores a la inflación son subsidios sin responsabilidad jurídica.¹¹

Se presenta también el caso de distribuir el ingreso a favor de privilegiados cuando la institución bancaria establece un monto mínimo de recursos para ser depositados; por lo regular este monto mínimo se encuentra fuera del alcance de pequeños ahorradores, solamente acceden a él los medianos y grandes ahorradores. Los rendimientos bancarios en instituciones financieras de gobierno son altos, en ocasiones por encima del fenómeno inflacionario, enriqueciendo cada vez más a aquellos que tienen más dinero.

Las altas tasas de interés en México se explican por varias razones, una de ellas es evitar la fuga de capitales hacia el país más rico del mundo, los Estados Unidos.¹¹

9.10. Disminución de la inversión productiva

Una de las consecuencias más nocivas de la inflación es el desvío paulatino de los recursos financieros hacia actividades especulativas. En México esto ha sido una realidad, recursos financieros que deberían emplearse en actividades productivas primarias o secundarias se aplican de manera especulativa. La inflación enérgica y continua destruye la previsibilidad financiera de las empresas, aumenta los costos de producción (si el interés es alto los costos financieros se incrementan), presenta ingresos ilusorios y desalienta al sector privado para producir industrias de base, ya que la recuperación del capital invertido es a largo plazo y la maduración de este tipo de empresas es largo. Este desvío reduce el nivel de empleo e induce a los inversionistas a colocar sus capitales en empresas que permitan ganancias a corto plazo o que protejan el patrimonio personal, ejemplo de esto es la transacción de inmuebles. Se dan casos en que la tasa de interés es tan alta en el banco que estimula a la persona a vender su inmueble y colocar el dinero de la venta en el banco.¹¹

10. CLASES DE INFLACIÓN

Se han hecho diversas clasificaciones de la inflación en lo que respecta a su intensidad, duración y formas de manifestarse:

10.1. Inflación latente

Cuando se encuentra disimulada y aún no ha sido puesta en evidencia.¹¹

10.2. Inflación reptante

La que es tolerable y no es percibida por el grueso de la población.¹¹

10.3. Inflación abierta

La que ya es palpable.¹

10.4. Inflación galopante o hiperinflación

Hiper hace referencia a algo grande, así pues, una hiperinflación es una inflación grande.¹

Lo que caracteriza a una hiperinflación es la "huida de dinero". Cuando los precios suben constantemente es un mal negocio guardar dinero, cuanto se recibe se gasta inmediatamente (comprando cosas o, si es posible, algo que no pierda valor, por ejemplo, moneda extranjera).

11. LA INFLACIÓN EN MÉXICO

Durante los primeros años de la década de 1970 aumentaron en forma alarmante los índices de precios al consumidor en México. Sin desconocer que existieron (y actualmente existen) causas externas que influyen en el proceso inflacionario hay causas internas que han sido factor fundamental para la presencia del fenómeno inflacionario, entre ellas, el aumento de dinero que el gobierno se vio obligado a colocar en circulación para hacer frente a sus gastos excesivos. El aumento de circulante en la década de los años 60 fue de un promedio anual del 11% aproximadamente; lo que produjo una inflación de un 2% a 4% promedio anual, misma que no era percibida por la mayoría de la población; el aumento de circulante del periodo comprendido de 1971 a 1975 fue casi del 22%.⁹

De diciembre de 1967 a diciembre de 1971 en México el circulante aumentó en un 50% y de diciembre de 1971 a diciembre de 1975 el circulante aumentó en un 123%.⁹

Atrás del aumento de circulante se encuentran déficits o excesos presupuestales del gobierno mexicano. En 1970 el gasto público se excedió en un 44.31% del presupuesto original; en 1971 en un 52.32%; en 1972 en un 20.61% y en 1973 el exceso bajó al 16.32% del gasto presupuestado. Del gasto presupuestado de 1971 al de 1976 hay un aumento de un 392.6% aproximadamente.⁹

En 1975 el déficit del gobierno mexicano fue de 116 800 millones de pesos aproximadamente, 5 veces mayor que en 1970. De 1971 a 1976 el déficit acumulado del gobierno federal y empresas estatales fue de 306 901 millones.⁹

A finales de 1977 parecía que el orden financiero se estaba dando, pues aunque aumentó el circulante (26.2%), el incremento fue menor que en 1976 (30.9%).¹⁰

Pero en 1978, debido a necesidades de financiamiento del sector público y básicamente del sector paraestatal, el incremento de circulante volvió a subir a

Tabla 1. Gastos, ingresos y déficit del sector público (Millones de pesos)

Año	Gasto presupuesto	Gasto realizado	Ingresos reales	Déficit bruto	% del déficit en relación al total del gasto.
1979					
1972	123 381	157 777	109 398	51 572	32.6%
1973	173 879	219 355	142 618	79 550	36.4%
1974	230 960	299 216	201 453	113 306	37.8%
1975	298 420	439 955	439 955	176 479	40.6%
1976	392 389	512 331	512 301	223 414	43.6%
1977	677 408	730 331	730 331	250 135	34.2%
1978	912 450	1 004 149	1 004 149	394 097	39.2%
1979	1 124 269	1 307 586	1 307 586	343 282	30.5%

los mismos niveles de 1976 (31.6% a diciembre del 78). En los primeros meses de 1979 el circulante aumentó en proporciones mayores que en cualquier época del sexenio (1970-76), así, en el primer semestre de 1979 aumentó en 36.8% promedio mensual sobre el mismo periodo del año anterior¹⁰ (véase tabla 1).

En 1985 con respecto al déficit presupuestal el gobierno tuvo la intención de reducir el tamaño del déficit del sector público como proporción del Producto Interno Bruto (P.I.B.). En el presupuesto aprobado por el Congreso se estableció un límite superior de 2 197 billones de pesos sobre los seguimientos globales de financiamiento del sector público (equivalente a 5.1% del P.I.B. proyectado) y de 1 922 billones de pesos sobre el déficit económico del sector público (4.5% del P.I.B.), de hecho se pretendió que el déficit económico del sector público (es decir, excluyendo la intermediación financiera) no rebasara 1 785 billones de pesos (4.1% del P.I.B.).

Asimismo, se mencionó que la participación paraestatal en la economía está presente en México, de ahí que su crecimiento en algunas áreas haya sido antieconómica; en 1970 había 86 paraestatales, en 1976 el número crece a 783 y para 1979 a 826. Asimismo, el aumento del gasto de veintisiete organismos y empresas sujetas a control presupuestal, de más de ochocientas que existen, ha crecido en forma alarmante. En 1971 el gasto de estos organismos ascendió a 72 783 millones de pesos, mientras que en 1979 ya llegaba a 522 568 millones, o sea, un aumento del 659%. El financiamiento y subsidio a Petróleos Mexicanos en el año de 1971 era de 24 509 millones de pesos, en 1979 pasó a 217 087 millones de pesos, es decir, un crecimiento de 1006%.¹⁰

En 1971, de cada peso que gastaban esos veintisiete organismos y empresas sujetas a control, sólo generaban 66.3 centavos y los restantes 33 eran cubiertos a través de subsidios, aportaciones y financiamientos del gobierno federal. En 1979 dicha proporción empeoró; los ingresos de esos veintisiete organismos sólo cubrían 50.9 centavos de cada peso que recibían, mientras que los otros 49.1

Tabla 2. Aumentos porcentuales del circulante en México

Año	Circulante a Dic. de c/año	Producción real (P.I.B.)	Precios al consumidor (promedios anuales)
1971	8.3%	3.4%	5.3%
1972	21.2%	7.5%	5.0%
1973	24.1%	7.6%	12.0%
1974	22.0%	5.9%	23.8%
1975	21.3%	4.2%	15.2%
1976	30.9%	1.7%	15.8%
1977	26.6%	3.2%	28.9%
1978	31.6%	6.6%	17.5%

Fuente: Con base en datos del Banco de México y de la Secretaría de Programación y Presupuesto.¹⁰

tenían que ser cubiertos por medio de impuestos, endeudamiento y déficit presupuestado.⁹

En México existían aproximadamente (año 1980) ochocientas empresas y fideicomisos manejados por secretarías de Estado, y cuya proporción entre lo que recibían y aportaban era todavía peor que las otras veintisiete empresas y organismos sujetos a control.

En 1979, de cada peso que, según el presupuesto original, gastaron, sólo aportaron al sector público 48.3 centavos.

Los datos anteriores muestran cómo en los años 1971 y 1972 crece el Producto Interno Bruto en razón a crecimiento en el circulante, pero posteriormente el mayor crecimiento de circulante impacta más a los precios que el crecimiento del Producto Interno Bruto. En 1977 repercutió en los precios el aumento de circulante de 1976. En 1978 los precios tuvieron un menor incremento en razón a que la tasa del circulante en 1977 fue menor.¹⁰

La producción en el año de 1978 se incrementó por las perspectivas del petróleo y el aumento de la tasa de crecimiento del circulante en ese año. En 1979 el aumento de precios volvió a subir como consecuencia del mayor crecimiento del 78.

A partir de 1982 el fenómeno inflacionario adquirió perfiles catastróficos, así, la inflación en 1982 alcanzó casi la cifra de tres dígitos 98.9%, en 1983 fue de dos dígitos 80.8%, y en 1984 de 59%, aunque otros argumentan 60%.⁴

Es oportuno comentar que el fenómeno inflacionario en estos últimos años (1982-1984) no únicamente se presentó por un mayor gasto público, sino además por problemas estructurales; la distribución desigual de la riqueza, el deterioro en el poder de compra, la escasez de divisas y el agotamiento de fuentes de financiamiento provocaron que la planta productiva nacional afrontara problemas y produjera menor número de bienes y servicios, reflejándose en el aumento de precios de éstos.⁴

En 1985 la inflación ascendió a 63.7%. El comportamiento fue el siguiente: después de una tendencia ligeramente descendente durante el primer semestre del año, el crecimiento se aceleró a partir de julio.⁵

En 1986 la inflación en México fue de 105.7%, según las cotizaciones al consumidor y de 102.3%, conforme a las del productor. Los sectores con precios más dinámicos son petróleo y derivados (182.4%) y comunicaciones y transporte (163%); los de alza más bajas, agricultura, ganadería y pesca (81%) y servicios (81.6%).

La inflación en México en 1986 se explica, entre otros factores, por el aumento en el margen de subvaluación cambiaria y por las expectativas que consumidores, productores e inversionistas se forman del propio proceso inflacionario. Ambas causas presionan al alza las tasas de interés y propician la inversión en activos financieros, afectándose a largo plazo la capacidad de crecimiento de la economía.⁷

Es oportuno mencionar que la tasa de crecimiento de los precios de 1986 (105.7%) es por debajo de la de 115% supuesta ante el Fondo Monetario

Internacional (F.M.I.) durante la negociación de la deuda en julio pasado. En 1988 el gobierno mexicano se propone abatir el fenómeno inflacionario mediante varias estrategias. En primer lugar, poner al día los precios relativos de los bienes y servicios que produce con el fin de propiciar mayor flexibilidad en los otros productos bajo control. Esta etapa deberá permitir una menor dispersión de los precios y una mejor aplicación de los recursos en la economía. Lo anterior determinará una mayor actividad económica, lo que contribuirá a una mayor captación de ingresos fiscales necesarios para lograr un menor déficit público y por lo tanto abatimiento del fenómeno inflacionario en el mediano plazo. En segundo término, el manejo cambiario juega un papel importante en la evolución de los precios; se espera que el tipo de cambio no aumente ni disminuya su margen de subvaluación durante 1988, lo cual reduce las presiones sobre los precios de los artículos importados y por otro lado empuja hacia abajo las tasas de interés y por ende disminuye el fenómeno inflacionario.⁶

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

1. Bächtold, G. E., Aguilar, V. A., Alonso, P. F., Juárez, G. J., Casas P. V. M., Meléndez, G. R., Huerta, R. E., Mendoza, G. E., Espinoza, M. A. *Economía Zootécnica*. Editorial Limusa, México, 1982.
2. Enciclopedia Práctica de Economía, Editorial Orbis, No. 4, España, 1985.
3. Enciclopedia Práctica de Economía, Editorial Orbis, No. 5, España, 1985.
4. *Examen de la situación económica de México*. Banco Nacional de México. Volumen LIX, Número 686, enero, 1983.
5. *Examen de la situación económica de México*. Banco Nacional de México. Volumen LXII, Número 722, enero, 1986.
6. *Examen de la situación económica de México*. Banco Nacional de México. Volumen LXIII, Número 734, enero, 1987.
7. *Examen de la situación económica de México*. Banco Nacional de México. Volumen LXIII, Número 735, febrero, 1987.
8. Illan, M. J. "Inflación". *Hombre de Mundo*, revista semestral. Mundo Mex. México, año 2, No. 2, 1980.
9. Pazos, L. *Actividad y ciencia económica*, Editorial Diana, 3a. impresión. México, 1977.
10. Pazos, L. *El gobierno y la inflación ¿Quién provoca el aumento de precios?*, Editorial Diana, México, 1980.
11. Rossetti, P. J. *Introducción a la economía, enfoque latinoamericano*. Editorial Harla, traducción de la 7ª edición, México, 1982.
12. Singer, P. L. *Economía simplificada*, Editorial COGESA. Doubleday, Compañía General de Ediciones, S.A., 6ª edición en español. México, 1974.
13. Solórzano, A. J. *Economía Moderna*. Universidad de Guadalajara. Jalisco. México, 1979.
14. *Visión*, revista interamericana, 6 de abril de 1981, vol. 56, No. 7.
15. Whitehead, G. y Baskerville, B. *Historia del dinero*. Plesas, Madrid, España, 1976.



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

DIPLOMADO DE ACTUALIZACION PROFESIONAL VALUACION DE ACTIVOS
FIJOS (MAQUINARIA Y EQUIPO)

MODULO III:
CONTABLE FINANCIERO

EL COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS DESDE EL PUNTO DE VISTA
DE LA OFERTA

M.V.Z. FRANCISCO ALEJANDRO ALONSO
PESADO

Tasa marginal de sustitución

X_1	X_2
0	60
5	40
10	25
15	15
20	7
25	3
30	0

15. Con los siguientes datos obtenga el cociente de precios.

$$PX_1 = 1.000,00$$

$$PX_2 = 500,00$$

16. Con los siguientes datos determine la combinación de insumos en donde se está operando en el mínimo costo.

Producto $Y_1 = 40$ unidades**†				
X_1 *	X_2 **	Tasa marginal de sustitución	$\Delta X_2 / \Delta X_1$	Costo
0	70			
8	40			
10	32			
15	20			
20	12			
25	7			
30	0			

* Precio del insumo X_1 (PX_1) = 800

** Precio del insumo X_2 (PX_2) = 500

17. Obtenga el máximo ingreso neto con los siguientes datos:

Las combinaciones de costo mínimo para producir 15 unidades de producto es igual a \$600,00.**†

El precio del producto es igual a \$400,00.**†

18. ¿Cuál es el principio de sustitución de productos?

19. Explique los tres tipos de relaciones en el principio de sustitución de productos.

20. ¿Cómo se determina el punto más alto del valor de la producción de acuerdo al principio de sustitución de productos?

*** Datos hipotéticos

VIII.

El comportamiento de los costos desde el punto de vista de la oferta

M.V.Z. Francisco Alejandro Alonso
Pesado

RESUMEN

En este capítulo se establece que en el corto plazo es posible clasificar los costos en fijos y variables. Además, se explica lo que es un costo fijo promedio, un costo variable promedio, un costo total medio y el costo marginal y se presentan las curvas de los mismos. Se estudia el concepto de punto de equilibrio y se determinan las fórmulas de punto de equilibrio en unidades producidas y en ventas. También se explica el punto de equilibrio graficado. Finalmente se presenta el concepto de costo de oportunidad.

1. EL COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA OFERTA

Realizar un análisis sobre costos implica estudiarlo bajo el ángulo de la oferta, o más precisamente, de la producción.

La producción de una empresa, independientemente de la estructura del mercado, puede ser descrita con base en la utilización de los recursos. La producción de la empresa dependerá de la cantidad de recursos que emplee. Una parte de los recursos varía en función de la cantidad producida, es decir, a mayor cantidad de producto mayor cantidad de recursos utilizados. Existen otro tipo de recursos que no variarán en el corto plazo y que son capaces de soportar diferentes niveles de producción. En el *corto plazo* hay recursos o insumos *fijos y variables*. En el *largo plazo* todos los recursos se comportan como *variables*.

Los recursos fijos son aquellos que no varían con el volumen de producción, es decir, permanecen inalterables durante el proceso de producción. En cambio los recursos variables varían en función de las variaciones de las cantidades producidas.⁵

Los recursos fijos incluyen las edificaciones, el equipo con motor, el equipo sin motor, la mano de obra fija, el interés de capital, etc. Todos estos elementos en su conjunto conforman la *capacidad instalada de la empresa*. Los recursos variables son aquellos que van a ser utilizados para la actividad productiva. Sin el concurso de estos recursos la actividad productiva se paralizaría; el alimento para el ganado, las aves, los porcinos, etc., la mano de obra eventual, medicamentos, la energía eléctrica que se paga por kilowatt consumido, etc., son ejemplos de recursos variables.^{3,5}

2. COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Los recursos fijos y variables se cuantifican en unidades monetarias, por lo tanto se establecen dos categorías de *costos*, los fijos y los variables. Los *costos fijos* son aquellas erogaciones que la empresa realiza en forma for. constan-

te independientemente del volumen de producción.² Los *costos variables* son aquellas erogaciones que la empresa realiza una vez que se inicia el proceso productivo; estos últimos se modifican en función de los niveles de producto a obtener.^{1,2}

Para una mayor comprensión del comportamiento de los costos fijos y variables se presenta la tabla 1, la cual reúne un conjunto de datos hipotéticos referentes a costo fijo total, costo variable total y costo total. Esta tabla será útil para elaborar gráficos fundamentales. En la primera columna se presentan una serie creciente de unidades producidas. En las tres columnas restantes se presentan los costos fijos totales, costos variables totales y los costos totales. Como se aprecia, los costos fijos totales (1000) permanecen sin cambio alguno, sin importar cuál es el volumen de producción.

A corto plazo los costos fijos totales (C.F.T.) no varían, aunque se produzcan unidades crecientes de producto, asimismo, son costos que van a estar presentes cuando la capacidad instalada de la empresa se encuentre totalmente ociosa, es decir, cuando el número de unidades producidas es cero. Las depreciaciones que sufren los locales, el equipo con motor, el equipo sin motor, así como impuestos, cuotas fijas anuales de energía eléctrica, predial, agua y los pagos a los insumos que la empresa debe mantener independientemente del volumen de producción son gastos que se realizan aun cuando la producción es cero.⁵

Los costos variables totales (C.V.T.) teóricamente son inexistentes cuando el nivel de producción es igual a cero, pero se van incrementando cuando el nivel de las unidades producidas aumenta. La progresión de estos costos no es constante. Cuando los *rendimientos productivos de la empresa son crecientes* (economías crecientes) los costos variables totales tienden a ser decrecientes; cuando los *rendimientos productivos de la empresa son decrecientes* los costos variables totales aumentan.⁵

La respuesta a este comportamiento se debe a un fenómeno llamado "economías de escala". Inicialmente hay condiciones favorables para las economías de escala. Al combinar los recursos fijos existentes con pequeñas cantidades de recursos variables, éstos no conseguirán utilizar toda la potencialidad de la capacidad instalada de la empresa; es decir, las primeras unidades se obtienen con altos costos variables. Pero, a medida que la escala de producción aumenta, las proporciones de las combinaciones de los recursos fijos y variables permitirá mejores rendimientos productivos, lo que determina una reducción de las tasas de crecimiento de los costos variables en proporción a las unidades adicionales obtenidas, pero se llegará a un límite. Habrá un momento en que los factores o insumos fijos ya no soporten con la misma eficiencia unidades adicionales de recursos variables. En este momento las unidades adicionales se producirán a costos variables crecientes.⁵

Es necesario hablar de tiempo en el análisis de costos para que éste tenga consistencia.

Si se suman los costos fijos totales más los costos variables totales se obtienen los *costos totales* (C.T.), que aparecen en la última columna de la tabla 1.

Tabla 1. Comportamiento a corto plazo de los costos fijos totales, costos variables totales y costos totales

Unidades producidas	Costo fijo total	Costo variable total	Costo total
0	1000	0	1000
200	1000	900	1900
400	1000	1400	2400
600	1000	1700	2700
800	1000	2000	3000
1000	1000	2200	3200
1200	1000	2600	3600
1400	1000	3300	4300
1600	1000	4200	5200
1800	1000	5300	6300
2000	1000	6900	7900
2200	1000	9700	10700

* Datos hipotéticos.

Los datos de la tabla 1 se grafican con el objeto de apreciar el comportamiento de los costos fijos, variables y totales.

Los costos fijos totales aparecen en la gráfica paralelamente al eje de las abscisas o eje de las X, los costos totales están representados por una curva de lenta y decreciente expansión inicial, posteriormente los costos totales aumentan a tasas más significativas; esto se aprecia en la figura 1. La curva de costos variables totales crece lenta y decrecientemente, más tarde crece a tasas significativas.

A partir de los datos de la tabla 1 se obtendrán los costos fijos promedio, los costos variables promedio, el costo total promedio o unitario y el costo marginal. Estos costos promedio se asentarán en la tabla 3.⁵

3. COSTO FIJO PROMEDIO O MEDIO

El costo fijo promedio (C.F.M.) es el resultado de dividir los costos fijos totales entre el número de unidades producidas en ese lapso. A niveles bajos de producción los costos fijos promedio son altos; las primeras unidades producidas absorben la totalidad de los costos fijos. Asimismo, en la medida que la empresa produzca una mayor cantidad de unidades, los costos fijos promedio disminuirán. El costo fijo promedio cuando se producen 200 unidades es de \$5.00 (véase tabla 3). Al producirse 200 unidades más el costo fijo promedio disminuye, ahora es de \$2.5 (véase tabla 3). A partir de ahí los costos fijos promedio disminuyen de tal manera que cuando se producen 2 200 unidades el costo fijo por unidad

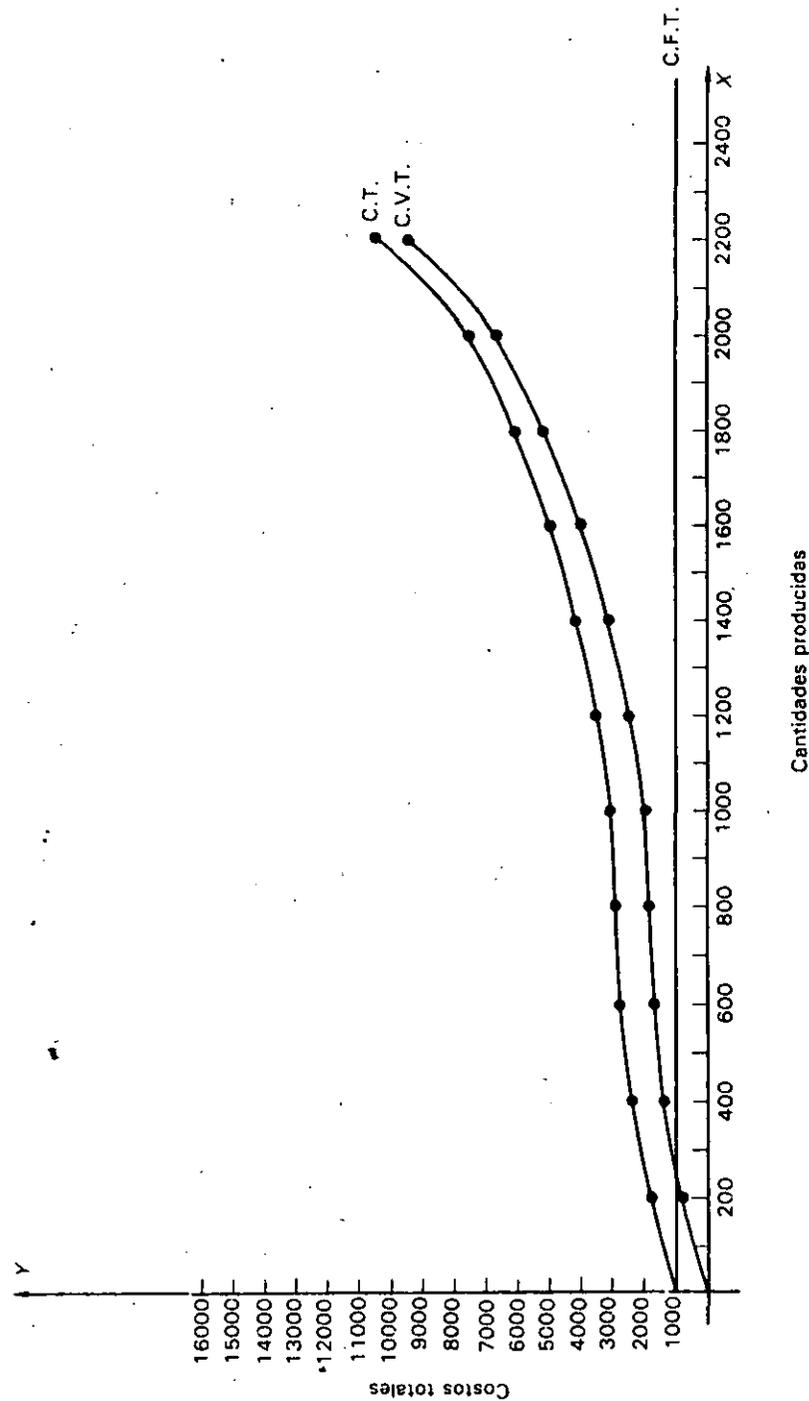


Figura 1. Curva de costos fijos totales, costos variables totales y costos totales.

es igual a \$0.45 (véase tabla 3). Si se observa, el ritmo de disminución de los costos fijos promedio deja de acentuarse. En los primeros niveles de producción baja dramáticamente, después baja pero en forma menos espectacular. Por lo tanto, posibles incrementos en la producción no provocarán reducciones significativas en los costos fijos promedio. Se aprecia que la reducción del costo fijo promedio al producir de 200 a 400 unidades baja en \$2.50 (de \$5.00 a \$2.50), en cambio, cuando se producen de 2000 a 2200 unidades, el costo fijo promedio desciende solamente \$0.05. Obsérvese.

Costo fijo medio para 2 000 unidades producidas

$$\text{Costo fijo medio} = \frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo fijo medio} = \frac{\$ 1\ 000}{2\ 000} = \$ 0.50.$$

Costo fijo medio para 2 200 unidades producidas

$$\text{Costo fijo medio} = \frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo fijo medio} = \frac{\$ 1\ 000}{2\ 200} = \$ 0.45.$$

$$0.50 - 0.45 = \$ 0.05$$

Asimismo, en las empresas pecuarias productoras de pollo de engorda los costos fijos promedio se incrementan cuando el ciclo económico (etapa de preparación y etapa de manejo) se amplía en número de días. El siguiente ejemplo, considerando solamente un insumo fijo (depreciación de locales), confirmará lo antes mencionado.^{1,2,3}

Supóngase que el valor de los locales donde se encuentran alojadas las aves es de \$ 15 000 000.00 y se van a depreciar a 15 años, por lo tanto la depreciación anual es de \$ 1 000 000.00.

Depreciación anual

$$\frac{15\ 000\ 000}{15\ \text{años}} = \$ 1\ 000\ 000.00\ (\text{D.a.})$$

La depreciación diaria es igual a \$ 2 739.72.

Depreciación diaria

$$\frac{\$ 1\ 000\ 000.00}{365\ \text{días}} = \$ 2\ 739.72\ (\text{D.d.})$$

Dos granjas (A y B) con diferente duración de ciclo económico (suma de los días de preparación y los días de manejo). En la A la duración fue de 75 días y en la B de 89 días. La depreciación de los locales durante el ciclo económico de las dos granjas fue el siguiente.

Depreciación de locales en la granja A.

Depreciación diaria (D.d.) por el número de días del ciclo económico (A + B) igual a depreciación en el ciclo económico (D.c.e.)

$$\begin{aligned} D.d. \times (A + B) &= D.c.e. \\ \$ 2\,739.72 \times (75) &= \$ 205\,479.00 \end{aligned}$$

La depreciación de la granja A durante el ciclo económico fue igual a \$ 205 479.00.

Ahora se obtendrá la depreciación durante el ciclo económico de la granja B.

$$\begin{aligned} D.d. \times (A + B) &= D.c.e. \\ \$ 2\,739.72 \times (89) &= \$ 243\,835.08 \end{aligned}$$

Para obtener el costo fijo promedio por concepto de depreciación de locales (C.F.P.L.) se procede a dividir la depreciación del ciclo económico (D.c.e.) entre los kilogramos de carne de pollo producidos durante ese ciclo (Kg.P.).

Supóngase que los kilogramos obtenidos fueron 19 700

$$\frac{D.c.e.}{Kg.p.} = C.F.P.L.$$

El costo fijo promedio por depreciación de locales de la granja A fue de \$ 10.43

$$\frac{\$ 205\,479}{19\,700} = \$ 10.43$$

El costo fijo promedio por depreciación de locales de la granja B fue de \$ 12.38

$$\frac{\$ 243\,835.08}{19\,700} = \$ 12.38$$

Se puede apreciar que el costo fijo promedio por depreciación de locales fue inferior en la granja A que en la B, debido a que el número de días del ciclo económico de la granja A fue inferior al número de días de la granja B.

Quando se incrementa la mortalidad o hay un porcentaje alto de animales enfermos, los costos fijos promedio se incrementan, ya que desciende el número de unidades producidas. Un mal manejo en la empresa provoca un incremento en los costos fijos promedio. Así, por ejemplo, un porcentaje por encima del normal de vacas secas determina una menor producción de leche incrementando

los costos fijos promedio. Existen condiciones de mercado que impactan aumentando los costos fijos promedio; así, cuando existe una sobreoferta de producto en el mercado las empresas deciden bajar la producción, es decir, parte de la capacidad instalada se encuentra ociosa, por lo tanto los costos fijos promedio aumentan, ya que la cantidad producida es inferior a la capacidad instalada cuando la empresa se encuentra trabajando al 100% de la capacidad instalada.

4. COSTO VARIABLE PROMEDIO

Es el cociente del costo variable total entre el número de unidades producidas para cada uno de los niveles de producción admitidos. Por su naturaleza no presenta fluctuaciones importantes, como se observan en los costos fijos promedio. La magnitud de la diferencia entre los valores más altos y los de menor valor es menos enérgica que la de los costos fijos promedio. Además la característica de los costos variables medios o promedios es que tienden a decrecer hasta cierto nivel de producción para luego mantenerse relativamente en forma constante y finalmente presentar una progresiva tendencia a la expansión. Este comportamiento que presentan los costos variables promedio está altamente correlacionado por las economías de escala y las diseconomías de escala.

Inicialmente la empresa incurre en economías crecientes, después en economías constantes y finalmente en economías decrecientes o diseconomías.^{3,5}

La tabla 2 tiene como finalidad esclarecer lo mencionado en el párrafo anterior.

Se aprecia que el costo variable promedio va decreciendo hasta un nivel de producción de 1 200 unidades. A partir de 1 400 unidades el costo variable promedio se incrementa de 2.3 a 4.4. De hecho se presentan diseconomías de escala cuando el costo variable promedio se incrementa sustancialmente.⁵

5. COSTO TOTAL MEDIO

Es el resultado de la suma del costo variable medio y el costo fijo medio. También puede ser obtenido dividiendo el costo total entre el número de unidades producidas para cada uno de los niveles de producción correspondientes.

Su comportamiento incorpora los comportamientos de los costos fijos promedio y el de los costos variables promedio. Por lo tanto habrá un notorio descenso cuando los costos fijos promedio y variables promedio desciendan. Enseguida la curva de costo total promedio (C.T.P.) atraviesa por una zona de relativa estabilidad y se debe a una baja relativamente mínima del costo fijo medio y de las economías de escala constante presentadas por los costos variables. Por último la curva de costo total promedio presentará una tendencia notoria hacia la expansión. Esto se debe a que los costos variables promedio aumentan muy por encima de las pequeñas bajadas que tienen los costos fijos promedio.⁵

Tabla 2. Costos variables promedio*

Cantidades producidas	Costo variable total	Costo variable promedio
0	0	0
200	900	4.5
400	1 400	3.5
600	1 700	2.8
800	2 000	2.5
1 000	2 200	2.2
1 200	2 600	2.1
1 400	3 300	2.3
1 600	4 200	2.6
1 800	5 300	2.9
2 000	6 900	3.45
2 200	9 700	4.4

* Datos hipotéticos.

6. COSTO MARGINAL

El costo marginal es uno de los conceptos teóricos más importantes y significativos en el análisis de costos. Se define como el incremento del costo total en que se incurre para producir una *unidad adicional de producto*.

Considérese un ejemplo a través de la tabla 1.

Para un nivel de producción de cero unidades producidas la empresa incurrirá en 1000 unidades de costo fijo total. Al pasar la empresa a una producción de 200 unidades el costo fijo no se altera en lo absoluto, pero la empresa incurre en un gasto de 900 unidades. Con estos datos ya es posible obtener el costo marginal.⁵ Véase:

$$\text{Costo marginal} = \frac{\text{Incremento de costo total } (\Delta X)}{\text{Incremento de producto } (\Delta Y)}$$

$$\text{Costo marginal} = \frac{X_2 - X_1 (\Delta X)}{Y_2 - Y_1 (\Delta Y)}$$

En donde X_2 = Mayor costo total

En donde X_1 = Menor costo total

En donde Y_2 = Mayor producto

En donde Y_1 = Menor producto

Sustituyendo

$$\text{C.T.} = \text{C.F.T.} + \text{C.V.T.}$$

$$X_2 = 1000 + 900$$

$$X_2 = 1900$$

$$\text{C.T.} = \text{C.F.T.} + \text{C.V.T.}$$

$$X_1 = 1000 + 0$$

$$X_1 = 1000$$

$$Y_2 = 200$$

$$Y_1 = 0$$

$$\text{Costo marginal} = \frac{1900 - 1000}{200 - 0} = \frac{900}{200} = 4.5$$

$$\text{Costo marginal (Cmg)} = 4.5$$

Enseguida, al pasar a producir de 200 a 400 unidades, los costos fijos permanecieron sin cambio alguno, pero la empresa incurrió nuevamente en costos variables; éstos pasaron de 900 a 1400. De acuerdo con estos datos es posible obtener el costo marginal cuando el nivel de producto aumenta de 200 a 400 unidades. Véase:

$$\text{Cmg} = \frac{\Delta X}{\Delta Y}$$

$$\text{Cmg} = \frac{X_2 - X_1}{Y_2 - Y_1}$$

$$\text{Cmg} = \frac{2400 - 1900}{400 - 200}$$

$$\text{Cmg} = \frac{500}{200}$$

$$\text{Cmg} = 2.5$$

La empresa incurrió en un costo marginal de 2.5 por unidad producida. Debido al comportamiento típico de los costos fijos y variables el costo marginal decrece hasta cierto nivel de producción. Enseguida comienza a crecer a elevadas tasas de expansión, especialmente cuando la empresa entra en la fase de *de-seconomías de escala*.⁵

A continuación se presenta la tabla 3, que sintetiza la información de los costos fijos medios, los costos variables medios, los costos totales medios y marginales a corto plazo.

La curva del costo total medio es el resultado de las curvas de costo fijo medio y de costo variable medio. La curva del costo marginal (que es aquél en que incurre la empresa para producir un adicional de producto) corta la curva del costo variable medio en su punto mínimo.⁵

Tabla 3. Costos fijos medios, variables medios, totales medios y marginales a corto plazo*

Cantidades producidas	Costo fijo medio	Costo variable medio	Costo total medio	Costo marginal**
0		0		
200	5	4.5	9.5	4.5
400	2.5	3.5	6	2.5
600	1.6	2.8	4.4	1.5
800	1.25	2.5	3.75	1.5
1000	1.0	2.2	3.20	1
1200	0.83	2.1	2.93	2
1400	0.71	2.3	3.01	3.5
1600	0.62	2.6	3.22	4.5
1800	0.55	2.9	3.45	5.5
2000	0.50	3.45	3.95	8
2200	0.45	4.4	4.85	14

* Datos hipotéticos

** Los datos se encuentran en interlíneas

7. PUNTO DE EQUILIBRIO

Es el punto de actividad financiera pecuaria (volumen de venta) cuando los costos totales se igualan a los ingresos totales.^{1,2}

7.1. Punto de equilibrio en unidades producidas

En el punto de equilibrio los ingresos totales (Y.T.) son iguales a los costos totales (C.T.), donde YT representa ingresos totales, Y ingreso, T totales; C.T. representa costos totales, C costos, T Totales. Por lo tanto:

$$Y.T. = C. T.$$

Los costos totales son igual a los costos fijos totales (C.F.T.) más los costos variables totales (C.V.T.).

$$C.T. = C. F. T. + C. V. T.$$

El punto de equilibrio se puede expresar de la siguiente forma: ingresos totales igual a costos fijos totales más costos variables totales.¹

$$Y.T. = C.F.T. + C.V.T.$$

Punto de equilibrio

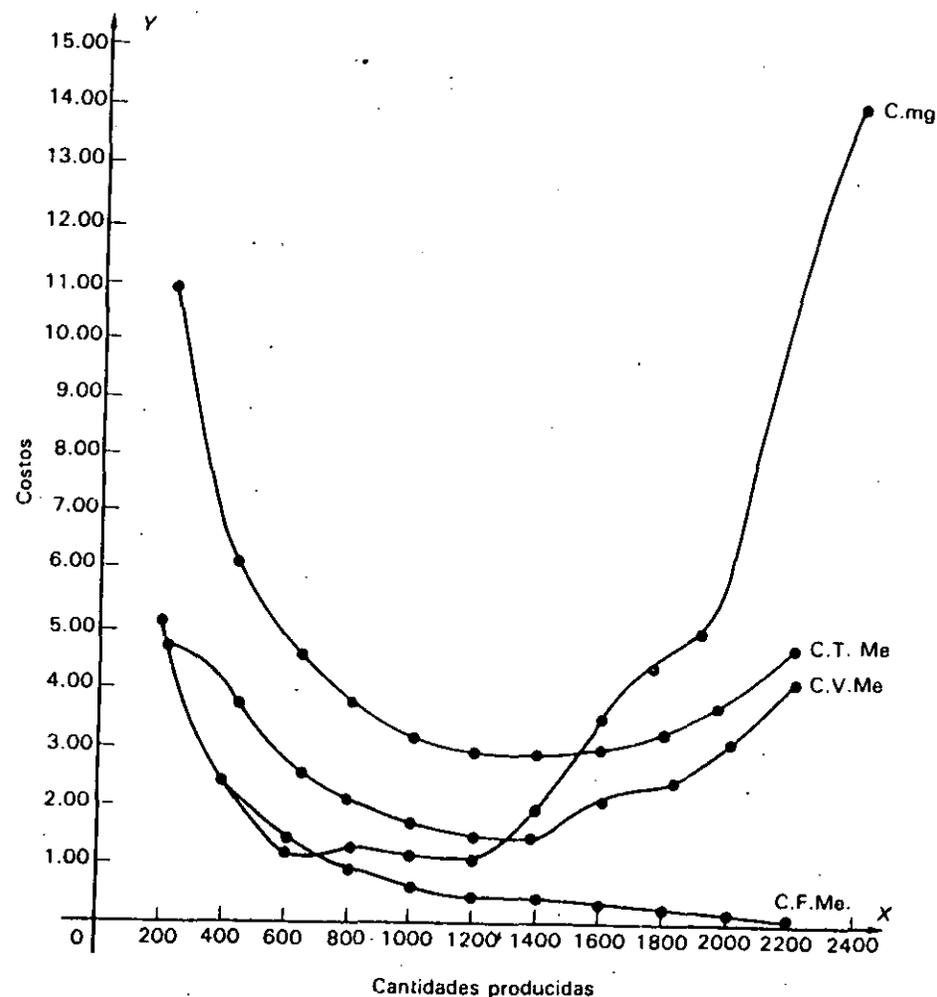


Figura 2. Comportamiento de los costos fijos variables y totales medios y del costo marginal a corto plazo.

Como se ha mencionado antes, los costos variables totales sólo existen cuando está presente el proceso productivo, es decir, se van modificando conforme se incrementa el número de unidades producidas.

Por lo tanto, el monto de los costos variables depende del número de unidades producidas, o sea $X.C.V.U.$, donde X es el número de unidades producidas y $C.V.U.$ el costo variable unitario.

Así, el ingreso total es igual a los costos fijos totales más el costo variable unitario multiplicado por el número de unidades producidas (litros, kilogramos, huevos incubados, lechones destetados, etc.).¹

$$Y.T. = C.F.T. + X.C.V.U.$$

El ingreso total depende del número de unidades (kilogramos, litros, huevos fértiles, lechones destetados) producidas y vendidas y del precio unitario. Considerando que el precio permanece fijo, el ingreso total será mayor si se venden más unidades producidas (el precio de venta de las unidades es a pie de granja).

Por lo tanto ingreso total (YT) es igual a precio unitario de la mercancía (P.U) por el número de unidades producidas y vendidas (X). Véase:¹

$$YT = P.U.X.$$

Por lo tanto

$$P.U.X. = C.F.T. + C.V.U.X.$$

El siguiente paso es colocar en un solo lado de la ecuación el factor común, que en este caso es X.¹

$$P.U.X. - C.V.U.X. = C.F.T.$$

Siendo positivo el término costo variable unitario, multiplicado por el número de unidades producidas se traslada con signo negativo para poderlo colocar en el otro elemento de la ecuación.¹

Una vez que se tiene del mismo lado de la ecuación el factor común X (unidades producidas) se procede a factorizar.¹

$$X (P.U. - C.V.U.) = C.F.T.$$

El número de unidades producidas está multiplicando al precio unitario y al costo variable unitario.

El siguiente paso consiste en despejar el número de unidades producidas y vendidas procediendo de la siguiente manera; el precio unitario y el costo variable unitario pasan dividiendo al segundo elemento de la ecuación.¹

$$X = \frac{C.F.T.}{P.U. - C.V.U.}$$

X indica el número de unidades (litros, kilogramos, huevos incubables, lechones destetados, etc.) que la empresa tiene que producir para encontrarse en punto de equilibrio, es decir, para que no gane ni pierda.¹

El siguiente ejemplo ayudará a entender este principio.

Los costos fijos totales mensuales de una empresa productora de leche fueron del orden de \$ 2 500 000.00*, el precio de venta por litro de leche en ese

mes fue de \$ 290.00 y los costos variables unitarios mensuales fueron igual a \$ 185.00. De acuerdo con estos datos es posible obtener el número de unidades que la empresa debe producir en el mes para que se encuentre en punto de equilibrio.

Datos hipotéticos

$$C.F.T. = \$ 2\,500\,000.00$$

$$P.U. = \$ 290.00$$

$$C.V.U. = \$ 185.00$$

Fórmula

$$X = \frac{C.F.T.}{P.U. - C.V.U.}$$

Sustitución

$$X = \frac{\$ 2\,500\,000.00}{\$ 290.00 - \$ 185.00}$$

$$X = \frac{\$ 2\,500\,000.00}{\$ 105.00}$$

$$X = 23\,809.52 \text{ litros}$$

La empresa tiene que producir 23 809.52 litros mensuales para que se encuentre en punto de equilibrio; si se producen menos litros la empresa se encontrará en zona de pérdidas, si se producen más litros se encontrará en zona de ganancias.

Ahora bien, cuando el precio unitario en ese mes desciende a \$ 200.00 y permanecen constantes los costos fijos totales mensuales y el costo variable unitario mensual, el punto de equilibrio se logra aumentando el número de unidades producidas. Véase el siguiente ejemplo.

Datos hipotéticos

$$C.F.T. = \$ 2\,500\,000.00$$

$$P.U. = \$ 200.00$$

$$C.V.U. = \$ 185.00$$

Fórmula

$$X = \frac{C.F.T.}{P.U. - C.V.U.}$$

Sustitución

$$X = \frac{\$ 2\,500\,000.00}{\$ 200.00 - \$ 185.00}$$

* Datos hipotéticos.

$$X = \frac{\$ 2\,500\,000.00}{\$ 15.00}$$

$$X = 166\,666.66 \text{ litros mensuales}$$

La empresa tiene que producir 166 666.66 litros mensuales para que se encuentre en punto de equilibrio. Se puede dar el caso de que la empresa no logre producir el número de unidades que se necesita para que esté en punto de equilibrio, aunque esté produciendo al 100% de la capacidad instalada.

Asimismo, cuando el costo variable unitario mensual se eleva a \$ 225.00 permaneciendo constantes los costos fijos totales mensuales y el precio unitario mensual, el número de unidades a producir durante el mes serán mayores, así la empresa se encontrará en punto de equilibrio. El siguiente ejemplo contribuirá a entender lo antes mencionado.

Datos hipotéticos

$$\text{C.F.T.} = \$ 2\,500\,000.00$$

$$\text{P.U.} = \$ 290.00$$

$$\text{C.V.U.} = \$ 225.00$$

Fórmula

$$X = \frac{\text{C.F.T.}}{\text{P.U.} - \text{C.V.U.}}$$

Sustitución

$$X = \frac{\$ 2\,500\,000.00}{\$ 290.00 - \$ 225.00}$$

$$X = \frac{\$ 2\,500\,000.00}{\$ 65.00}$$

$$X = 38\,461.53 \text{ litros mensuales.}$$

La empresa tiene que producir 38 461.53 litros al mes para que se encuentre en punto de equilibrio.

Cuando el costo variable unitario mensual es superior al precio unitario mensual del producto en el mercado, la empresa se encontrará con problemas de liquidez, ya que los ingresos no cubrirán los gastos inmediatos a realizar. Recuérdese que los costos variables son desembolsos o erogaciones que se realizan en forma inmediata.

7.2. Punto de equilibrio en número de animales

Una vez obtenido el número de litros mensuales que la empresa necesita producir para que se encuentre en punto de equilibrio es factible obtener el punto

de equilibrio en número de animales; éste se obtiene conociendo el número de litros que la empresa necesita producir para que se encuentre en punto de equilibrio y el número promedio de litros producidos por vaca (es factible obtener el punto de equilibrio en otras especies).

Véase cómo se obtiene el punto de equilibrio en número de animales.

La producción promedio por vaca por mes en hato (P.p.v.h.) fue de 380 litros; asimismo, la empresa produce 38 461.53 litros mensuales, mismos que representan el número de unidades producidas por la empresa en punto de equilibrio.

El siguiente ejemplo contribuirá a una mejor comprensión.

Datos

$$\text{P.p.v.h.} = 380 \text{ litros}$$

$$X = 38\,461.53 \text{ litros mensuales}$$

$$Z = ?$$

Fórmula

$$Z = \frac{X}{\text{P.p.v.h.}}$$

Sustitución

$$Z = \frac{38\,461.53}{380}$$

$$Z = 101 \text{ vacas}$$

La población de vacas para que la empresa se encuentre en punto de equilibrio es igual a 101.

Si la empresa tiene una población inferior a 101 vacas, se encontrará en zona de pérdidas, si tiene una población mayor a 101 animales se encontrará en zona de ganancias.

7.3. Punto de equilibrio en ventas

La fórmula mediante la cual se obtiene el punto de equilibrio en ventas es la siguiente.

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\text{Costos fijos totales (C.F.T.)}}{\text{Costo variable unitario (C.V.U.)}} \div \frac{1}{\text{Precio de venta unitario (P.U.)}}$$

Con base en los siguientes datos hipotéticos se puede obtener el punto de equilibrio en ventas. Los costos fijos totales mensuales fueron del orden de

\$ 3 400 000.00, el costo variable unitario mensual se cotizó en \$ 295.00 y el precio de venta unitario en el mes fue de \$ 352.00.

Datos hipotéticos

$$\text{C.F.T.} = \$ 3\,400\,000.00$$

$$\text{P.U.} = \$ 352.00$$

$$\text{C.V.U.} = \$ 295.00$$

Fórmula

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\text{C.F.T.}}{1 - \frac{\text{C.V.U.}}{\text{P.U.}}}$$

Sustitución

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\$ 3\,400\,000.00}{1 - \frac{\$ 295.00}{\$ 352.00}}$$

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\$ 3\,400\,000.00}{1 - 0.838068182}$$

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\$ 3\,400\,000.00}{0.161931818}$$

$$\text{P.E. en ventas} = \$ 20\,996\,491.25$$

La empresa necesita vender \$ 20 996 491.25 para que se encuentre en punto de equilibrio; si vende una cantidad inferior se encontrará en zona de pérdidas, ya que los costos totales exceden a los ingresos totales. Si vende por encima de los \$ 20 996 491.25 se encontrará en zona de ganancias.

Cuando el precio unitario mensual asciende a \$ 400.00 y permanecen constantes los costos fijos totales mensuales y el costo variable unitario mensual el punto de equilibrio se logra con un monto menor de ventas. Véase:

Datos hipotéticos

$$\text{C.F.T.} = \$ 3\,400\,000.00$$

$$\text{P.U.} = \$ 400.00$$

$$\text{C.V.U.} = \$ 295.00$$

Fórmula

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\text{C.F.T.}}{1 - \frac{\text{C.V.U.}}{\text{P.U.}}}$$

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\$ 3\,400\,000.00}{1 - \frac{\$ 295.00}{\$ 400.00}}$$

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\$ 3\,400\,000.00}{1 - 0.7375}$$

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\$ 3\,400\,000.00}{.2625}$$

$$\text{P.E. en ventas} = \$ 12\,952\,380.95$$

Como se aprecia, el punto de equilibrio se logra vendiendo \$ 12 952 380.95, cantidad inferior a \$ 20 996 491.25; esto se debe a que el precio unitario del producto aumentó.

Es claro que si el costo variable unitario mensual aumenta y permanecen constantes los costos fijos totales mensuales y el precio unitario mensual, el punto de equilibrio se logrará con un monto de ventas mayor. El siguiente ejemplo contribuirá a explicar lo mencionado anteriormente.

Datos hipotéticos

$$\text{C.F.T.} = \$ 3\,400\,000.00$$

$$\text{P.U.} = \$ 352.00$$

$$\text{C.V.U.} = \$ 310.00$$

Fórmula

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\text{C.F.T.}}{1 - \frac{\text{C.V.U.}}{\text{P.U.}}}$$

Sustitución

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\$ 3\,400\,000.00}{1 - \frac{\$ 310.00}{\$ 352.00}}$$

$$\text{P.E. en ventas} = \frac{\$ 3\,400\,000.00}{1 - .880681818}$$

$$\text{P.E. en ventas} = \$ 28\,495\,238.05$$

Para que se encuentre en punto de equilibrio la empresa necesita vender al mes \$ 28 495 238.05, cantidad superior a los \$ 20 996 491.25. Es obvio que algunas empresas no logren este punto de equilibrio, ya que aunque estén utili-

zando al 100% la capacidad instalada el monto de las ventas mensuales es inferior a los \$ 28,495,238.05.

7.4. Punto de equilibrio graficado

Para poder elaborar la figura que informa dónde se obtiene el punto de equilibrio es necesario conocer las magnitudes de costos fijos totales, costos variables totales, costos totales e ingresos totales.

Utilizando los datos de la tabla 1 se grafican los costos fijos totales, los costos variables totales y los costos totales.

A continuación se procede a graficar la curva de ingresos totales, la cual es el resultado de multiplicar las unidades producidas por el precio unitario de la unidad; considérese que éste no varía aun modificando niveles productivos.

Supóngase que el precio unitario es igual a \$ 3.20. Los diferentes ingresos a diversos niveles de producción se presentan en la tabla de la siguiente página.

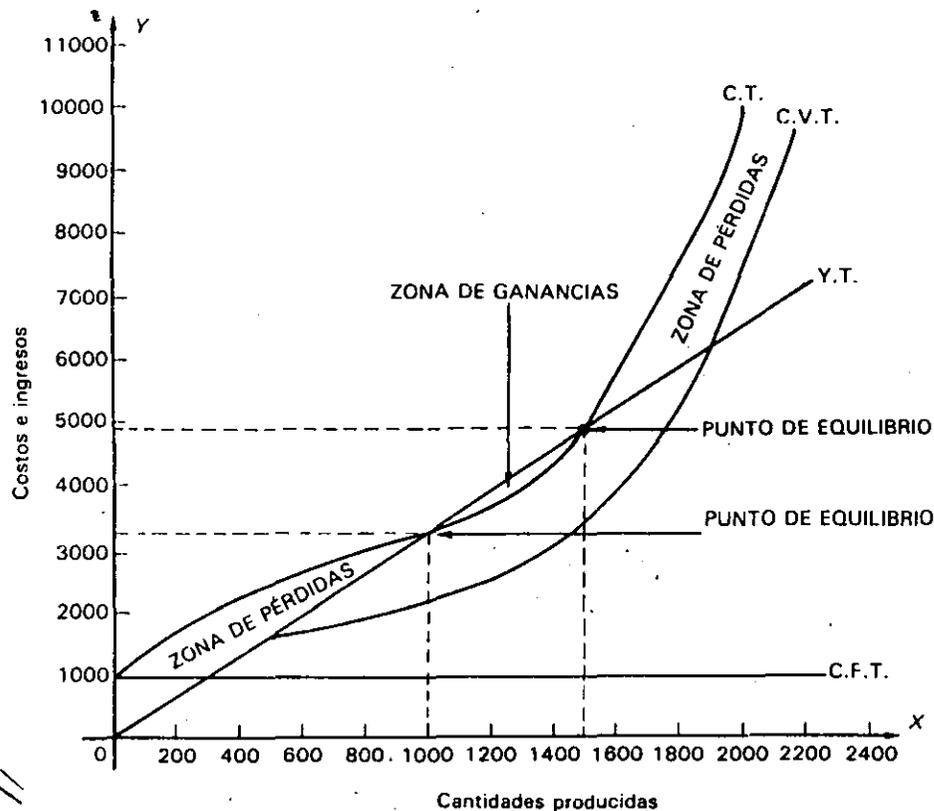


Figura 3. Curvas de costos fijos totales, costos variables totales, costos totales e ingresos totales.

Tabla 4.

Unidades producidas	Precio unitario	Ingresos totales a diferentes niveles
0	\$3.20	0
200	\$3.20	640.00
400	\$3.20	1280.00
600	\$3.20	1920.00
800	\$3.20	2560.00
1000	\$3.20	3200.00
1200	\$3.20	3840.00
1400	\$3.20	4480.00
1600	\$3.20	5120.00
1800	\$3.20	5760.00
2000	\$3.20	6400.00
2200	\$3.20	7040.00

Se nota que el punto de equilibrio se obtiene produciendo 1000 unidades, ya que a este nivel productivo los costos totales (\$ 3 200.00) son iguales a los ingresos totales (\$ 3 200.00); a niveles productivos inferiores (200, 400, 600 y 800) los costos totales son superiores a los ingresos totales, por lo tanto la empresa se encuentra en zona de pérdidas; la empresa se encuentra en zona de ganancias cuando produce 1200 y 1400 unidades. A estos niveles los ingresos totales son del orden de \$ 3 840.00 y \$ 4 480 y los costos totales son iguales a \$ 3 600.00 y \$ 4 300.00. El margen neto de utilidades produciendo 1200 unidades es igual a \$ 240.00 y la ganancia neta obtenida por la empresa produciendo 1400 unidades es igual a \$ 180.00.

Cuando la empresa produce 1600, 1800, 2000 y 2200 unidades se encuentra de nueva cuenta en zonas de pérdidas, ya que los costos totales (\$ 5 200.00, \$ 6 300.00, \$ 7 900.00 y \$ 10 700.00) son superiores a los ingresos totales (\$ 5 120.00, \$ 5 760.00, \$ 6 400.00 y \$ 7 040.00).

Como se aprecia en la figura 3, existen dos puntos de equilibrio (produciendo 1000 unidades y 1500 unidades), es decir, dos puntos donde se intersecan ingresos totales y costos totales. Esto se debe al comportamiento de los costos variables totales, ya que aumentan significativamente cuando el nivel de las unidades producidas aumenta.

Asimismo, es posible considerar dos zonas de pérdidas y una zona de ganancias en la figura 3.

A continuación se presenta la tabla 5, la cual contiene 4 columnas, unidades producidas, costos totales, ingresos totales y utilidades netas.

Esta tabla indica que es totalmente irracional producir a partir de 1600 unidades en adelante. Conforme el número de unidades producidas aumenta los costos son mayores a los ingresos, de tal manera que cuando se producen 2200 unidades los gastos superan ampliamente a los ingresos (\$ 3 660.00). Esto se explica debido a que la empresa entra a la fase de diseconomías de escala.⁵

Tabla 5. Costos totales, ingresos totales y utilidades netas a diferentes niveles de producción

Unidades producidas	Costos totales	Ingresos totales	Utilidades netas
0	1000	0	- 1000
200	1900	640	- 1200
400	2400	1280	- 1120
600	2700	1920	- 780
800	3000	2560	- 440
1000	3200	3200	0
1200	3600	3840	240
1400	4300	4480	180
1600	5200	5120	- 80
1800	6300	5760	- 540
2000	7900	6400	- 1500
2200	10700	7040	- 3660

8. COSTO DE OPORTUNIDAD

El costo de oportunidad es el ingreso que se deja de percibir al retirar un insumo limitante de una alternativa para asignarlo a otra.

A continuación se presenta el siguiente ejemplo para comprender este principio. Cierta actividad requiere \$ 6 000.00 por hectárea para realizar el proceso productivo. Una vez realizado deja un margen bruto por hectárea de \$ 3 000.00; el margen bruto por peso invertido es de \$ 0.50.

Si el capital es limitante y no es posible obtener cantidades adicionales de este recurso o de otras fuentes, el costo de oportunidad del dinero será de \$ 0.50.

Cuando el capital de que se dispone se utiliza para otra actividad alternativa (sacrificando a la anterior ya que el recurso capital es limitado) el costo de oportunidad del mismo es de \$ 0.50. Cuando un insumo, por ejemplo la mano de obra, no encuentra trabajo fuera de la empresa agropecuaria, el costo de oportunidad externo para dicho insumo es cero.⁴

En muchas ocasiones no tener uso alternativo fuera de la empresa no necesariamente quiere decir que se carezca de esa alternativa. Por ejemplo, la superficie siempre tiene usos alternativos fuera de la empresa, entre ellos el arrendamiento; cuando el empresario agropecuario decide no arrendar sus suelos, el costo de oportunidad externo es igual a cero. En cambio, si decide arrendarla, el costo de oportunidad externo es igual al precio del arrendamiento menos los gastos ocasionados por la acción de arrendar y los normalmente ocasionados por poseer dichos suelos (impuesto predial, etc.)⁴

Todo insumos o factores tienen un costo de oportunidad.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar, V. A., Alonso, P. F., Baños, C. A., Espinosa, M. A., Juárez, G. J., Tort, U. A., Caletti, R. L. *Aspectos Económicos y Administrativos en la Empresa Agropecuaria*. Editorial Limusa, México, 1983.
2. Bächtold, G. E. *Economía y Administración Avícola*, Universidad Nacional Autónoma de México. Sistema de Universidad Abierta. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, México, 1979.
3. Bishop, C. E. y Toussaint, W. D. *Introducción al Análisis de Economía Agrícola*. Editorial Limusa, Quinta reimpresión, México, 1977.
4. Guillermo, F. R. *Introducción al Cálculo de Costos Agropecuarios*, Editorial "El Ateneo", Argentina, 1977.
5. Paschoal, R. J. *Introducción a la Economía*. Enfoque latinoamericano, Editorial Harla, Traducción de la séptima edición en portugués.

EXAMEN DE AUTOEVALUACIÓN

1. Explique qué son recursos fijos.
2. Dé tres ejemplos de recursos fijos.
3. Explique qué son recursos variables.
4. Dé tres ejemplos de recursos variables.
5. Defina qué es un costo fijo y costo variable.
6. ¿Por qué son inexistentes los costos variables totales cuando el nivel de producción es igual a cero?
7. ¿Por qué se afirma que cuando los rendimientos productivos de la empresa son decrecientes los costos variables totales aumentan?
8. Grafique en una figura los costos fijos totales, los costos variables totales y los costos totales.
9. Explique qué es un costo fijo promedio y qué sucede con dicho costo cuando el número de unidades producidas se incrementa.

Unidades producidas	Costo Total
0	2000
200	2900
400	3400
600	3700
800	4000
1000	4200
1200	4600
1400	5300
1600	6200
1800	7300
2000	8900
2200	11700

10. El comportamiento de los costos variables promedio está altamente interrelacionado con economía de escala y deseconomía de escala. Explique esta interrelación.
11. Explique el comportamiento del costo total promedio.
12. Defina el concepto de costo marginal.
13. A partir de los datos de la tabla anterior obtenga el costo marginal.
14. Defina el concepto de punto de equilibrio.
15. A partir de la premisa que indica que el punto de equilibrio se logra cuando los ingresos totales son iguales a los costos totales, realice paso por paso las etapas hasta llegar a la fórmula mediante la cual se obtiene el punto de equilibrio en unidades producidas.
16. ¿Cuál es la fórmula mediante la cual se obtiene el punto de equilibrio en ventas?
17. Con los siguientes datos obtenga el punto de equilibrio en unidades producidas, en animales y en ventas.
 Datos
 Costos fijos totales = \$ 2 560 870.25
 Costo variable unitario = \$ 255.00
 Precio unitario = \$ 390.00
 Producción promedio diaria por vaca = 12 litros.
18. Con los siguientes datos grafique costos fijos totales, costos variables totales, costos totales e ingresos totales y determine el punto o los puntos de equilibrio.

Unidades producidas	Costo fijo total	Costo variable total	Costo total
0	1000	0	1000
200	1000	900	1900
400	1000	1400	2400
600	1000	1700	2700
800	1000	2000	3000
1000	1000	2200	3200
1200	1000	2600	3600
1400	1000	3300	4300
1600	1000	4200	5200
1800	1000	5300	6300
2000	1000	6900	7900
2200	1000	9700	10700

* El precio unitario del producto es igual a \$ 4.00

19. Defina el concepto de costo de oportunidad.
20. ¿Cuáles insumos o factores tienen costo de oportunidad?

IX.

Contabilidad de costos en la empresa agropecuaria

M.V.Z. Ernesto Bächtold Gómez



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

**DIPLOMADO DE ACTUALIZACION PROFESIONAL VALUACION DE ACTIVOS
FIJOS (MAQUINARIA Y EQUIPO)**

**MODULO III:
CONTABLE FINANCIERO**

**LA DEMANDA, LA OFERTA Y SU RELACION CON LOS PRECIOS
DE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS**

**M.V.Z. FRANCISCO ALEJANDRO ALONSO
PESADO**

VI.

*La demanda,
la oferta y su
relación con los
precios de los
productos
agropecuarios*

M.V.Z. Francisco Alejandro
Alonso Pesado

RESUMEN

En este capítulo se estudia el concepto de demanda, se grafica la curva de demanda, se establecen los factores que influyen en ella y se explica la diferencia entre cambio en la demanda y cambio en la cantidad demandada. Asimismo, se hace un análisis de los diferentes tipos de elasticidad obtenida, se aborda el concepto de elasticidad ingreso y se incluyen estudios referentes a utilidad marginal, curvas de indiferencia, demanda derivada y proyección de la demanda. Se presenta el concepto de oferta y de la ley fundamental de la oferta; asimismo, se estudian los factores que influyen en la oferta y se explican los diferentes tipos de elasticidad de la oferta. Posteriormente se presenta la ley de la oferta y la demanda, la formulación de precios, la influencia del precio del maíz en la carne de cerdo, la influencia del sorgo en el precio de la carne de cerdo y de pollo y el Teorema de la Telaraña. Se estudian los desplazamientos positivos y negativos de las curvas de la oferta y demanda, lo que determina movimientos en los precios y en las cantidades demandadas y ofrecidas; también se aborda el tema de la influencia de la elasticidad en los desplazamientos de las curvas de oferta y demanda. Más adelante se explica la relación entre precios y costos, los precios y costos en la producción agropecuaria y precios y costos industriales, comerciales y agropecuarios. Asimismo se describen las desventajas de los productos agropecuarios para fijar sus precios en relación con los productos industriales, se abordan temas referentes a la ley de un solo precio y el de los precios fijados administrativamente y se presenta en forma general cómo los factores monetarios afectan a los precios; finalmente, se hace un análisis muy general de la competencia imperfecta.

1. DEMANDA

En primer término hay que definir qué es *demanda*. "Las cantidades de artículos y bienes producidos que está dispuesta a solicitar una determinada población ante diferentes niveles de precio en determinado lapso si se mantienen constantes los demás factores; esta demanda debe tener respaldo de compra".

Es importante analizar el término respaldo de compra: Es la *demanda efectiva* de determinado artículo. Se entiende que la demanda efectiva es la de la población que tiene suficiente dinero para comprar ese bien (en este caso productos agropecuarios).

Aunque existan necesidades de algún bien para cierta población, si no tiene el respaldo económico la Economía no la considera demanda efectiva y recibe el nombre de *demanda potencial*.

A medida que aumenta el precio de los productos agropecuarios la demanda efectiva por este producto disminuye; es decir, el precio y la cantidad demandada varían en razón inversa manteniéndose constantes los demás factores. Se debe aceptar un precio más bajo conforme aumenta la cantidad que se ofrece. Esto ocurre por varias razones:

1. *Por razones fisiológicas.* Un hombre puede consumir determinado número de litros diarios de agua; es decir, que tiene un límite fisiológico. No puede estar consumiendo en forma indiscriminada, y esto conduce a un límite de demanda.
2. *Por razones de gusto.* No todo el ingreso ni gran parte de él lo va a canalizar en la compra de productos agropecuarios, sino que diversifica sus compras en otros productos. Suponiendo que un hombre tenga capacidad para ingerir 3 litros de leche, se reservará una parte para consumir leche (1/2 litro) y lo restante para ingerir carne, huevos, verduras, etc.
3. *Por razones económicas.* Los ingresos de una familia a otra varían considerablemente. Una familia rica podrá comprar de 1/2 litro a 1 litro de leche por persona sin perjuicio de su economía doméstica. F cambio, si cambia el precio del bien (un aumento en el precio del litro de leche)

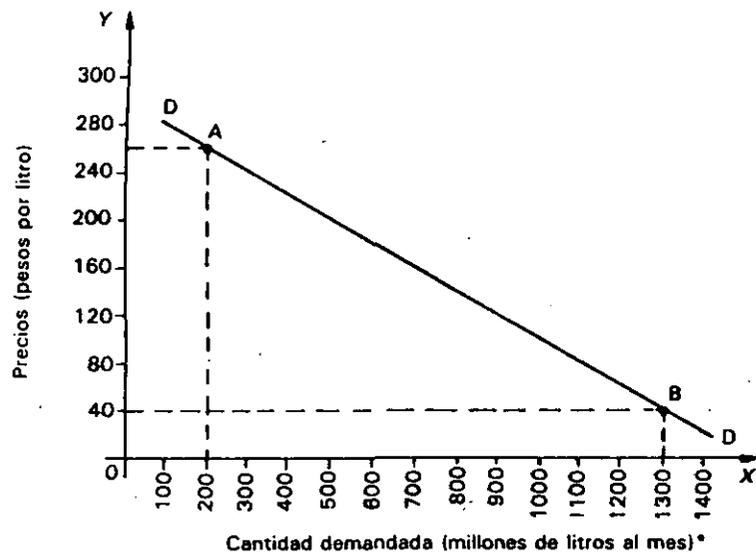


Figura 1. Curva de demanda de la leche.

una familia pobre comprará otros productos que estén a su alcance o sustitutos de la leche.²

En la figura 1 se aprecia que cuando el litro de leche cuesta \$260.00* el consumo en ese mercado es de 200 millones* de litros; en cambio, cuando el litro de leche cuesta \$40.00* el consumo de leche aumenta a 1300 millones*. Como se puede apreciar, un precio menor por litro de leche determina un mayor consumo; si el precio se incrementa a 260 el consumo desciente y se consumen en ese mercado 200 millones de litros de leche. De este principio surge la "Ley fundamental de la demanda", la cual indica que el precio y la cantidad demandada varían en razón inversa, es decir, a menor precio mayor cantidad demandada.

Es importante asentar que para que el análisis de la curva de demanda tenga consistencia es necesario determinar el lapso de estudio; si el tiempo no se considera pierde consistencia el análisis. Asimismo, es importante definir el área de mercado; es insostenible el análisis de demanda si no se define el área de mercado de estudio.

Por lo tanto, adquiere consistencia el estudio cuando se define tiempo y espacio, así, por ejemplo, a un precio de 40 pesos litro se demandaron 1300 millones de litros* en el *área metropolitana* durante el *mes de enero*.

La curva de demanda diferencia las compras que los consumidores desean realizar de las que no desean realizar.

* Datos hipotéticos

Cualquier cantidad y precio representado por un punto por debajo de la curva de demanda o a la izquierda es una posible combinación precio-cantidad demandada para los consumidores, es decir, están dispuestos a comprar bienes y servicios hasta el límite representado por la curva de demanda. Ningún punto situado a la derecha de la curva de demanda y arriba de ella es una combinación posible o factible.⁴

Otro punto importante que se debe considerar en la gráfica de curva de demanda es el referente a que comúnmente los matemáticos establecen que la variable dependiente (que en este caso es la cantidad demandada) se coloca en el eje de las ordenadas y la variable independiente en el eje de las abscisas; si se observa, en la mayoría de libros de economía el gráfico de la curva de demanda en las coordenadas cartesianas es diferente, de tal forma que el precio (variable independiente) se encuentra en el eje de las ordenadas y la cantidad demandada (variable dependiente) en el eje de las abscisas, por lo tanto parece que no se está actuando dentro de los límites establecidos por las matemáticas, pero si se grafica la curva de acuerdo a los postulados matemáticos la pendiente de ésta sigue siendo negativa, ya que el precio y la cantidad demandada varían en razón inversa. Véase cómo la figura 2 confirma lo antes mencionado.

Se aprecia que la curva de la figura 2 es igual a la de la figura 1, aunque se hayan colocado las variables en diferentes ejes. En la figura 1 la variable dependiente (cantidad demandada) se encuentra en el eje de las abscisas o eje de las X y la variable independiente (precios-pesos por litro) se encuentra en el eje de las ordenadas o eje de las Y. En la figura 2 la variable dependiente se encuentra en el eje de las Y y la variable independiente se encuentra en el eje de las

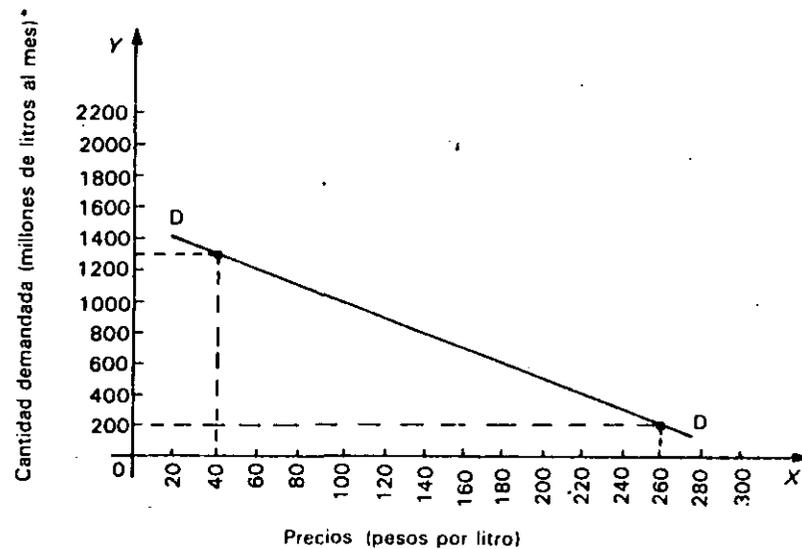


Figura 2. Curva de demanda de la leche.

X; en ambos casos la curva de demanda presenta una tendencia descendente y ambas curvas tienen pendiente negativa (la pendiente negativa es aquella que forma un ángulo mayor a 90° pero menor a 180° con el eje de las abscisas).

Al movimiento que se da sobre la misma curva de demanda se le conoce como un *cambio en la cantidad demandada*, así, por ejemplo en la figura 1 hay dos puntos, A y B, aquí se manifiesta un movimiento sobre la misma curva; al precio de \$260.00 litro se demandaron 200 millones de litros en el área metropolitana en el mes de enero; un año antes el precio del litro de leche se cotizó en \$40.00 y se demandaron 1300 millones de litros, como se puede apreciar, el cambio se sucede sobre la misma curva.

1.1. Factores que influyen en la demanda

La demanda es una función que depende o está en función de la población, del ingreso, del precio del bien considerado (leche), del precio de los bienes sustitutos, del precio de los bienes complementarios, etc. Se la podría ejemplificar de la siguiente manera:

$$D = f(P_1, P_s, P_c, Y, G, P_0, \text{etc.})$$

donde D = Demanda, P_1 = Precio de la leche, P_s = Precio del bien sustituto, P_c = Precio del bien complementario, Y = Ingreso, G = Gustos, hábitos y costumbres, P_0 = Población.

1.1.1. Ingreso per cápita

Para explicar cómo influye el ingreso en la demanda de productos pecuarios se toman en cuenta las Leyes de Engel.

- a) A medida que el nivel de ingreso es mayor, la proporción de éste que se gasta en alimentos es menor; en consecuencia, cuando el nivel del ingreso es bajo la proporción del ingreso que se gasta en alimentos es mayor. *Por ejemplo, si una persona gana \$1 250 000.00 mensuales*, el 25% de este ingreso lo canaliza en la compra de alimentos; el resto lo destina a vestido, vivienda, bienes suntuarios, etc. Pero si otra persona gana \$312 000.00 mensuales, el 71.4% de sus ingresos los canaliza en la compra de alimentos y lo que resta en otros satisfactores.
- b) La segunda Ley de Engel establece que "a medida que crece el ingreso la estructura en la demanda de alimentos se altera". Es decir, con niveles bajos de ingreso los alimentos que se consumen son los que llevan en su contenido bioquímico una mayor cantidad de hidratos de carbono

* Datos hipotéticos

y son alimentos que van a proveer calorías, como los cereales (maíz, trigo, arroz), tubérculos (papas, yuca), etc. Cuando los niveles de ingreso aumentan, los alimentos que se consumen son los llamados alimentos protectores que contienen proteínas de alta calidad; como ejemplos tenemos carne, leche, huevo, etc.

Se puede decir que el consumo per cápita de los alimentos agropecuarios está en función del ingreso per cápita de la población; esto es posible representarlo de la siguiente manera: $C_p = f(Y/P)$, en donde C_p es el consumo per cápita; Y/P el ingreso per cápita; y en este caso la variable dependiente es el consumo. Existen tres métodos para determinar ese consumo según los ingresos.

- a) El primero llamado "Series históricas" se diseña escogiendo a un número determinado de familias a las cuales se les sigue en sus gastos de alimentos de acuerdo con su ingreso. Para la muestra se eligen familias de diferentes ingresos, representativas de los estratos sociales existentes en el país, dando por resultado el nivel de consumo de productos agropecuarios. La inconveniencia que presenta dicho método es la de no contar con el apoyo de estas familias, por lo que su seguimiento se dificulta. El método se construye colocando en una columna los ingresos per cápita de cada familia (el conjunto de familias con un rango de ingresos da al estrato social) y en forma paralela al ingreso por familia se tiene el consumo per cápita, para posteriormente graficarse.
- b) El segundo método es el llamado Cross Section o corte y punto, el cual indica las variaciones en el tiempo (en un solo momento). Este método se usa mucho. A cada estrato social corresponde un consumo. Este método se facilita porque los datos aparecen registrados en las series estadísticas de las dependencias oficiales.

Número de familias	Pesos	Consumo de leche
Estrato I		
Estrato II		
Estrato III		
Estrato IV		

Se deduce que a determinado nivel de ingreso (representado por el estrato social) se tiene un consumo determinado.

- c) Y por último, el método más cómodo es el de estimar el consumo de productos agropecuarios de acuerdo con el ingreso de un país y sus características parecidas a las nuestras.

Es importante hacer notar que cuando el ingreso per cápita de la población tiene un incremento o decremento, la curva de la demanda de productos agropecuarios se desplaza ya sea hacia la derecha o hacia la izquierda; a este desplazamiento se le conoce como cambio de la demanda. Con un incremento la curva de la demanda se desplazará hacia la derecha; de igual forma, con un decremento el desplazamiento de la curva es a la izquierda (estos desplazamientos se dan en las coordenadas cartesianas graficando las curvas de la demanda).

A un precio constante (P_1) de un litro de leche, y con un ingreso representado por la curva DD , se comprará OQ_1 . A ese mismo precio P_1 , pero con un decremento del ingreso representado por la curva $D'D'$, se comprará OQ que es menor que OQ_1 . Cuando el ingreso aumenta, el desplazamiento de la curva es hacia la derecha representada por $D_2 D_2$ y se comprará OQ_2 manteniéndose el precio del litro de leche constante (figura 3).

Es importante mencionar que cuando el incremento del ingreso llega a ser significativo varía el comportamiento del demandante en cuanto a los productos

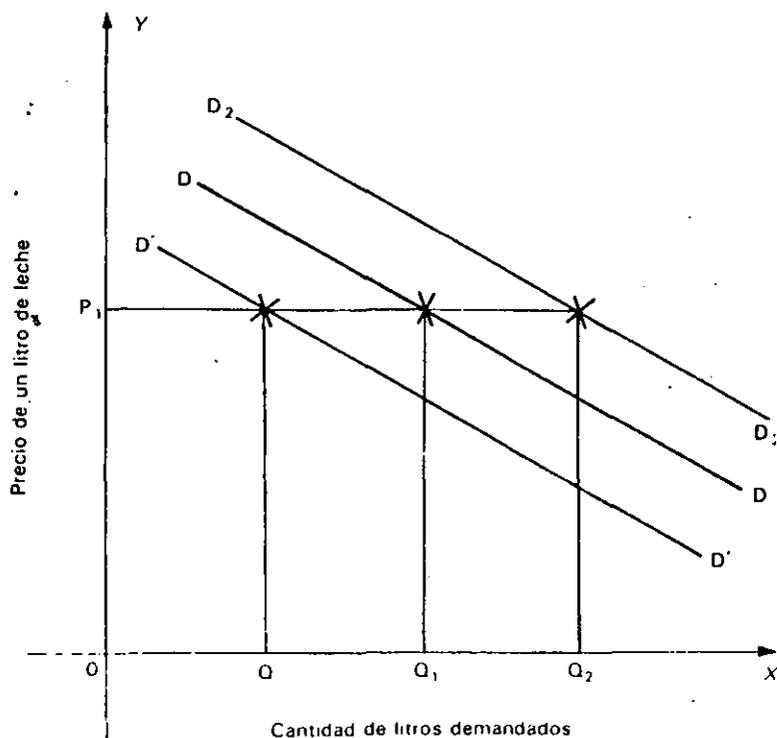


Figura 3.

inferiores (maíz, tubérculos, etc.). Las leyes de Engel explican este comportamiento: a un mayor nivel de ingreso la proporción de éste que se gasta en alimentos es menor, canalizándose un mayor porcentaje del ingreso en bienes superiores. Por lo tanto, cuando el ingreso aumenta en forma considerable la curva de demanda de algunos productos agropecuarios se desplaza hacia la izquierda.

En México se presenta un cuadro de desigualdad social. La mayoría de la población tiene cada día menos recursos económicos, el poder adquisitivo de su salario ha descendido en por lo menos un 40 por ciento y la concentración de la riqueza se ubica entre el 10 por ciento de familias más adineradas que en conjunto se benefician con ingresos similares a los que recibe el 70 por ciento de los hogares más pobres del país, es decir, el 10 por ciento de la población concentra lo que se reparte el 70 por ciento de la población.

Estos son los resultados preliminares de la Encuesta nacional ingreso-gasto de los hogares realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de la S.P.P. (INEGI) levantada poco después de que concluyera el sexenio de la "bonanza petrolera".

Sin embargo, se trata de la encuesta más reciente y representativa sobre la distribución del ingreso, el cual, a decir de Nora Lusting, investigadora de El Colegio de México, ha disminuido considerablemente para los asalariados desde finales de 1982 como producto de los programas impuestos por el Fondo Monetario Internacional vía política salarial del Estado, y la disminución del nivel de actividad económica interna.

Las familias más adineradas gastan el 31.4 por ciento de su total de ingresos en alimentos, bebidas y tabaco.

Los hogares con menos recursos gastan más de la mitad de sus ingresos en alimentos, mientras que las familias más adineradas, que representan el 10 por ciento de la muestra, gastan una tercera parte.

Hay que subrayar que el 10 por ciento de los hogares más pobres gasta el 4.2 por ciento del total de sus ingresos en salud y el 3.8% en educación y diversiones, mientras que el 10 por ciento de las familias más adineradas gasta en el primer rubro el 3 por ciento de sus ingresos y en el segundo el 12.4 por ciento.

La estructura del gasto en salud, educación y esparcimiento tiene otra lectura; del 100 por ciento de lo gastado en cuidados médicos, las erogaciones del 10 por ciento de familias más pobres equivalieron al 3.3 por ciento, mientras que lo gastado por el 10 por ciento de hogares más ricos correspondió al 30.5%.

En cuanto a educación y diversiones las familias más pobres gastaron el 1.2 por ciento del total de lo erogado en ese rubro; al 10 por ciento más adinerado correspondió el 40.3 por ciento del gasto total.

Otras cifras que muestran la desigualdad de la distribución del ingreso son las siguientes: el 30 por ciento de familias más ricas eroga el 72.1 por ciento del total del gasto en el rubro de transporte y comunicaciones, que, en su caso, se trata principalmente de gasolina y pago de boletos de avión.⁹

1.1.2. Precio del bien sustituto

Es otro de los factores que influye en el consumo de determinado bien; cuando se incrementa el precio de determinado producto (mantequilla) y permanece constante el precio del bien sustituto (margarina), la demanda se desplazará hacia el bien sustitutivo.

En el siguiente ejemplo, si el precio de la mantequilla se incrementa, la población que demanda este bien desplazará su consumo hacia el bien sustituto que en este caso es la margarina y cuyo precio permanece constante. Graficando se tiene la curva mostrada en la figura 4.

Conforme aumenta el precio de la mantequilla, aumenta el consumo de la margarina. Cuando la barra de mantequilla cuesta \$9.00 el consumo de margarina está representado por 4 1/2. Lo mismo ocurre cuando aumenta el precio de la carne de res: la demanda se desplaza hacia el bien sustituto (carne de pollo), considerando que el precio del bien sustituto es constante.

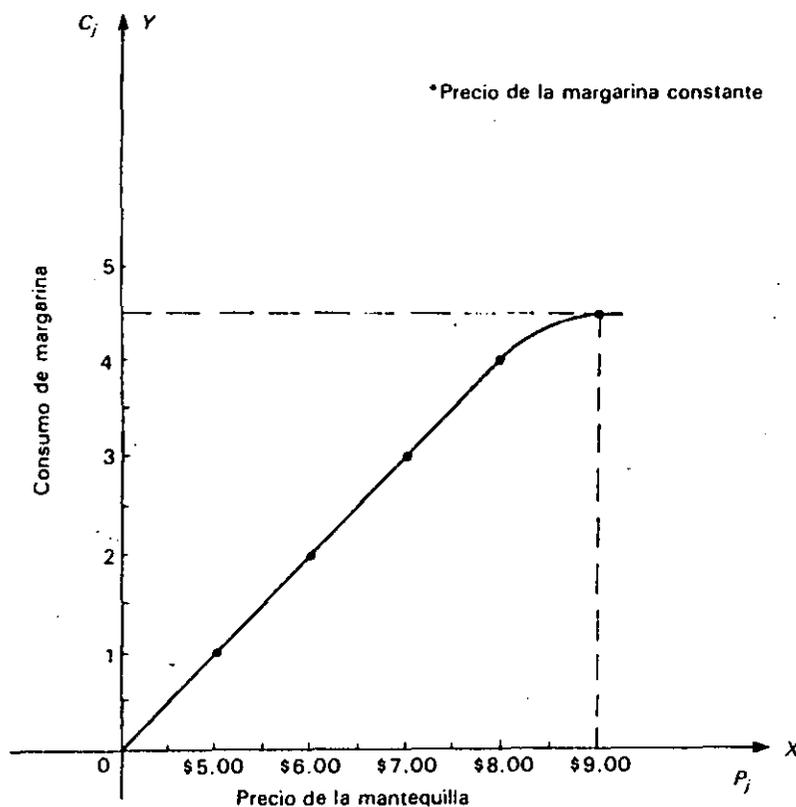


Figura 4.

1.1.3. Precio del bien complementario

Es otro de los factores que influye en la demanda de determinado bien. Cuando se incrementa el precio del bien *complementario*, por ejemplo el azúcar, el consumo de café disminuye; es decir, la demanda del café está influida indirectamente por el precio del bien complementario que en este caso es el azúcar (figura 5, el precio del café se considera constante).

En el eje de las abscisas está representado el precio del azúcar. Conforme el precio de ésta aumenta, el consumo de café disminuye, y al contrario, cuando el precio del azúcar disminuye el consumo de café aumenta. El eje de las ordenadas contiene el consumo de café. Se puede ver que éste es mínimo (una unidad) cuando el precio del azúcar es de 10 unidades, representado en la figura por el punto L. Cuando el precio del azúcar es de 1.5 unidades, el consumo de café es de 9 unidades; este punto está contenido en la letra L_1 .

1.1.4. Gustos, hábitos y costumbres

Estos factores influyen en la demanda. Algunos de ellos en forma constante a través de un largo período, mientras que otros persisten solamente en ciertos días o épocas del año. En estos factores el ingreso no influye; por lo tanto, se crean diferencias en los deseos de los consumidores con un nivel de ingreso igual, presentándose ciertas variaciones de la demanda de una región a otra en épocas distintas. México es peculiar por su regionalización, por lo que presenta una amplia gama de platillos, modelando un patrón de demanda de productos agropecuarios. Siendo México un país sumamente religioso, según datos de 1970 el 96.5% de la población es católica, en Semana Santa y los viernes de cada semana durante la cuaresma hay demanda de carne de pescado, leche y huevos. Este patrón dado por las costumbres religiosas modifica el consumo de productos agropecuarios. Otro factor importante es el de los *hábitos alimenticios*. Siendo la carne de conejo fuente sustancial de proteínas no es aceptada por amplios estratos de la población. Esto repercutió en el mercado en tal forma que quebraron algunas empresas dedicadas a la explotación de este bien.²

1.1.5. Población

Es otro de los factores que inciden en la demanda de los productos agropecuarios. La clasificación de la población es en rural y urbana. Se considera que una población tiene categoría de urbana cuando cuenta con 2,500 habitantes o más. Si esta cifra es inferior se considera rural. En 1970 México contaba con 28,309,000 habitantes en zonas urbanas que representaban el 58.7% de la población, y con 19,916,000 habitantes en zonas rurales que representaban el 41.3% de la población. En 1960 la urbana estaba compuesta por 17,705,000 habitantes que representaban el 49.3%. La razón urbana-rural tiene mucha significación para el mercado de los productos agropecuarios. Cada persona transfer

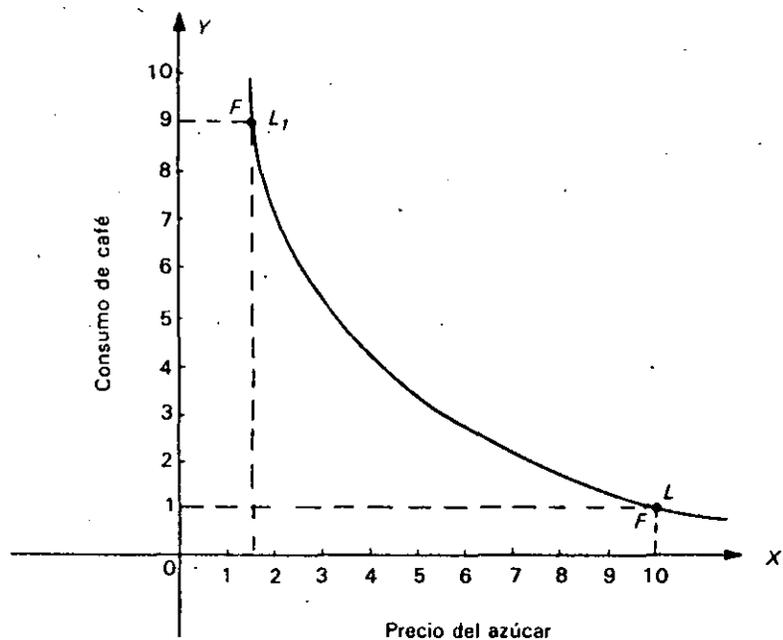


Figura 5.

a la ciudad modifica sus hábitos alimenticios originando un patrón de demanda para ciertos productos. Con los datos antes mencionados de la relación urbana-rural el comportamiento presentado evoluciona hacia una mayor concentración urbana, dando por resultado una mayor demanda de productos ricos en proteínas.⁸ La población urbana consume cantidades mayores de frutas y verduras, y menos frijol y chile. Consume más leche, carne y huevos, y aun más aceites vegetales que las familias en el campo. Este comportamiento ocurre porque en términos generales el ingreso que se percibe es mayor en la ciudad que en el campo; además, las actividades propias de la ciudad demandan una dieta rica en proteínas y menos calorías (hidratos de carbono).

Dentro del factor población se pueden distinguir elementos que influyen en la demanda de la leche, como la *estructura por edades y el tamaño de la familia*. Cuando un país es joven como el nuestro, su población requiere alimentos con un contenido proteico de alta calidad; la leche es uno de estos alimentos. México es un país con una población alta de niños y jóvenes, una característica de los países con elevadas tasas de crecimiento.

En una población muy joven, la económicamente activa es relativamente pequeña. Esta situación está determinada por una mayor cantidad de niños, y además la madre (que en países desarrollados irrumpe en el trabajo engrosando las filas

de trabajadores) se tiene que quedar en casa con los pequeños. Esto da por resultado una menor población económicamente activa.

Así pues, en una población relativamente muy joven los ingresos por familia serán más bajos debido a que se distribuye entre un mayor número de personas. Además, la oportunidad para aumentar el ingreso se reduce por la estancia de la madre en el hogar. Esto da por resultado que las proteínas más caras no sean de fácil acceso a las familias.

México es un país con una tasa de crecimiento poblacional aproximado de 2.3% anual; esta población está representada por una alta proporción de niños y jóvenes que requieren proteínas.

El mecanismo que se utiliza para calcular la tasa de crecimiento poblacional anual está determinado por la siguiente fórmula: $\sqrt[n]{VF/VI} - 1 \times 100$. Recibe varios nombres: tasa de crecimiento, tasa acumulativa o tasa de crecimiento geométrico. En esta fórmula "n" significa el número de periodos, VF el valor final y VI el valor inicial. Se da un ejemplo: la población en 1960 era de 34 923 000; para 1970 México contaba con 48 225 000 habitantes. En este caso el valor final es de 48 225 000, el valor inicial 34 923 000 y el número de periodos es igual a 10. Sustituyendo se tiene:

$$\text{T.C.G.} = \sqrt[10]{\frac{48\,225\,000}{34\,923\,000}} - 1 \times 100 \quad \text{T.C. anual} = 3.28$$

Existen otras fórmulas para obtener tasas de crecimiento lineales, pero como la población no tiene este comportamiento, no se utilizan.⁸

1.2. Propensión marginal a consumir (P.M.C.)

La P.M.C. señala la cantidad en que se incrementa el consumo ante un incremento en la variable *ingreso*. Esta P.M.C. se puede representar grificándola, como se muestra en la figura 6.

La propensión marginal al consumo se puede considerar como una relación en la cual el consumo está en función o depende de la variable ingreso. En la figura al existir un incremento del ingreso (Δy) en una unidad, el incremento en el consumo (Δc) se traduce en dos unidades. Esto se puede presentar de la siguiente manera:

$$\text{P.M.C.} = \frac{\Delta c}{\Delta y}$$

Sustituyendo tomando los valores de la figura 6 se tiene:

$$\text{P.M.C.} = \frac{2}{1} = 2.$$

Es decir, que en el momento en que se incrementa el ingreso con una unidad el consumo se incrementa en 2 unidades. En este caso se está midiendo la rela-

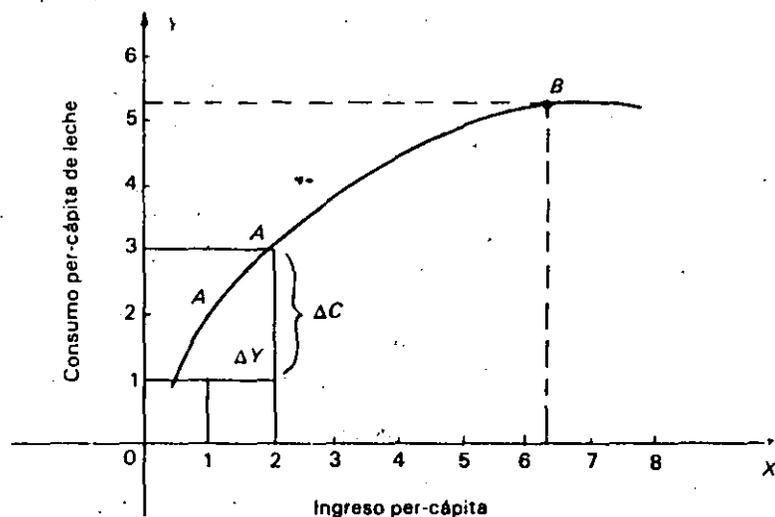


Figura 6.

ción en un segmento de la curva representados por los puntos AA. Si se quiere medir la propensión marginal al consumo en el punto representado por la letra B de la figura, la tangente de la recta coincide con la tangente de la curva; por lo tanto, se está hablando de derivadas. Se le representa de la siguiente manera:

$$\text{P.M.C.} = \frac{\Delta c}{\Delta y} = \frac{dc}{dy} \text{ donde } d \text{ es la derivada.}$$

1.3. Elasticidad precio de la demanda

Los distintos bienes se diferencian según el grado en que su demanda aumenta al bajar el precio. Así, una baja en el precio del trigo no influirá en forma enérgica en la demanda. En cambio una baja considerable en el precio de los automóviles significará un mayor estímulo en su compra.⁶

En el primer caso nos encontramos ante una demanda inelástica, en el segundo ante una demanda elástica. La elasticidad precio de la demanda es un indicador que expresa la relación que existe en el cambio porcentual o relativo en la cantidad demandada ante el cambio porcentual en el precio del bien.

Esto se puede representar en la siguiente forma:

$$E_p = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{P_2 + P_1}{P_2 - P_1} \quad (1)$$

En donde E_p = Elasticidad precio, Q_2 representa la mayor cantidad de unidades demandadas, Q_1 la menor cantidad demandada, P_2 es el precio menor del bien y P_1 es el precio mayor del bien. Con esta fórmula se obtiene la elasticidad arco de los bienes. Cuando el resultado es *mayor que uno* nos encontramos ante una demanda elástica; cuando el resultado es *menor que uno* nos encontramos ante una demanda inelástica, y cuando el resultado es *igual a uno* estamos ante una demanda unitaria. Por lo tanto:

- > 1 demanda elástica
- < 1 demanda inelástica
- = demanda unitaria.

Se da un ejemplo:

$$\begin{array}{ll} Q_2 = 10 & P_1 = 6.50 \\ Q_1 = 2 & P_2 = 2.50 \end{array}$$

Fórmula:

$$E_p = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{P_2 + P_1}{P_2 - P_1}$$

Sustituyendo:

$$E_p = \frac{10 - 2}{10 + 2} \cdot \frac{2.50 + 6.50}{2.50 - 6.50} = \frac{.66}{.44*} = 1.5$$

En este caso nos encontramos ante una demanda elástica, ya que el resultado es mayor que uno. Estos valores se pueden graficar, dando por resultado la curva mostrada en la figura 7.

1.3.1. Demanda elástica

Es importante hacer notar que la elasticidad así obtenida es la llamada *Arco* ya que se está obteniendo del segmento de la curva (B-B').

* Debido a que la elasticidad precio de la demanda casi siempre es negativa, gener se omite el signo \pm .

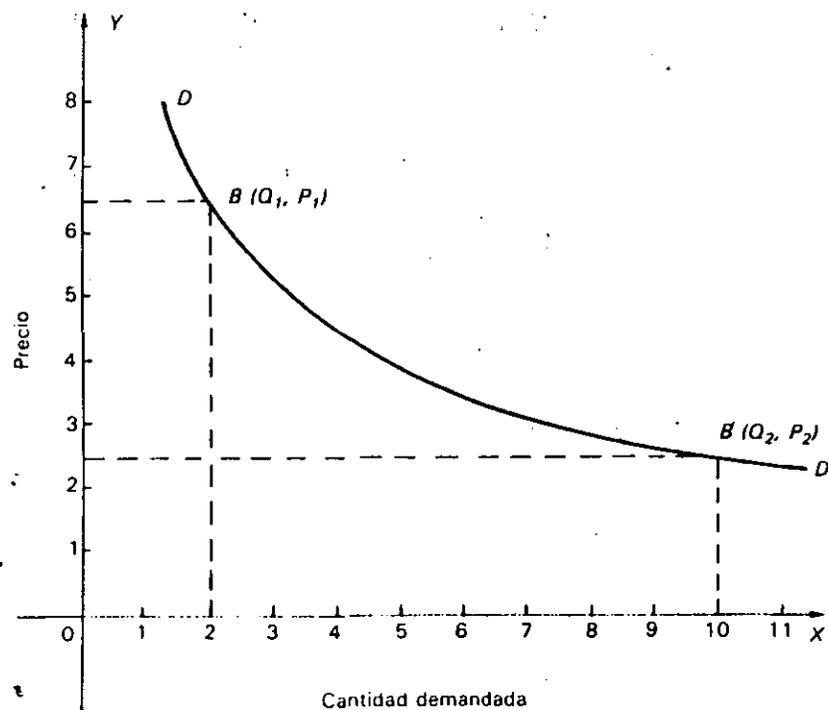


Figura 7.

Conforme la curva tenga una mayor inclinación hacia el eje de las abscisas, ésta será más elástica. Y si la curva aparece paralela a dicho eje nos encontramos con una elasticidad infinita (figura 8).

La carne de res presenta una demanda de tipo elástica para cierto estrato social, ya que la cantidad demandada disminuye más que de manera proporcional al incremento del precio. Por lo contrario, cuando el precio disminuye la cantidad demandada aumenta en forma más que proporcional a esa disminución del precio.

Los bienes con demanda elástica son aquellos que tienen sustitutos y que representan un alto porcentaje del gasto, como por ejemplo los bienes suntuarios.

1.3.2. Demanda inelástica

Un aumento o disminución significativo del precio no influye en el demandante para comprar más o menos bienes; es decir, los cambios porcentuales en el precio son mayores a los cambios porcentuales en la cantidad demandada. Un ejemplo típico de demanda inelástica es la sal. Aunque se incremente o disminuya el precio en forma considerable, la cantidad demandada oscilará en un rango

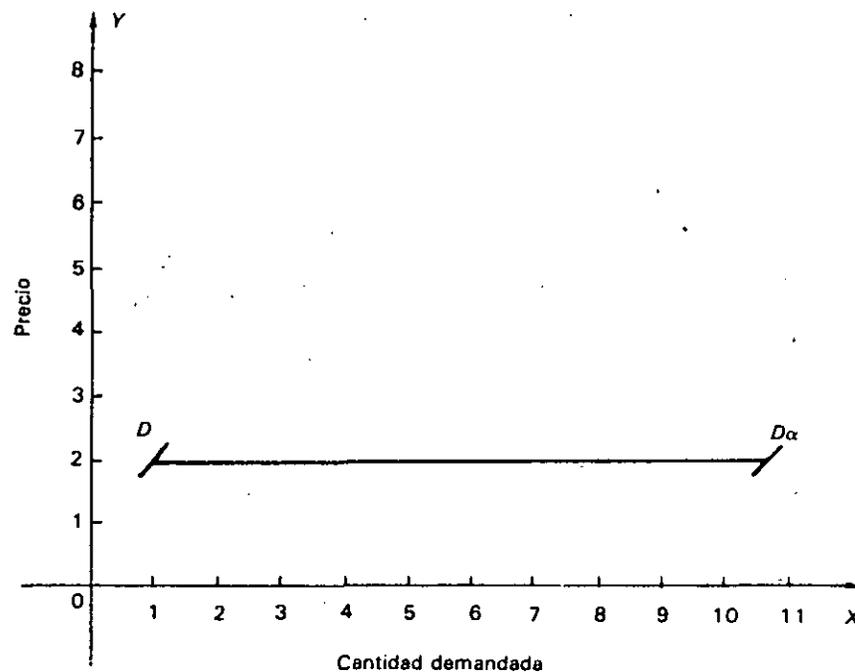


Figura 8.

estrecho. En términos generales los bienes inferiores, como por ejemplo maíz, trigo, tubérculos, etc., son inelásticos, ya que no tienen sustitutos y la proporción que representan en el gasto es baja. La figura 9 representa a una demanda inelástica.

Utilizando la fórmula, se obtiene el siguiente resultado, con los valores de la figura 9.

$$E_p = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}}{\frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}} = \frac{\frac{4 - 2}{4 + 2}}{\frac{1 - 8}{1 + 8}} = \frac{.33}{.77} = 0.428$$

.428 es menor que uno; por lo tanto, es una demanda inelástica.

Se puede apreciar que en la figura 9 se está determinando la inelasticidad llamada *Arco*, ya que mide el segmento $R_1 R_2$. Tanto en la demanda elástica como en la inelástica se puede medir su inelasticidad o elasticidad en un punto determinado de la curva, como se muestra en la figura 10.

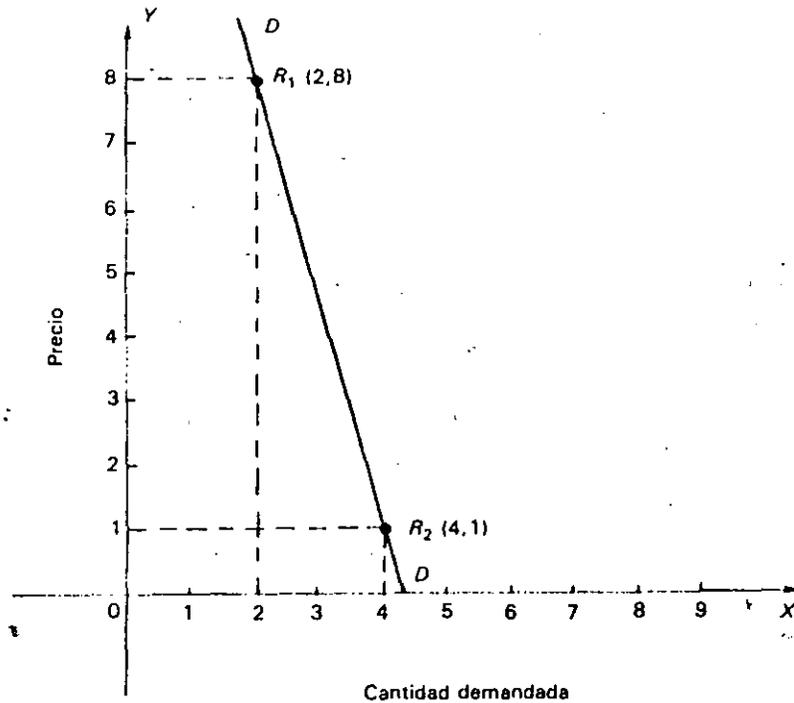


Figura 9.

En este caso se habla de *elasticidad punto*, y la fórmula con que se obtienen los resultados que indican si es elástica o inelástica es la siguiente:

$$Ep = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q}$$

Esta fórmula indica la relación que existe en la variación infinitesimal de la cantidad demandada, ante una variación infinitesimal en el precio del bien. Cada punto de la curva $C' C'$ tiene una elasticidad punto diferente.

1.4. Elasticidad y gasto total

Uno de los aspectos más importantes en elasticidad precio de la demanda es el que se refiere a elasticidad y gasto total de los consumidores o elasticidad e ingreso total para las empresas.

Los ingresos totales brutos (Y.T.B.) son el resultado de multiplicar el precio unitario del artículo por el número de unidades vendidas por la empresa.

Cuando el mercado presenta una demanda de tipo inelástica los ingresos totales brutos incrementan.*

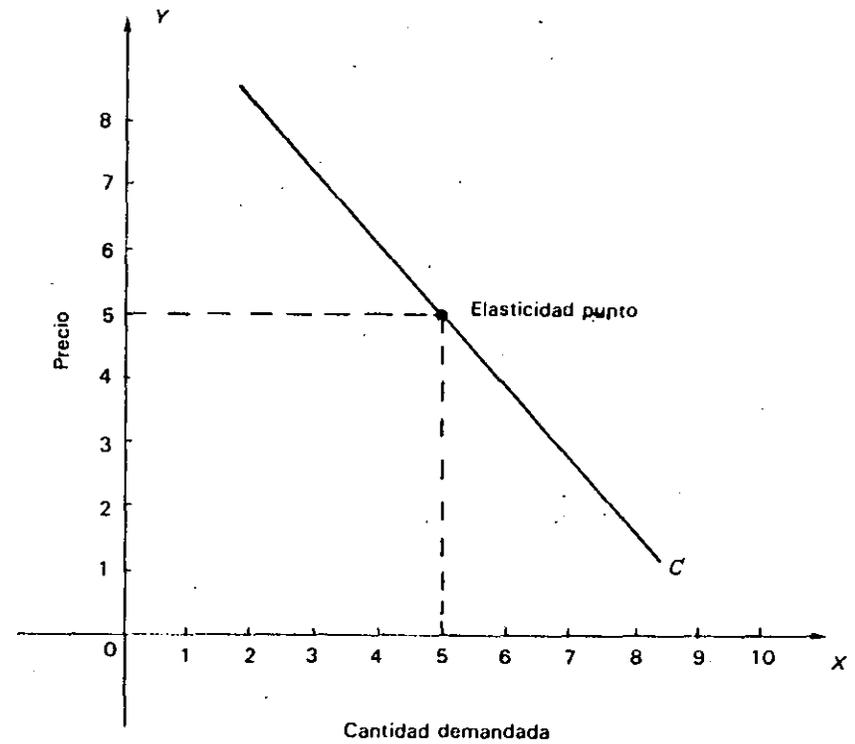


Figura 10.

El siguiente ejemplo ayudará a comprender esta afirmación.

Supóngase que en el mes de diciembre de 1986 en el área de las Lomas de Chapultepec el precio de la carne de res por kilo era de \$1 600.00*; a ese precio, en esa área de mercado, en ese mes, se consumieron 20 000* kilogramos de carne de res; posteriormente, en el mes de enero de 1987 el precio por kilo ascendió a \$2 800.00* y a ese precio el consumo de carne fue de 18 800* kilogramos.

De esta manera se cuenta con los datos suficientes para determinar los ingresos totales brutos obtenidos.

Véase

$$Y.T.B. = \$1\ 600.00 \times 20\ 000 = \$32\ 000\ 000.00$$

$$Y.T.B. = \$2\ 800.00 \times 18\ 800 = \$52\ 640\ 000.00$$

Utilizando la fórmula de elasticidad arco se comprueba que es una demanda inelástica.

* Datos hipotéticos.

Datos	Fórmula	Sustitución
$Q_2 = 20\ 000$	$Q_2 - Q_1$	$\frac{20\ 000 - 18\ 800}{20\ 000 + 18\ 800} = \frac{1\ 200}{38\ 800} = 0.030$
$Q_1 = 18\ 800$	$Q_2 + Q_1$	
$P_2 = \$1\ 600$	$P_2 - P_1$	$\frac{1\ 600 - 2\ 800}{1\ 600 + 2\ 800} = \frac{1\ 200}{4\ 400} = 0.272$
$P_1 = \$2\ 800$	$P_2 + P_1$	
	$\frac{0.030}{0.272} = 0.11$	

El resultado es menor a uno, por lo tanto es una demanda inelástica.

Cuando la demanda es elástica los ingresos totales brutos descienden si el precio asciende.

Se procederá a ejemplificar esta aseveración.

En el mes de agosto de 1986 la leche costaba \$85.00* litro; a ese precio se demandó en Ciudad Netzahualcóyotl la cantidad de 7 500 000* litros; posteriormente, en el mes de noviembre, el precio del litro de leche ascendió a \$110.00*. Se procedió a verificar cuántos litros se consumieron en Ciudad Netzahualcóyotl durante ese mes y el resultado fue de 3 000 000 litros.

Ahora se van a obtener los ingresos totales brutos.

$$Y.T.B. = \$ 85.00 \times 7\ 500\ 000 = \$637\ 500\ 000.00$$

$$Y.T.B. = \$110.00 \times 3\ 000\ 000 = \$330\ 000\ 000.00$$

Se aprecia que los ingresos totales brutos han descendido notoriamente ya que es un mercado con demanda elástica.

Para comprobar que es una demanda elástica se procederá a utilizar la fórmula que mide la elasticidad arco de la demanda. Si el resultado obtenido es mayor a 1, la demanda es elástica.

Datos	Fórmula	Sustitución
$Q_2 = 7\ 500\ 000$	$Q_2 - Q_1$	$\frac{7\ 500\ 000 - 3\ 000\ 000}{7\ 500\ 000 + 3\ 000\ 000} = \frac{4\ 500\ 000}{10\ 500\ 000}$
$Q_1 = 3\ 000\ 000$	$Q_2 + Q_1$	
$P_2 = \$ 85.00$	$P_2 - P_1$	$\frac{\$85.00 - \$110.00}{\$85.00 + \$110.00} = \frac{25}{195}$
$P_1 = \$110.00$	$P_2 + P_1$	
	$\frac{0.42}{0.12} = 3.5$	

Cuando la demanda es unitaria los ingresos totales brutos permanecen invariables.

* Datos hipotéticos

Se resume de la siguiente manera:

Cuando la demanda es elástica, es decir, mayor a 1, los ingresos totales disminuyen si el precio asciende.

Cuando la demanda es inelástica, es decir, menor a 1, los ingresos totales aumentan si el precio asciende.

1.4.1. Factores que influyen en la elasticidad de la demanda

Existen factores que determinan que un bien sea elástico o inelástico. Ellos son: 1) la existencia de bienes sustitutos del bien a considerar, 2) el número de usos que se le pueda dar al bien, 3) la relación entre el precio del bien y los ingresos de los consumidores, 4) y si el precio establecido se encuentra en el extremo superior o en el inferior de la curva de demanda.

Estos cuatro factores inciden para determinar si la curva de demanda es elástica o inelástica.⁴

De los cuatro factores antes mencionados el más importante es el de la existencia de bienes sustitutos. Si existen buenos y abundantes sustitutos para un bien, éste tenderá a presentar una elasticidad precio de la demanda elástica. Si el precio de la carne de pollo crece a un menor ritmo que los precios de la carne de bovino y de cerdo, los consumidores modificarán su patrón de consumo comprando más kilogramos de carne de pollo y menos kilogramos de carne de res y cerdo. Asimismo, si el precio de la carne de pollo fuera mayor que el precio de la carne de res y de cerdo, y a su vez el precio de la carne de pollo creciera a un mayor ritmo que el precio de la carne de res y de cerdo, provocará que los consumidores compren menos kilogramos de carne de pollo para pasar a comprar y consumir más carne de res y de cerdo.⁴

Cuantos más usos tenga un bien, éste tenderá a presentar una elasticidad precio de la demanda elástica. A mayor número de usos, existe la posibilidad de que el cambio porcentual o relativo de la cantidad demandada sea mayor al cambio relativo o porcentual del precio.⁴

Aquellos bienes que insumen una parte importante del ingreso del consumidor tenderán a presentar una elasticidad precio de la demanda elástica. Así, por ejemplo, bienes como automóviles, que requieren para su adquisición de desembolsos importantes, hacen que los demandantes investiguen sobre los precios de éstos y de sus sustitutos. Un aumento en el precio de los automóviles ocasionará un aumento en la demanda de motocicletas.⁴

En un estrato social con poder de compra alto, la leche y las carnes de pollo, res y cerdo representan un porcentaje bajo del gasto total, por lo tanto, los cambios de los precios de estos artículos probablemente influirán muy poco en la cantidad comprada. No así productos como carnes selectas, angulas, anchoas, caviar, etc., ya que estos satisfactores van a representar un porcentaje relativamente alto del gasto total, por lo tanto, los cambios de los precios de estos bienes probablemente influirán en forma determinante en la cantidad comprada, de tal manera que la elasticidad precio de la demanda de estos bienes es elástica.

En estratos sociales con poder de compra bajo, el jamón, el queso cottage y otras mercancías se compran usando un porcentaje alto del ingreso familiar; los cambios de los precios de estos productos influyen de manera importante en la cantidad comprada, por lo tanto, estos bienes presentan una elasticidad precio de la demanda elástica.

Para bienes como las especias (sal, pimienta, clavo, etc.) que "exigen" una parte pequeñísima del ingreso de los consumidores, las variaciones de los precios influirán muy poco en la cantidad demandada.⁴

El cuarto y último factor indica que si el precio se encuentra muy próximo al extremo izquierdo de la curva de demanda de un bien, la demanda será probablemente más elástica que si estuviera en el extremo derecho. Este factor es puramente matemático y su validez depende de la forma de la curva de la demanda. La figura 11 presenta una curva de demanda lineal. Si el precio original es 12 y cambia a 11 y la demanda original es 1 y aumenta hasta 2, el cambio porcentual de la cantidad demandada es grande. Al contrario, el cambio porcentual del precio es pequeño. Por lo tanto, un importante cambio porcentual en la cantidad demandada dividido por un pequeño cambio porcentual en el precio significa que la demanda es elástica. La fórmula comprueba esta afirmación.

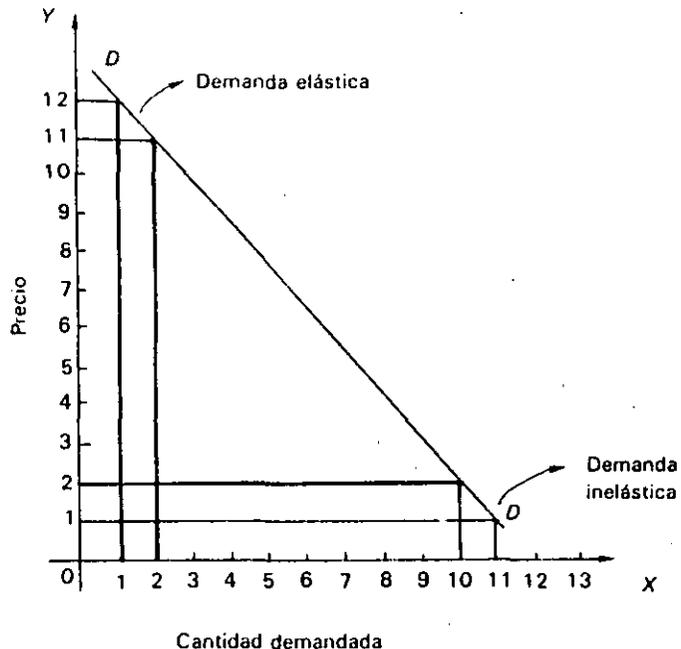


Figura 11 Tendencia de la elasticidad con relación a cambios porcentuales comparativos.

Véase

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$Q_1 = 1$	$E_p = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}$	$E_p = \frac{2 - 1}{2 + 1} \cdot \frac{11 - 12}{11 + 12} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{23} = 0.33 \cdot 8.25 = 8.25$	$= 8.25$
$Q_2 = 2$			
$P_1 = 12$			
$P_2 = 11$			

El resultado obtenido es mayor a uno, por lo tanto en ese segmento de la curva de demanda lineal la elasticidad precio de la demanda es elástica.

En el extremo derecho de la curva de demanda lineal el precio original es 2 y cambia a 1, y si la cantidad demandada original es 10 y cambia a 11 sucede lo contrario.

El cambio porcentual del precio es grande, ya que el precio original es pequeño; el cambio porcentual de la cantidad demandada es pequeño porque la cantidad demandada originalmente era grande.

Así, cuando existe un pequeño cambio porcentual en la cantidad demandada dividido por un gran cambio porcentual en el precio se dice que la demanda es inelástica. Utilizando la fórmula se comprueba lo antes mencionado.

Véase

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$Q_2 = 11$	$E_p = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}$	$E_p = \frac{11 - 10}{11 + 10} \cdot \frac{1 - 2}{1 + 2} = \frac{1}{21} \cdot \frac{1}{3} = 0.04 \cdot 0.33 = 0.12$	$= 0.12$
$Q_1 = 10$			
$P_2 = 1$			
$P_1 = 2$			

El resultado obtenido es menor a uno, por lo tanto en ese segmento de la curva de demanda lineal la elasticidad precio de la demanda es inelástica.

Con la posible excepción del primer factor, los otros tres no constituyen explicaciones infalibles de la elasticidad precio de la demanda, sino sólo expresiones tendenciales. Además, es posible que no todos los factores se den en la misma dirección; al mismo tiempo uno o más pueden estar actuando en dirección opuesta a los otros y la magnitud de la elasticidad dependerá de las fuerzas relativas de cada factor.⁴

1.5. Elasticidad ingreso

Es una medida simple que mide la relación entre el cambio porcentual en el consumo de un producto o grupo de productos y los cambios porcentuales en el ingreso.

ingreso por persona o por familia. Se da un ejemplo. El resultado de esta relación para productos agropecuarios en 1963 fue igual a 0.35, lo que significa que con un aumento del 1% en el ingreso el .35% se canalizó para la compra de bienes agropecuarios. En otras palabras, el consumidor gastó el 35% de cualquier aumento de su ingreso en la compra de bienes agropecuarios y lo que resta, o sea un 65%, lo canalizó en la compra de otros bienes y servicios.

Cuando los resultados de la relación consumo-ingreso son negativos, ello indica que cuando el ingreso se incrementa el consumo ha disminuido, y por lo tanto se corroboran las leyes de Engel. En 1963 el maíz, el frijol y otras leguminosas, así como el chile fresco, mostraron coeficientes negativos.

La elasticidad ingreso se puede determinar por la siguiente fórmula:

$$E_y = \frac{c_2 - c_1/c_1}{y_2 - y_1/y_1} = E_y = \frac{\Delta c/c}{\Delta y/y}$$

donde: Δ = incremento

c = consumo

y = ingreso.

El siguiente ejemplo indica que con un ingreso per cápita de \$1 000.00 se consumen 600 ml de leche per cápita (es importante hacer notar que con este ingreso una parte se canaliza a la compra de leche y lo restante es para cubrir otro tipo de necesidades). Al incrementarse el ingreso a \$2 000.00 se consumen 800 ml de leche.

Sustituyendo de acuerdo a nuestra fórmula se tiene:

$$E_y = \frac{800 - 600/600}{2000 - 1000/1000} = \frac{.33}{1} = \frac{33\%}{100\%}$$

Esto indica que con un aumento del 100% en el ingreso, un 33% de éste se canaliza a la compra de leche.

1.6. Elasticidad cruzada de la demanda

La elasticidad cruzada de la demanda mide hasta qué punto varios bienes están interrelacionados. Si se consideran los bienes carne de pollo y carne de res, la elasticidad cruzada de carne de pollo respecto a carne de res es igual a la variación porcentual de la cantidad demandada de carne de pollo dividido por la variación porcentual de cambio del precio de la carne de res. En este caso se refiere a bienes sustitutos.

Matemáticamente se expresa como sigue:

$$\text{Elasticidad cruzada} = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}}{\frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}}$$

En donde

Q_2 = Mayor cantidad demandada de carne de pollo

Q_1 = Menor cantidad demandada de carne de pollo

P_2 = Mayor precio de la carne de res

P_1 = Menor precio de la carne de res

Cuando los bienes son sustitutos la elasticidad cruzada entre ellos será positiva. La carne de pollo y de res son un ejemplo de bienes sustitutos. Un aumento en el precio de la carne de res determina un aumento en el consumo de carne de pollo. Una disminución sustancial en el precio de la carne de res influirá en un menor consumo de carne de pollo, por lo tanto, la elasticidad cruzada será positiva.

Los siguientes ejemplos contribuyen a una mejor comprensión.

El precio de la carne de res durante el mes de marzo de 1987 en determinado mercado fue de \$3 500.00* kilogramo; a ese precio el consumo de carne de pollo mensual fue de 40 000* kilogramos. Posteriormente, en el mes de agosto, el precio de la carne de res se incrementó a \$4 200.00* kilogramo y el consumo de carne de pollo ascendió a 52 000* kilogramos.

Se procede a calcular la elasticidad cruzada de la demanda de bienes sustitutos.

Datos

Q_2 = 52 000 kilogramos de carne de pollo

Q_1 = 40 000 kilogramos de carne de pollo

P_2 = \$4 200.00 kilogramo de carne de res

P_1 = \$3 500.00 kilogramo de carne de res

Fórmula

$$\text{Elasticidad cruzada} = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}}{\frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}}$$

* Datos hipotéticos

Sustitución

$$\begin{aligned} \text{Elasticidad cruzada} &= \frac{52\,000 - 40\,000}{52\,000 + 40\,000} = \frac{12\,000}{92\,000} = 0.13 \\ &= \frac{4\,200 - 3\,500}{4\,200 + 3\,500} = \frac{700}{7\,700} = 0.09 \end{aligned}$$

Este cociente indica que por cada 1% de incremento en el precio de la carne de res el consumo de carne de pollo aumenta en 1.44%.

En el caso de que se presentara una disminución sustancial en el precio de la carne de res el consumo de carne de pollo disminuiría.

Por ejemplo, el precio por kilogramo de la carne de res en el mes de febrero de 1985 en cierto mercado fue de \$1 400.00*; a ese precio el consumo de la carne de pollo fue de 28 000* kilogramos, posteriormente, en el mes de junio de 1985, en ese mismo mercado el precio de la carne de res se desplomó a \$1 000.00* kilogramo, ya que la cantidad ofrecida de carne de res excedió a la cantidad demandada; el consumo de carne de pollo descendió a 24,000* kilogramos.

Con esta información se procederá a obtener la elasticidad cruzada de la demanda

Datos

$$\begin{aligned} Q_2 &= 28\,000 \text{ kilogramos de carne de pollo} \\ Q_1 &= 24\,000 \text{ kilogramos de carne de pollo} \\ P_2 &= \$1\,400.00 \text{ kilogramo de carne de res} \\ P_1 &= \$1\,000.00 \text{ kilogramo de carne de res} \end{aligned}$$

Fórmula

$$\text{Elasticidad cruzada} = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}}{\frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}}$$

Sustitución

$$\begin{aligned} \text{Elasticidad cruzada} &= \frac{28\,000 - 24\,000}{28\,000 + 24\,000} = \frac{4\,000}{52\,000} = 0.07 \\ &= \frac{1\,400 - 1\,000}{1\,400 + 1\,000} = \frac{400}{2\,400} = 0.16 \end{aligned}$$

La elasticidad cruzada es igual a 0.43. Esto indica que por cada 1% que suba el precio de la carne de res el consumo de carne de pollo se incrementa en 0.43%.

La fórmula mide los cambios porcentuales del precio de la carne de res y los cambios porcentuales de la cantidad demandada de la carne de pollo en dos sentidos, de tal manera que el resultado, 0.43, también se interpreta de la siguiente manera: si el precio de la carne de res disminuye en 1% el consumo de carne de pollo desciende en 0.43%.

Los bienes que son complementarios entre sí tienen elasticidad cruzada negativa. La leche y el café sirven de ejemplo. Un aumento en el precio del café determina un menor consumo de leche (si la población consume café con leche). Una disminución en el precio del café impacta en un mayor consumo de leche. Se utiliza el siguiente ejemplo de elasticidad cruzada de la demanda de bienes complementarios.

En el mes de mayo el consumo de leche en ese mercado fue de 1 000 000 de litros y el precio del café fue de \$1 000.00* kilogramo. Posteriormente el precio del café ascendió a \$1 200.00* kilogramo y el consumo de leche descendió a 800 000 litros.

Datos

$$\begin{aligned} Q_2 &= 1\,000\,000 \text{ litros de leche} \\ Q_1 &= 800\,000 \text{ litros de leche} \\ P_2 &= \$1\,000.00 \text{ kilogramo} \\ P_1 &= \$1\,200.00 \text{ kilogramo} \end{aligned}$$

Fórmula

$$\text{Elasticidad cruzada} = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}}{\frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}}$$

Sustitución

$$\begin{aligned} \text{Elasticidad cruzada} &= \frac{1\,000\,000 - 800\,000}{1\,000\,000 + 800\,000} = \frac{200\,000}{1\,800\,000} = 0.11 \\ &= \frac{1\,000.00 - 1\,200.00}{1\,000.00 + 1\,200.00} = \frac{-200}{2200} = -0.09 \end{aligned}$$

* Datos hipotéticos

El resultado obtenido se interpreta de la siguiente manera: por cada 1% que se eleva el precio del café el consumo de leche desciende en 1.22%.

La elasticidad cruzada de la demanda se usa frecuentemente para definir los límites de una agroindustria o de una actividad pecuaria; sin embargo, este uso presenta ciertas complicaciones. Elasticidades cruzadas altas indican relaciones lejanas entre bienes de distintas agroindustrias. Un bien cuya elasticidad cruzada es baja con respecto a todos los demás bienes se considera que forma una agroindustria.

Un grupo de bienes con elasticidad cruzada alta entre sí, pero con elasticidad cruzada baja con respecto a otros bienes, constituyen una agroindustria. Diferentes clases de carnes (res, pollo, bovino, ovino, cerdo) para consumo humano tendrán entre sí elasticidad cruzada alta, pero será baja con respecto a otros productos pecuarios como leche, mantequilla, crema, etc. Así se cuenta con los elementos para definir la industria de la carne para el hombre.

Una de las dificultades para establecer si las elasticidades cruzadas son altas, y a su vez los límites de una agroindustria, es establecer qué magnitud debe tener la elasticidad cruzada entre ciertos bienes para considerarla suficientemente alta para que pertenezcan a la misma agroindustria.⁴

Es importante aclarar que altas elasticidades cruzadas de la demanda de tipo positivo indican un alto grado de sustitución entre productos y se usan frecuentemente para señalar los límites de actividades particulares. Por ejemplo, si la elasticidad cruzada de la carne de res con respecto a la de carne de cerdo es igual a 0.80 y si a su vez la elasticidad cruzada de carne de res con respecto a la carne de ovino es igual a 0.40, esto nos indica que hay un mayor grado de sustitución entre carne de res y de cerdo que entre carne de res y de ovino.

Altas elasticidades cruzadas negativas indican un alto grado de complementación entre productos; asimismo, bajas elasticidades cruzadas negativas indican un bajo grado de complementación entre productos.

1.7. La utilidad marginal y la demanda

La utilidad marginal o utilidad que representa la última unidad de un producto para un individuo es determinante para su demanda. Ejemplo: para una persona sedienta el primer vaso de leche representa una utilidad marginal muy alta porque satisface plenamente su sed. El segundo vaso va a representar una satisfacción menor, por lo que la utilidad marginal decrece. Y quizá el tercer vaso represente una utilidad marginal igual a cero ya que no le satisface y por lo tanto no lo bebe.

Conforme se incrementan las unidades la utilidad marginal decrece. Por lo tanto, la demanda por estos productos también es menor, aunque el producto se mantenga al mismo precio. Cuando el precio se eleva para determinado bien (leche) solamente lo comprarán aquellas personas que tengan el suficiente poder adquisitivo para consumirlo, aunque sea grande la utilidad marginal para el demandante.

1.8. Las curvas de indiferencia

Se habla de curvas de indiferencia en la demanda cuando la utilidad marginal que representa diferentes bienes y servicios es la misma. Le es indiferente al consumidor demandar el mismo bien ya que le proporciona la misma utilidad marginal y cuesta lo mismo. Es por esto que en las curvas de indiferencia la publicidad influye en forma considerable, siendo determinante en la elección de un bien u otro.

Se muestra un ejemplo para mayor comprensión en la figura 12.

La familia comprará primero 2 kg de carne de res (A C y D F) por ser mayor su utilidad marginal. Pero en vez de comprar un tercer kg de carne de res (G I) comprará su primer kg de carne de pollo (B C), y le será indiferente comprar un tercer kg de carne de pollo (H I) o un quinto kg de carne de res (J K) que tienen la misma utilidad marginal.

En realidad es difícil, si no imposible, cuantificar los grados de utilidad que tiene un bien para determinada persona. La figura sólo sirve para mostrar esquemáticamente la conducta usual del consumidor en la elección de algunos artículos.⁶

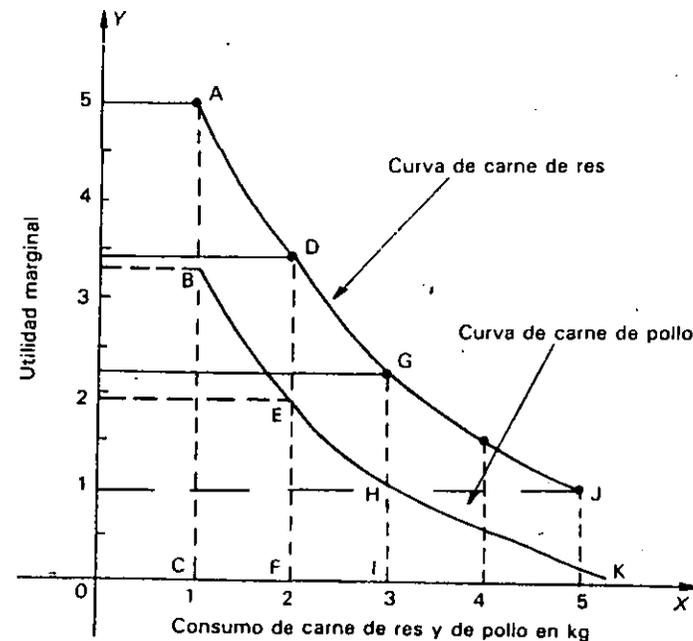


Figura 12.

1.9. Demanda derivada

Parte importante de lo que produce una economía no consiste en bienes de consumo final sino en materias primas (bienes intermedios) que provee el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura, pesca) al sector secundario (industria) para su elaboración. La demanda de estos bienes intermedios se comporta, en esencia, de la misma manera que la demanda final, lo que permite elaborar curvas de demanda de tipo derivada como los forrajes.¹

La demanda de bienes de consumo genera la demanda de bienes intermedios; esta última se llama demanda derivada.

Ejemplo:

Si se incrementa la demanda de abrigos o suéteres producidos con lana de borrego, esta última será demandada por el fabricante de abrigos al productor de lana, el cual demandará a su vez borregos productores de lana.

1.10. Proyección de la demanda

Las proyecciones de la demanda se hacen por diferentes procedimientos según el bien de que se trate. Es un procedimiento que sólo sirve para productos de consumo, para algunos bienes intermedios y para bienes de capital.

Para bienes de consumo existen varios métodos, como el de la extrapolación de la tendencia histórica. Se parte del supuesto de que en un futuro la demanda va a presentar el mismo comportamiento que en el pasado.

El procedimiento más sencillo es el del trazado lineal. Se aplica cuando la demanda de un bien presenta un comportamiento regular (lineal). Se adapta una recta a los puntos que se encuentran esquematizados en las coordenadas cartesianas y una vez elaborada la recta se extrapola la tendencia presentada.

Una variedad es el trazado de semipromedio. Se aplica en forma gráfica, pero la representación de los puntos (expresión de la demanda pasada) presentan quiebres irregulares en el cuadrante de las coordenadas cartesianas.

Ejemplo:

Existen dos intervalos con un comportamiento lineal diferente una vez que se ha determinado el valor promedio de cada intervalo. Se traza una recta que una a los promedios de cada intervalo. Esa recta se continúa y de ahí se obtienen los valores de la demanda futura (figura 13).

Otro procedimiento para proyectar la demanda se da en función de la elasticidad del ingreso, la cual se multiplica por el aumento de ingreso per cápita anual. El resultado se le suma el de la tasa de crecimiento anual de la población.

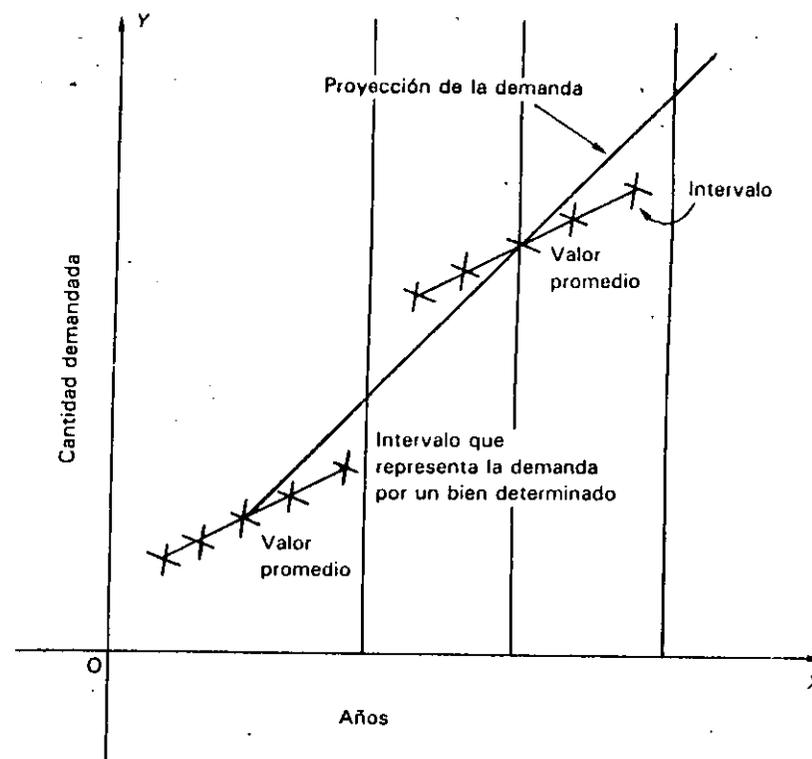


Figura 13.

Ejemplo:

La elasticidad del ingreso es de 2; es decir, es una elasticidad totalmente elástica, por lo que se hace referencia a un bien de lujo. El ingreso per cápita crece al 3% anual y la población crece al 2.5% anual. La fórmula es la siguiente:

$$D = NY \times NP + P$$

donde NY representa la elasticidad del ingreso, NP es el ingreso per cápita y P es la tasa de crecimiento poblacional.

Sustituyendo:

$$\begin{aligned} D &= 2.0 \times 3.0 + 2.5 \\ D &= 6.0 + 2.5 = 8.5\% \end{aligned}$$

La demanda por determinado bien crecerá a un 8.5% anual.

2. OFERTA

El concepto de oferta no se refiere a la existencia fija de un producto o mercancía, sino a una serie de cantidades que se ofrecen en determinado mercado en respuesta a las variaciones de precio durante cierto lapso. Así como la curva de la demanda indica cómo a diferentes precios se demandan determinadas cantidades (y esta curva es descendente ya que conforme el precio disminuye la cantidad demandada aumenta), la curva de oferta representa las cantidades que los productores o vendedores están dispuestos a vender a diferentes precios. Esta curva es de tipo ascendente ya que conforme aumenta el precio la cantidad ofrecida o vendida aumenta. La curva de la oferta se representa gráficamente en la figura 14.³⁴

Cuando el producto cuesta 3 unidades los productores están dispuestos a ofrecer nada más 3 unidades representados por el punto A; cuando el precio del artículo vale 6 unidades los productores se ven estimulados por el precio, desembocando este comportamiento en un incremento en la producción de bienes o servicios en 7 unidades, representados por el punto B. Por último, cuando

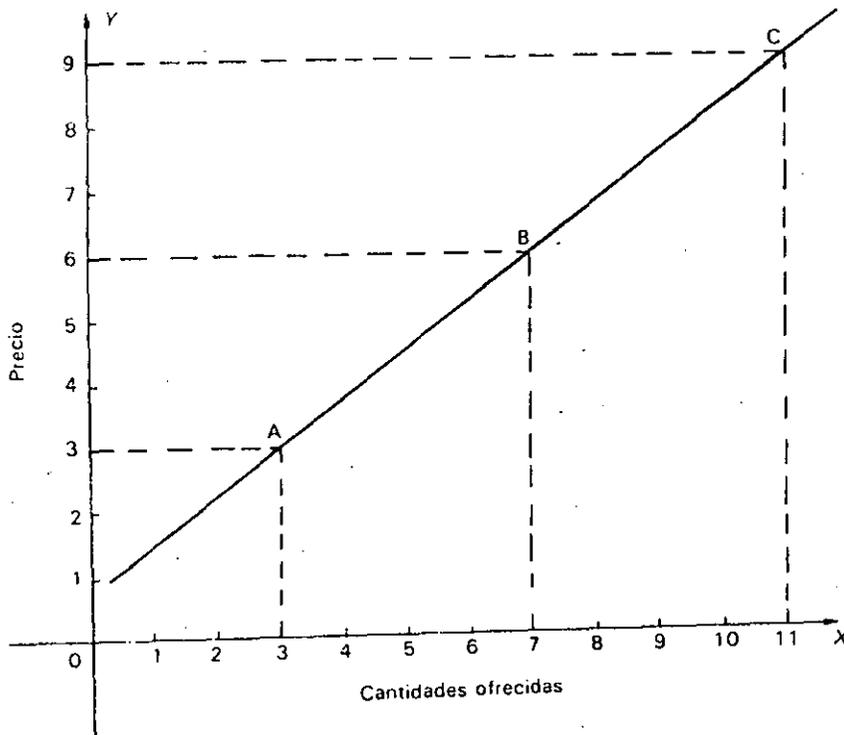


Figura 14.

Oferta

el producto vale 9 unidades el productor estará dispuesto a producir once unidades. Cuando el precio por el bien X baja en forma considerable, tendrán menos incentivos los productores para producir y en cambio tratarán de producir algún otro producto cuyo precio sea más atractivo.

De este comportamiento lógico se desprende la ley fundamental de la oferta, la cual dice "que el precio y la cantidad que se ofrece varían en razón directa". Es decir, a mayor precio mayor producción y viceversa. Esta ley se da cuando los demás factores que influyen en la oferta permanecen constantes.

Ejemplo:

El agricultor "A" tiene la opción de producir de acuerdo con las condiciones climatológicas tres tipos de productos: caña de azúcar, maíz y piña. Es lógico que el agricultor "A" sembrará y cosechará aquel que tenga un precio mayor en el mercado. Cuando el precio de un bien es alto ello indica que es escaso y por lo tanto tiene un mayor valor para la sociedad.

La oferta en su conjunto está dada por la producción interna del país más las importaciones de productos que se hagan: Oferta = producción nacional + importaciones

$$O = P + M$$

En donde O = oferta

P = producción

M = importaciones

Al igual que la curva de demanda, la curva de la oferta es una línea límite de lo que harán o no harán los productores. Ellos están dispuestos a ofrecer cierta cantidad a cierto precio, para estimular a los oferentes a ofrecer una mayor cantidad; en este caso el precio debe ser mayor. Cualquier punto situado en la curva de oferta arriba o a la izquierda de ella indica posibilidades de ofrecimiento. Cualquier punto situado debajo de ella o a la derecha no es posible o factible.

Así como en la demanda fue importante asentar que el análisis presentaba consistencia cuando se establecía tiempo y espacio, el estudio de la curva de oferta debe presentar también estos dos factores, por lo tanto es importante mencionar que la cantidad ofrecida se realizó durante cierto lapso y en cierto mercado.

2.1. Factores que influyen en la oferta

Si bien el precio es el principal factor que influye en la oferta, no es el único, sino que existen otros que van a influir. Por lo tanto, la oferta va a estar en función de o a depender del precio en el mercado del bien que se considere (P_1), los costos de producción del bien que se considere (C_1), el precio de los cultivos alternativos (A_2), el costo de producción de los cultivos alternativos (C_2), el

estado tecnológico (T), los sucedáneos (S), capacidad de financiamiento (CF), etc.; por lo tanto $O = f(P_1, C_1, A_2, C_2, T, S, CF, \text{etc.})$.

Cuando los costos de producción son mayores y la utilidad disminuye el productor cambia hacia cultivos más redituables con costos de producción menores. Por ejemplo, si los costos de producción de maíz son mayores que los costos de producción del sorgo el agricultor producirá más sorgo que maíz.

Cuando el margen de utilidad por precio de venta es mayor en el cultivo alternativo que en el cultivo que se considera, el oferente producirá el primero; el estado tecnológico, al influir en los costos y en el tiempo de la producción de un bien, influirá en su oferta; la aparición de sustitutos de un bien hace variar la oferta del mismo. El ingreso lo determina el precio del producto menos los costos del mismo. Por lo tanto, $Y = P - C$, donde Y es igual al ingreso, P es igual al precio del bien y C es el costo del bien. El margen de utilidad puede estar dado o por mayores precios en el mercado o por menores costos de producción. Para obtenerlos influye la tecnología; si los rendimientos suben, los costos unitarios bajan.

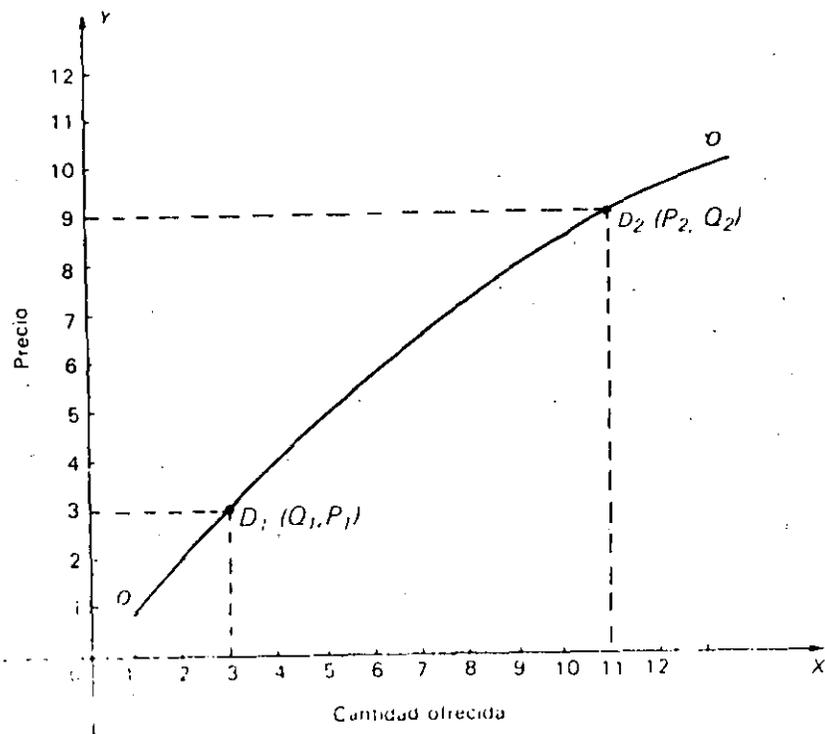


Figura 15.

2.2. Elasticidad de la oferta

La inclinación de las curvas en el eje de las coordenadas varía según el producto de que se trate y de la elasticidad del mismo. La reacción que un cambio de precio produce en la cantidad que se ofrece se mide y se expresa por la elasticidad de la oferta.

Para determinar las elasticidades de la oferta se emplea la siguiente fórmula:

$$E_o = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \cdot \frac{P_2 + P_1}{P_2 - P_1}$$

2.2.1. Oferta elástica

Si el cambio relativo de la cantidad que se ofrece es mayor que el cambio relativo del precio estamos ante una oferta elástica, la cual se puede esquematizar como se muestra en la figura 15.

Con esta fórmula se obtiene la elasticidad *Arco* de la oferta. Cuando el resultado obtenido en la fórmula es menor que uno se trata de una oferta inelástica. Cuando es mayor que uno es una oferta elástica. Y cuando es igual a uno es una oferta unitaria.

Sustituyendo los valores, se tiene:

$$E_o = \frac{11 - 3}{11 + 3} \cdot \frac{9 + 3}{9 - 3} = \frac{.57}{.50} = 1.14$$

En este caso la oferta es elástica ya que es mayor que uno.

2.2.2. Oferta inelástica

Si el cambio relativo de la cantidad que se ofrece es menor que el cambio relativo del precio es una oferta inelástica, la cual se puede esquematizar como lo indica la figura 16.

Sustituyendo los valores en la fórmula ya expresada anteriormente se obtiene el siguiente resultado:

$$E_o = \frac{2 - 1}{2 + 1} \cdot \frac{6 + 2}{6 - 2} = \frac{.33}{.50} = 0.66$$

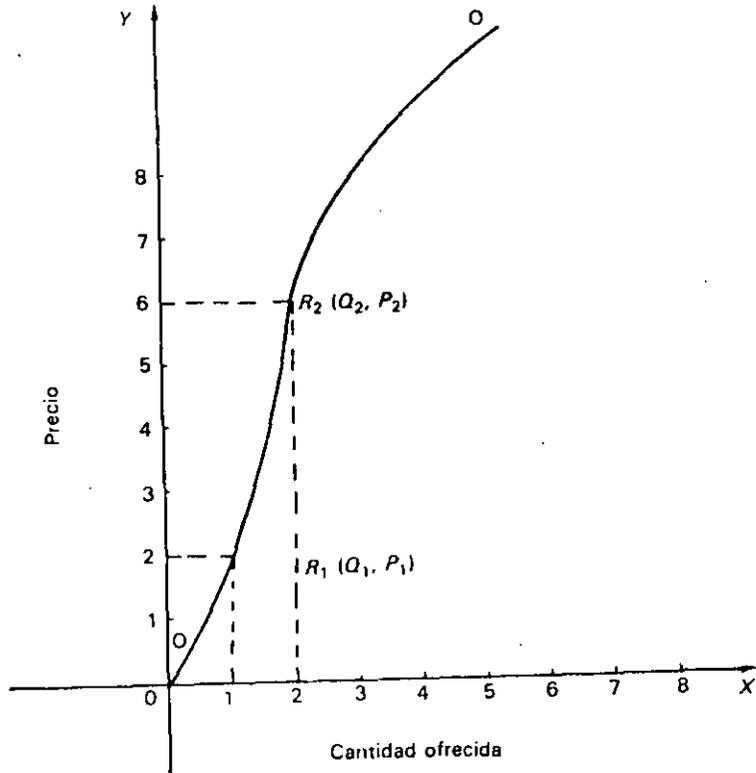


Figura 16.

Es menor que uno, por lo tanto es una oferta inelástica. Véase en la figura 16 que la variación o cambio relativo en el precio es mayor que el cambio relativo en el producto.

Es importante hacer notar que la curva presenta en cada punto una elasticidad diferente. Para obtener la elasticidad punto de la curva se utiliza la siguiente fórmula:

$$E = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q}$$

donde Q es la cantidad y P el precio.

Si la curva de la oferta se inclina más hacia el eje de las ordenadas, se trata de una curva más inelástica (figura 17).

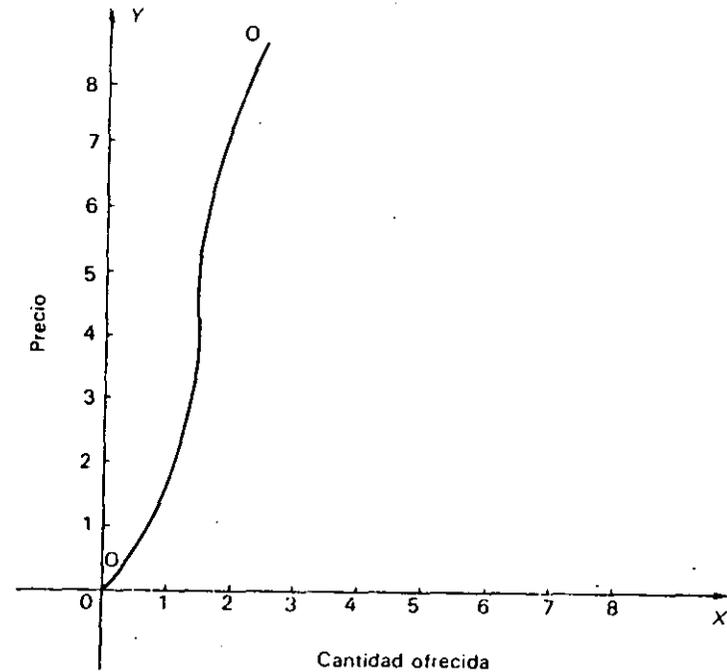


Figura 17.

2.3. Factores controlables e incontrolables

Dentro de la oferta existen factores controlables y factores incontrolables. Los factores controlables son la tecnología, los precios de los distintos recursos (humanos) e insumos, las calidades y disponibilidades de los recursos e insumos.

Los factores incontrolables los determinan condiciones climatológicas, costumbres, hábitos de productores, expectativas y factores institucionales que inciden en la producción de un bien.

Estos factores van a influir en cambiar a la oferta. Hay que distinguir este cambio de los que ocurren en la misma curva. Cuando se habla de *cambio en la oferta* se hace referencia a desplazamiento en la curva, ya sea a la izquierda o a la derecha (figura 18).

A un precio de 7 unidades en el punto A se ofrecen 5 unidades y media. A ese mismo precio pero produciéndose algunas modificaciones en los factores tanto controlables como no controlables las unidades que se ofrezcan serán 8 representadas en el punto C. La variación no solamente se da en un solo sentido, sino en los dos, como se aprecia en la figura 18. Así, en el punto B las unidades que se ofrezcan serán 3 a un precio de 7; esta variación estará dada por los 2 tipos de factores.

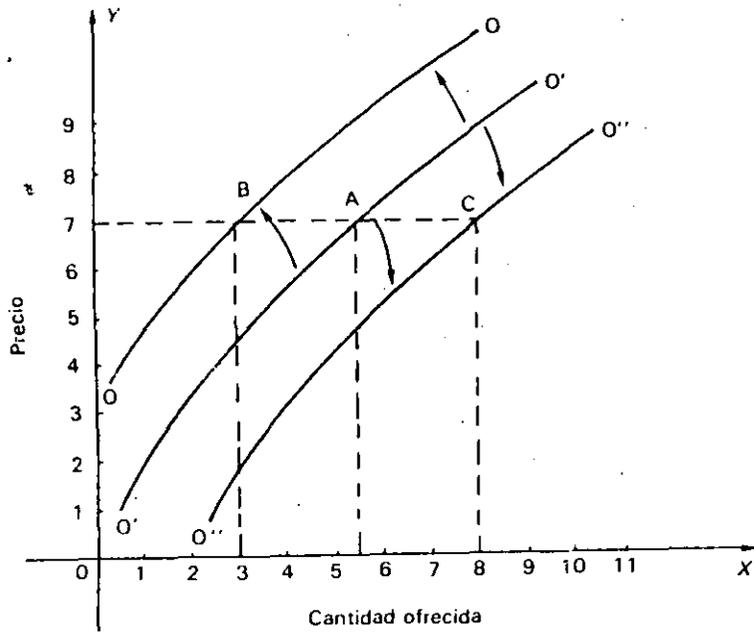


Figura 18.

Cuando se habla de cambio en la misma curva es el precio lo que hace cambiar la cantidad que se ofrece. Esto se conoce como *cambio en la cantidad ofrecida*.

A un precio de 3 unidades las cantidades ofrecidas serán 3, a un precio de 5.8 unidades la cantidad ofrecida será de 6.7 unidades (figura 19).

En una sequía (que es un factor incontrolable) se afecta la cantidad de forraje y por lo tanto la producción de leche, lo que produce un desplazamiento de la curva hacia la izquierda representada por la letra P_3 (figura 20).

La cantidad ofrecida de leche disminuyó por causa de la sequía, lo que provocó un desplazamiento de la curva hacia la izquierda representada por las letras $B B$. Si se incrementa el capital en el establo lechero (animales de alto registro, ordeña mecánica, alimentos balanceados, etc.) la producción aumentará provocando un desplazamiento de la curva hacia la derecha.

2.4. Elasticidad a corto plazo y a largo plazo

Dentro de la elasticidad de la oferta se debe distinguir entre elasticidad a corto y a largo plazo.

Elasticidad a corto plazo. Es la cantidad adicional de un producto que pueden poner diferentes con los recursos de que se disponen (tierra, capital, mano de obra, etc.) (ritmo empresarial). La elasticidad a largo plazo es aquella en la

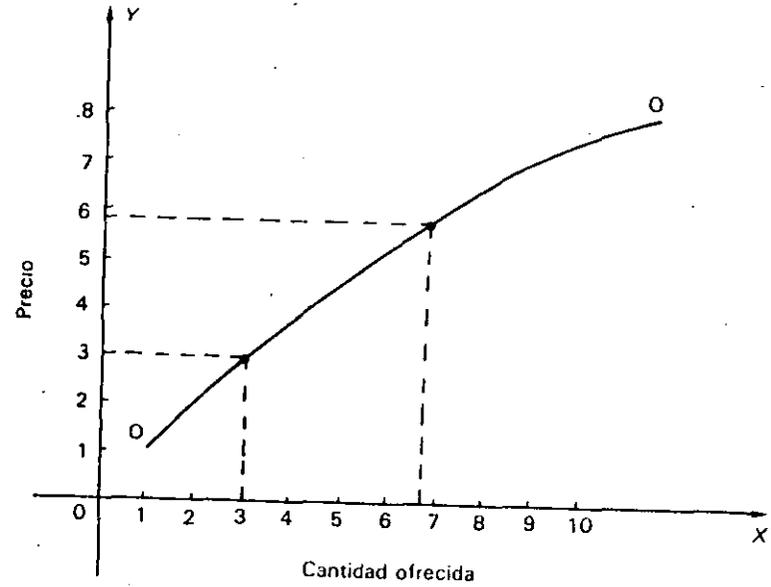


Figura 19.

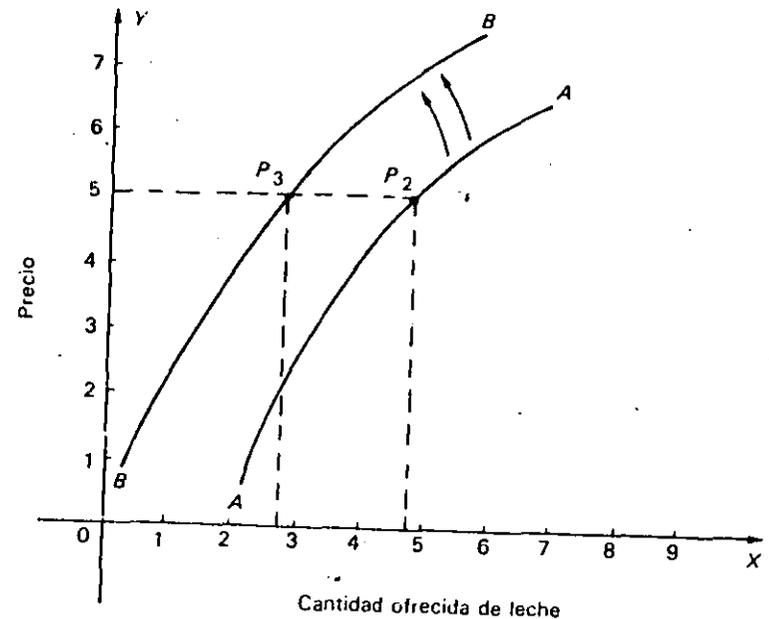


Figura 20.

cual los cambios en la oferta se pueden efectuar mediante la modificación de los recursos productivos disponibles; implica la construcción, compra o contratación de factores adicionales a la producción. Un ejemplo de oferta a largo plazo es el ganado productor de carne de res en el que se requieren años para que la producción reaccione; para incrementar dicha producción se necesita de pie de cría, la que empieza a producir carne después de cierto tiempo.

3. LEY DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Esta ley explica una relación de causalidad entre oferta, demanda y precio. Es decir, la oferta y la demanda influyen en el precio, como el precio influye en la demanda y la oferta. La ley de la oferta y la demanda se enuncia como sigue: "Si la cantidad que se demanda excede a la cantidad ofrecida, el precio tiende a subir, y al subir el precio la cantidad que se ofrece tiende a aumentar. Si la cantidad que se ofrece excede a la cantidad demandada, el precio tiende a bajar, y al bajar el precio la cantidad demandada tiende a aumentar".⁶

En el mercado libre el mecanismo de los precios iguala tanto a la demanda como a la oferta en forma flexible e impersonal. Cuando la demanda excede a la oferta, a la larga la mercancía aumenta su producción, y cuando la demanda disminuye obliga a la oferta a producir menos.

En el caso de los países subdesarrollados tanto el propio subdesarrollo como la existencia generalizada de monopolios y oligopolios impide que el mecanismo de los precios opere en esta forma y se aprovechen al máximo los recursos escasos.

4. LA FORMULACIÓN DE PRECIOS

Existe una interrelación estrecha entre oferta, demanda y precio. Tanto la cantidad que se demanda como la cantidad que se ofrece dependen del precio. Se entiende por precio el valor de un bien expresado en unidades monetarias. Cuando se compra un bien el precio que se paga por el producto es igual al precio que recibe el oferente; por lo tanto, el precio de la oferta es similar al precio de la demanda. En un mercado perfecto la intersección de las dos curvas da el precio; es decir, se trata de una *competencia perfecta*.

Para que exista competencia perfecta se deben dar las cuatro condiciones de la competencia pura (homogeneidad del producto, pequeñez de cada comprador o vendedor con relación al mercado, ausencia de restricciones individuales y movilidad de bienes y recursos), más una quinta condición: que cada unidad económica en los precios debe ser conocida inmediatamente por los compradores, quienes comprarán al menor precio. En la competencia perfecta el producto siempre se enfrenta a una curva de demanda perfectamente elástica.

En un mercado de competencia perfecta los precios regulan la producción, la distribución y el consumo de bienes y servicios.

4.1. Influencia del precio del maíz en la carne de cerdo

Los precios de la carne de cerdo dependen de una buena cosecha de maíz. Veamos cómo opera esta interrelación: cuando la oferta de maíz es buena hace que los poricultores aumenten sus crías y las alimenten mejor; esto repercute en una mayor producción de cerdos. Al cabo de uno o dos años, al existir una mayor oferta de carne de cerdo el precio de éstos tiende a bajar, desestimulando al productor en la producción de crías. Al hacer esto disminuye otra vez la oferta de cerdos, su precio aumenta y se produce un nuevo ciclo.³

4.2. Influencia del sorgo en el precio de la carne de cerdo y de pollo

Si se eleva la producción de sorgo se incrementa la de alimentos balanceados, y si éstos aumentan se incrementa la carne de pollo y cerdo. Esto se puede graficar como se muestra en la figura 21.

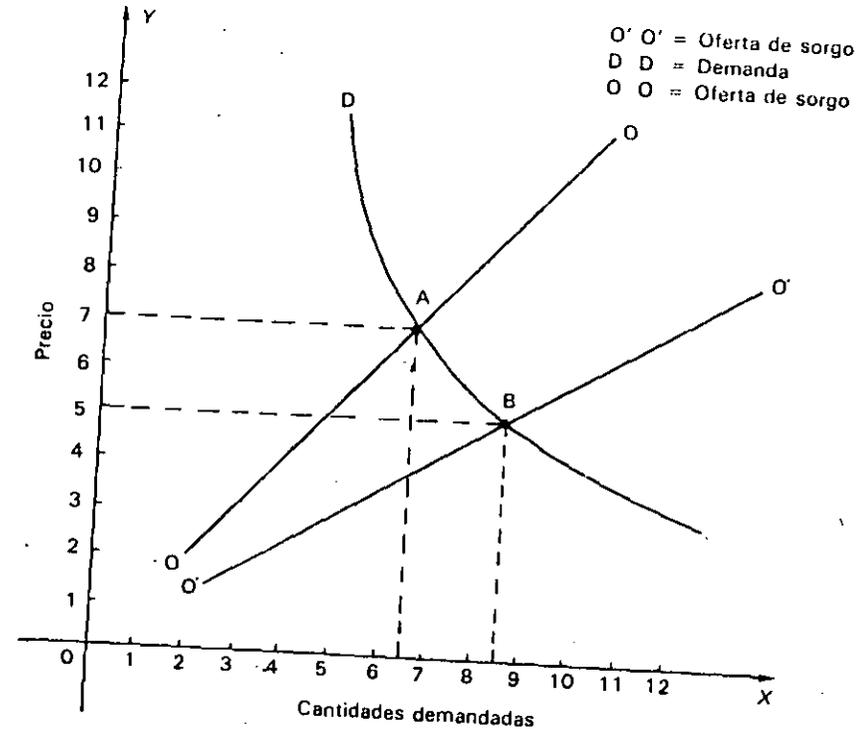


Figura 21.

A un precio de 7 unidades se demandarán 6.5 unidades de sorgo. Si se incrementa la producción de sorgo representada por la curva $O'O'$ la cantidad de la demanda aumentaría a 8.5 unidades y el precio baja a 5 unidades representado por el punto B. Si la cantidad de sorgo aumenta y se vende a un precio menor influye directamente en la producción de alimentos balanceados, los cuales se producirán en mayor cantidad.

A un precio de 5.1 unidades se producirán 6 unidades de alimento concentrado. Si se estimula la oferta, a un precio de 4.2 unidades se demandarán 8.8 unidades de alimento concentrado (figura 22). Si éste aumenta, la cantidad de carne de pollo y cerdo también aumenta, ya que se dispone de más alimento y a un precio más barato.

Como se puede verificar, se produce más pollo representado en la curva $O'C'P'YC'$ a menor precio, por lo que la demanda será de 8 unidades (figura 23).

OAL = Oferta de alimento balanceado
 OAL' = Oferta de alimento balanceado
 D = Demanda

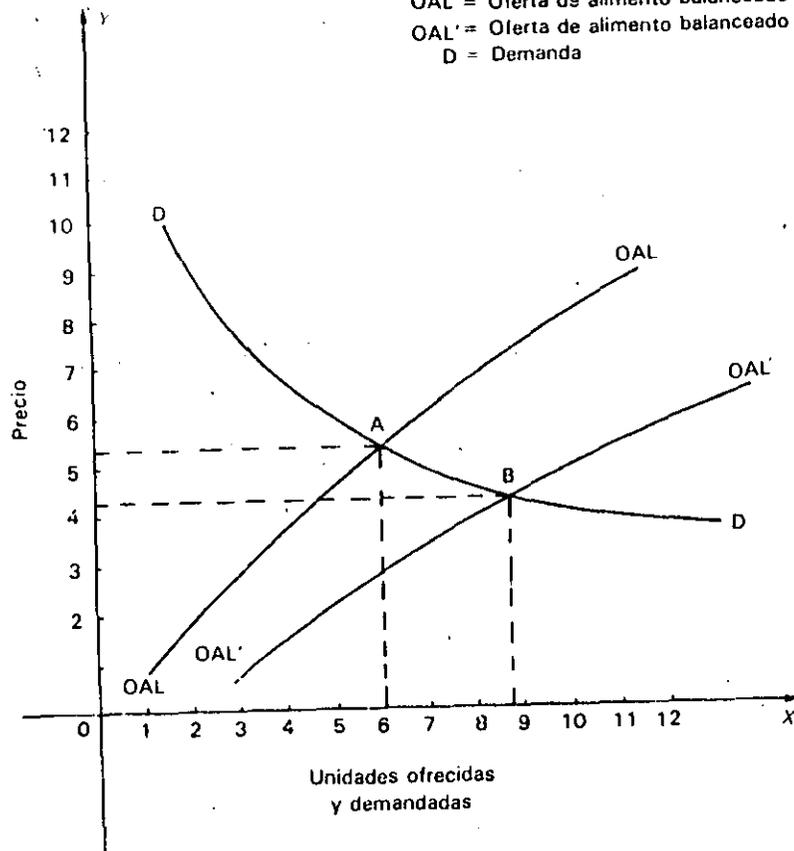


Figura 22

O.C.P.Y.C = Oferta de carne de pollo
 O'.C'.P'.Y.C' = Oferta de carne de pollo
 D = Demanda

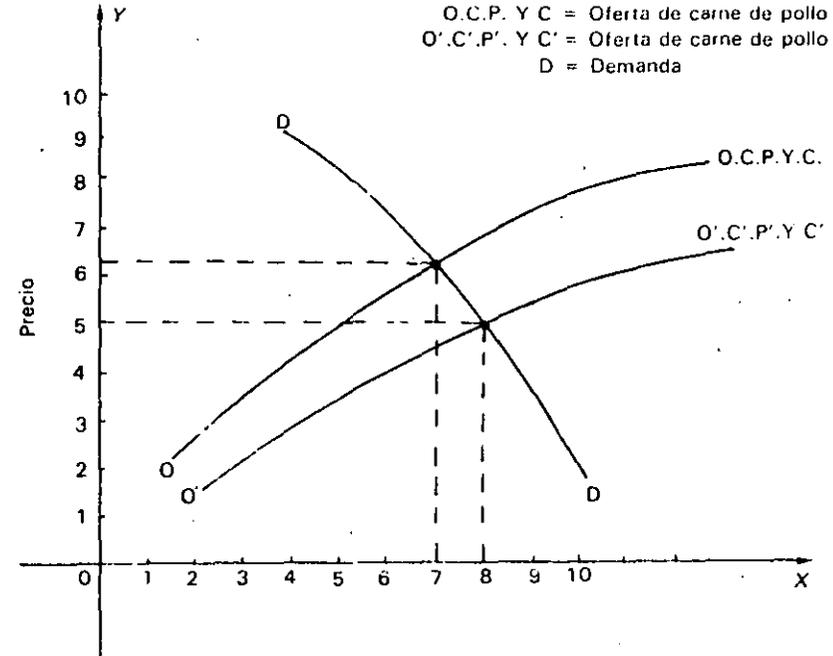


Figura 23.

4.3. El teorema de la telaraña

Este teorema es aplicable sobre todo en productos agropecuarios, en los que la oferta no puede aumentar una vez que se ha iniciado el ciclo productivo. Por lo contrario, la producción se puede reducir mientras el producto no se lleve finalmente al mercado, ya sea dejando una parte de la cosecha sin levantar (café, algodón) o sacrificando crías.

Para que el teorema tenga aplicación se deben dar las siguientes condiciones:

1. Que la producción esté completamente determinada por la reacción de los productores ante los cambios de precio, en condiciones de competencia pura (en la que éstos hacen sus planes de producción futura en el supuesto de que los precios actuales no cambiarán y de que sus planes no afectarán al mercado).
2. Que una vez hechos los planes, la producción no pueda ser cambiada antes de que transcurra cuando menos un periodo completo.
3. Que el precio lo fije la oferta disponible.

El teorema estudia las elasticidades relativas tanto de la oferta como de la demanda. Cuando la oferta es más inelástica que la demanda, el precio se fija en el nivel de la oferta disponible.

fluctuación convergente. Véase el siguiente ejemplo: se trata de un ciclo productivo de 10 años para ganado productor de carne, en el cual se requiere seis años para que la oferta baje de precio y cuatro años para que se incremente ante un estímulo en el precio.³

Supóngase que hay un precio muy bajo (P_1) que está dado por una gran oferta (Q_1), y con el cual la cantidad demandada excede a la cantidad ofrecida. Seis años después del punto inicial $Q_1 P_1$ la cantidad ofrecida habrá descendido a Q_2 . Como la cantidad ofrecida es menor que la cantidad demandada, el precio paulatinamente tiende a incrementarse (P_2). Tal incremento en el precio desestimulará a la demanda pero estimulará a la oferta, de modo que cuatro años después la cantidad ofrecida será Q_3 . En este momento la oferta excede a la demanda, por lo que nuevamente tiende a bajar el precio de la oferta. Conforme baja el precio, la cantidad demandada aumenta (P_3). Diez años después se llegará a $Q_4 P_4$ (figura 24).

Cuando la oferta es más elástica que la demanda, la fluctuación tiende a ser divergente. Empezando con una oferta moderadamente grande, la cantidad demandada estará representada por P_1 , que es menor que la cantidad ofrecida Q_2 . Por lo tanto, el precio tiende a bajar y la cantidad demandada se incrementará (P_2). A este precio el producto tiende a limitar su oferta (Q_3), y así sucesivamente (figura 25).

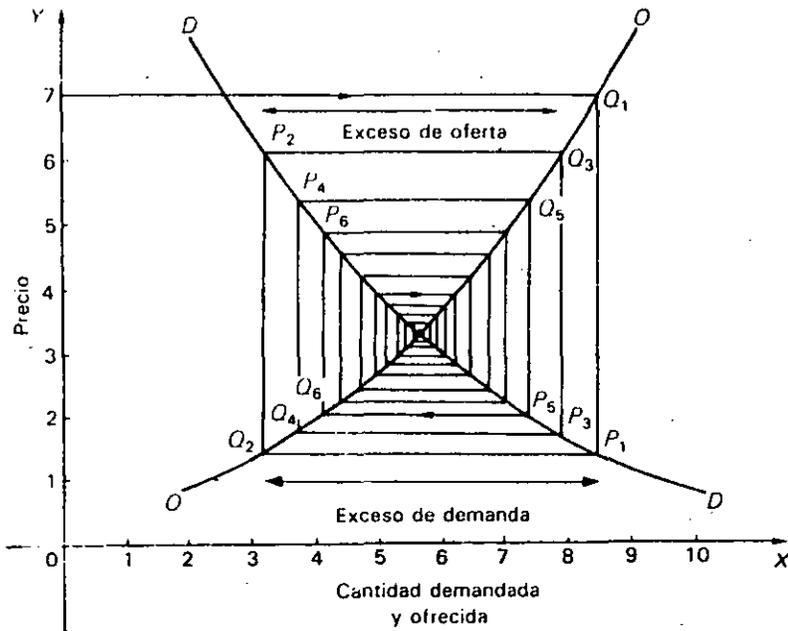


Figura 24.

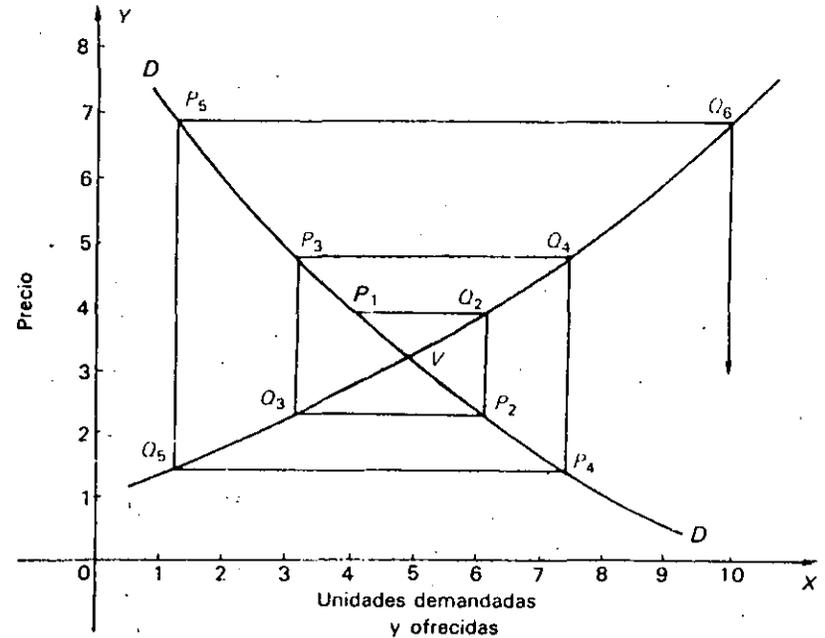


Figura 25.

Nótese que la línea de la telaraña se aleja progresivamente del punto de equilibrio. De esta situación inestable se deduce que el precio llegará a cero. Por lo tanto, se deja de producir. Es probable que este comportamiento lo manifiesta el café.

4.4. El movimiento de los precios

Los desplazamientos positivos o negativos de las curvas de oferta y demanda van a determinar variaciones en el precio y por consecuencia movimientos y orientación productiva. En las figuras 26, 27, 28 y 29 se demuestran cuatro hipótesis que refieren desplazamientos positivos y negativos de la curva de oferta y demanda y que determinan diferentes niveles de precios.

La primera hipótesis muestra un desplazamiento positivo de la curva de demanda y la curva de oferta permanece sin ningún desplazamiento. En un principio el punto de equilibrio (lugar donde se realiza el mayor número de transacciones comerciales a cierto precio) está representado por la letra A en la figura 26. Una vez que ha ocurrido el desplazamiento positivo de la curva de demanda existe un nuevo punto de equilibrio (A').

De acuerdo con la figura 26 el punto de equilibrio inicial (A) informa que a un precio (P_{y0}) se ofrecen y demandan X_0 unidades; una vez que se realiza

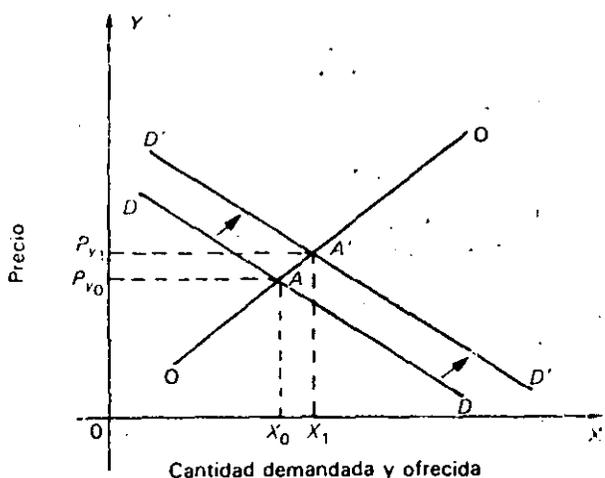
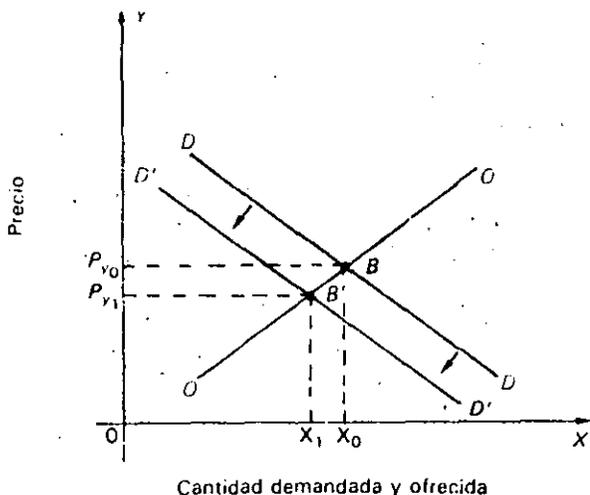


Figura 26. Desplazamiento positivo de la curva de demanda.

el desplazamiento positivo (de DD a $D'D'$) el punto A' indica un mayor precio (P_{v1}) y una mayor cantidad ofrecida y demandada.

Este comportamiento se explica cuando hay un incremento del ingreso real disponible para la población y por lo tanto un incremento en el poder de compra. Se aprecia que no hay un desplazamiento en la curva de oferta; esto se podría explicar como la cantidad de leche que se ofrece en el corto plazo no es posible



1 27. Desplazamiento negativo de la curva de demanda.

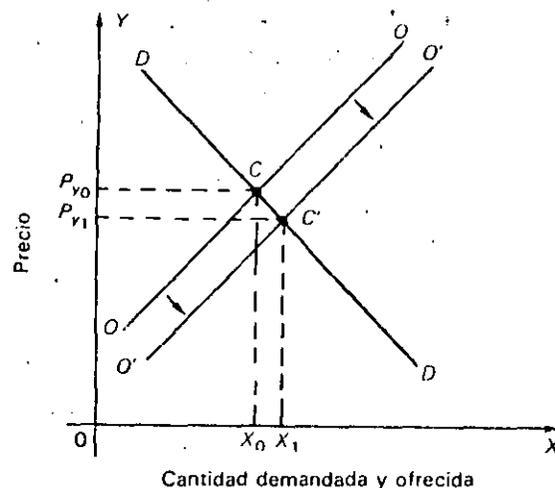


Figura 28. Desplazamiento positivo de la curva de oferta.

aumentar la cantidad de leche en un mes, existiendo una cantidad determinada de vacas productoras de leche.

La figura 26 explica el aumento de demanda de peces y mariscos en Semana Santa y sin posibilidades de expandir la oferta de éstos.⁵

La segunda hipótesis, que se muestra en la figura 27, señala una situación inversa a la anterior. En el momento en que la demanda se desplaza en forma negativa y la oferta permanece sin desplazamiento se produce un nuevo punto de equilibrio (B'), que indica un precio menor (P_{v1}) y una menor cantidad demandada y ofrecida (X_1). Esto sucedería cuando se pusieran de acuerdo una gran cantidad de amas de casa para comprar un bien sustituto (carne de pollo) y dejar de comprar carne de res sin que se presente un desplazamiento de la curva de ésta.

De hecho estas prácticas se han observado en los Estados Unidos cuando las amas de casa han considerado excesivamente alto el precio de la carne de res.

En la tercera hipótesis (figura 28) el precio en equilibrio se modifica, ya que se presenta un desplazamiento positivo de la curva de oferta. Si la oferta se expande y la curva de la demanda permanece sin desplazamiento alguno, el punto de equilibrio indica un precio menor y una mayor cantidad demandada y ofrecida. La mayor cantidad ofrecida solamente puede ser absorbida por el mercado a un precio menor; esto ocurre comúnmente con productos agropecuarios en época de cosechá. Como se sabe, los productos agrícolas y algunos pecuarios son estacionales.

En México este fenómeno se presenta con el jitomate y muchos otros productos agrícolas. Existen sobreofertas de carne de pollo y carne de cerdo que desploman los precios de estos productos provocando la quiebra de

y medianas empresas y en ocasiones de grandes empresas integradas. Con el huevo para el plato ocurre el fenómeno de precios en desplome cuando los avicultores de Sonora invaden el mercado metropolitano.

A nivel de mercado internacional el petróleo es un ejemplo de sobreoferta y baja en el precio. Cuando la Organización de Países Productores de Petróleo decidió expandir la oferta de petróleo en el mercado internacional, el precio del crudo bajó ostensiblemente. Asimismo, una producción alta de café en el Brasil, países centroamericanos y México provoca precios bajos del café en el mercado internacional.

La figura 28 informa acerca del nuevo punto de equilibrio C' , el cual indica menor precio (P_{Y_1}) y mayor cantidad demandada y ofrecida X_1 .

La cuarta y última hipótesis (figura 29) presenta una situación inversa a la anterior. Ésta representa una demanda sin desplazamiento y un desplazamiento negativo de la oferta (cambio en la oferta), el cual informa una menor cantidad ofrecida (X_1). Ahora el nuevo punto de equilibrio (D') describe un mayor precio (P_{Y_1}) y una menor cantidad demandada y ofrecida (X_1). Esto ocurre en el invierno con la cantidad de carne de bovino explotado en forma extensiva. En esta época hay escasez de pastos y el ganado enflaca, por lo tanto la disponibilidad de carne disminuye. Prácticas especulativas encarecen los productos, ya que con éstas se desplaza la curva de la oferta en forma negativa.

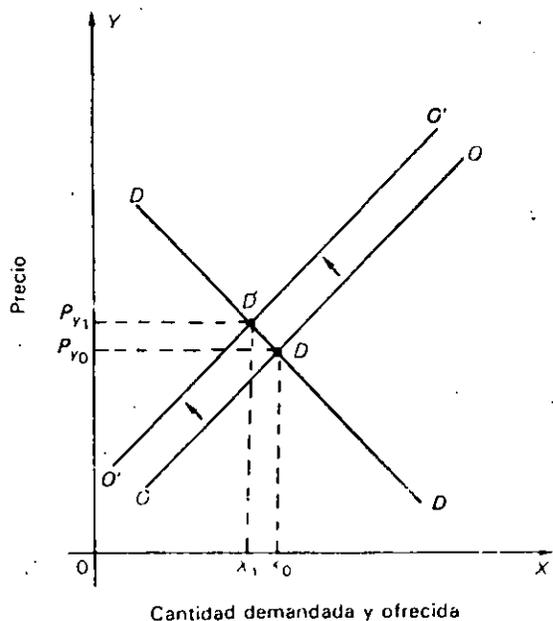


Figura 29. Desplazamiento negativo de la curva de oferta.

4.5. La influencia de la elasticidad en los desplazamientos de las curvas de oferta y demanda

La intensidad en los cambios de los precios está altamente influenciada por los desplazamientos positivos y negativos de las curvas de oferta y demanda, así como de la elasticidad-precio que presentan estas curvas. Se afirma que en la medida que las curvas sean más inelásticas los cambios de precios serán más enérgicos.

Las figuras 30, 31, 32 y 33 representan diferentes elasticidades precio de la demanda, así como las fluctuaciones de precios una vez desplazadas las curvas de oferta.

En la figura 30, con una curva de demanda perfectamente elástica, no se manifiestan variaciones en el precio, aunque haya habido desplazamientos positivos o negativos de la curva de oferta; en este caso la autonomía del consumidor es tan grande que el precio se mantiene fijo; aparentemente él está dispuesto a pagar el mismo precio aunque se presenten desplazamientos positivos o negativos de la curva de oferta.

La figura 31 indica una curva que sigue siendo elástica, pero no totalmente elástica como la de la figura 30. Cuando ocurren desplazamientos positivos o negativos de las curvas de oferta hay pequeñas variaciones en el precio.

En la figura 32 se aprecia que los precios fluctúan a mayores niveles que las fluctuaciones presentadas en la figura 31.

La figura 33 demuestra que cuando la curva de demanda es totalmente inelástica o anelástica, las fluctuaciones de precios son más enérgicas una vez que ocurran los desplazamientos positivos o negativos de la curva de oferta; en este

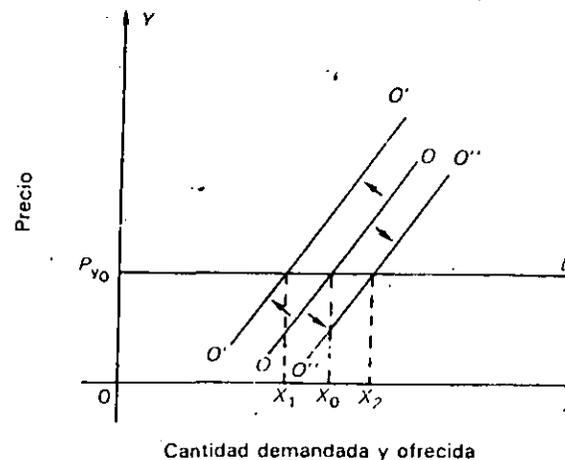


Figura 30. Demanda perfectamente elástica.

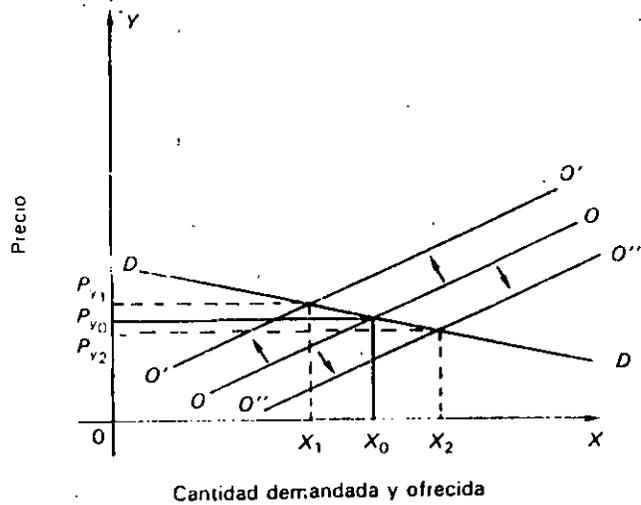


Figura 31. Demanda menos elástica que la totalmente elástica.

caso las cantidades demandadas son fijas y los consumidores estarían dispuestos a adquirir esos bienes y servicios a cualquier nivel de precios.⁵

Estas mismas observaciones son válidas para las diferentes elasticidades de la curva de oferta. Las ofertas más inelásticas contribuyen a fluctuaciones más energéticas de los precios; las curvas de ofertas totalmente elásticas no imprimen modificaciones a los precios.

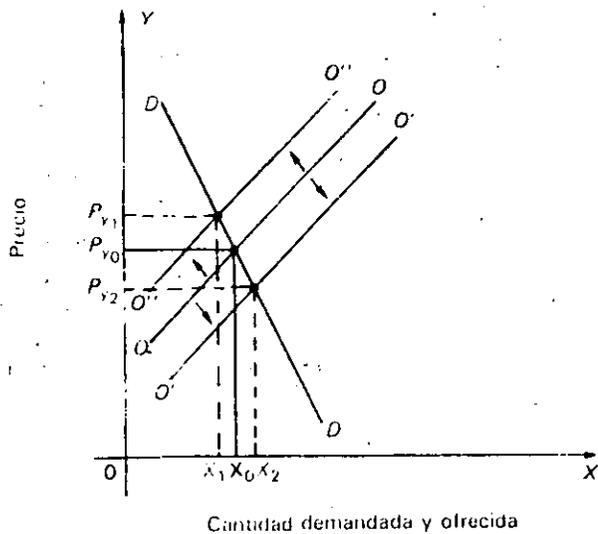


Figura 32. Demanda inelástica.

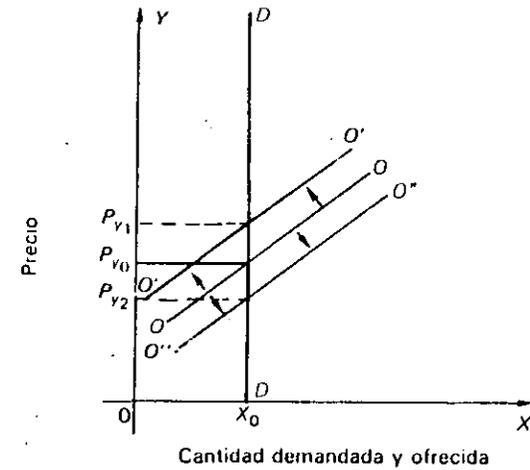


Figura 33. Demanda totalmente inelástica o anelástica.

La figura 34 presenta una oferta totalmente elástica; desplazamientos tanto positivos como negativos de la correspondiente curva de demanda no alterarían el nivel de precios, éste se mantendría a un mismo nivel. La ausencia total en la rigidez de la oferta a corto plazo permitirá el abastecimiento de bienes a los nuevos demandantes manteniéndose el mismo nivel del precio.

Cuando la curva de oferta es elástica (no totalmente elástica) las fluctuaciones de precios se dan en el momento de los desplazamientos de las curvas de

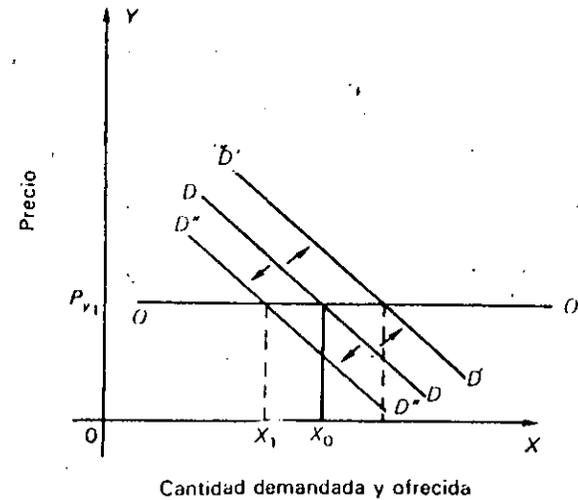


Figura 34. Curva de oferta totalmente elástica.

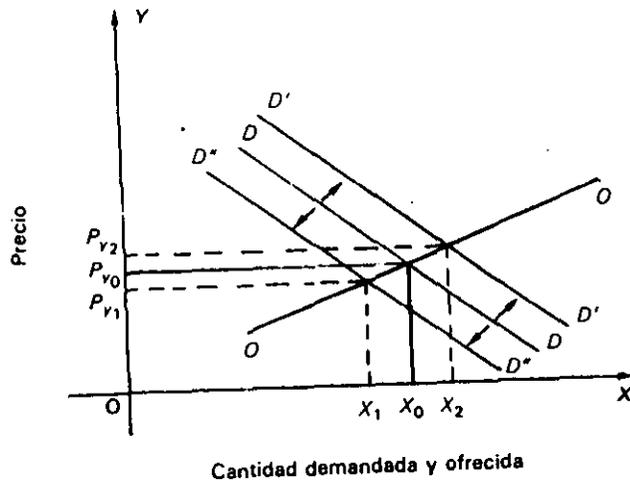


Figura 35. Curva de oferta elástica.

demanda. Estas fluctuaciones de precios son inferiores a los presentados en ofertas inelásticas o totalmente inelásticas (anelásticas).

Si la curva de oferta es inelástica, las fluctuaciones de precios son más onérgicas que con curvas de oferta elásticas.

La figura 36 muestra que una vez desplazadas las curvas de demanda en forma positiva o negativa, las fluctuaciones de precios se presentan.

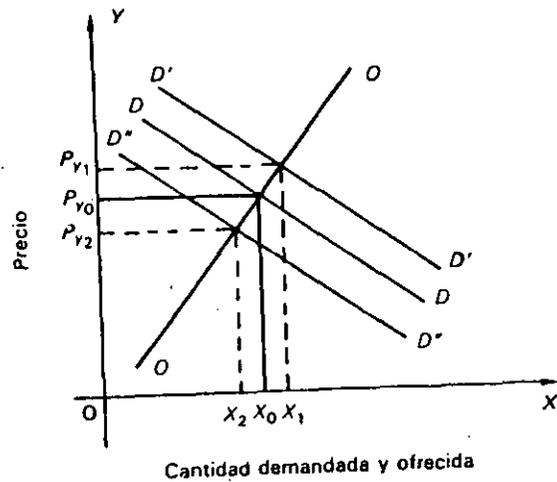


Figura 36. Curva de oferta inelástica.

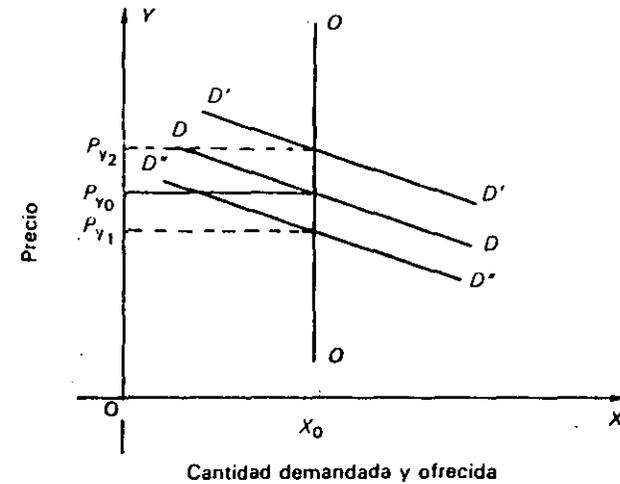


Figura 37. Curva de oferta totalmente inelástica o anelástica.

Una curva de oferta totalmente inelástica (figura 37) indica una total imposibilidad de incrementar las cantidades ofrecidas. En este caso, dada cierta curva de demanda, habrá un precio básico de equilibrio, donde se realizarán transacciones comerciales. Sin embargo, un desplazamiento positivo de la curva de demanda determinará inevitablemente un ascenso en los niveles de precios, ya que estos consumidores se disputarán las únicas cantidades existentes en el mercado.

4.6. Relación entre precios y costos

A lo largo de varios años el precio medio de algunos productos agropecuarios debe ser igual o mayor al costo medio de producción con el fin de que los productores sigan produciendo. De otro modo se desestimula la producción. En el cálculo de costos intervienen insumos tales como interés del capital que va a incidir en forma considerable en los costos totales de producción, por lo que el precio se puede mantener por abajo del costo de producción. Además de este insumo intervienen aproximadamente 30 más; esta cifra varía de acuerdo con la empresa y la explotación.²

4.7. Los precios y costos en la producción agropecuaria

En términos generales es difícil sacar un costo de producción exacto en las empresas industriales, pero la situación se complica más en las empresas agropecuarias. Usualmente cada finca o empresa agropecuaria se dedica a la producción de varios cultivos: cultivo de arroz y trigo, cultivo de alfalfa y producción de leche, etc. ¿Cómo se pueden calcular los costos de producción de una finca que

produce trigo y algodón si algunos insumos (mano de obra, maquinaria, renta del terreno, etc.) intervienen en la producción de ambos? El especialista en costos debe asignar un porcentaje arbitrario a cada empresa, según la utilización de cada uno de los insumos que intervienen en ambos cultivos.²

4.8. Precios y costos industriales, comerciales y agropecuarios

Es importante hacer notar que tanto el industrial como el comerciante deben cubrir sus costos de producción y comercialización en un período corto o sufren bancarrota, ya que este tipo de empresas mantiene una relación alta entre sus ventas y el capital invertido. Así, una pequeña pérdida por unidad vendida generará grandes pérdidas en sólo un año. El fabricante y el comerciante tasan sus productos por encima o igual al costo de producción; si reciben menos no realizarán ninguna venta.

En términos generales el productor agropecuario tiende a vender la totalidad de los productos agropecuarios (condicionado por la producción cíclica y lo perecedero de los mismos) al precio que los compradores desean pagar. Véase el siguiente ejemplo: hay muchos pequeños productores de maíz que no tienen los suficientes medios para llevar su producto de la zona de producción a CONASUPO ya que carecen de costales, camiones, básculas, etc. Con ello se origina una dependencia con el intermediario, el cual le compra el maíz a un precio inferior al de garantía.

Por otra parte, los industriales producen solamente las cantidades que habrán de vender a los precios que cubren sus costos más una ganancia adicional.²

4.9. Desventajas de los productos agropecuarios para fijar sus precios en relación con los productos industriales

Se sintetizan estas desventajas en los tres puntos siguientes:

1. Los productores agropecuarios requieren uno o muchos años para cambiar sus programas de producción. El productor de aves para la engorda requiere un espacio físico para la instalación de una granja relativamente pequeña, así como tecnificación en su granja, canales de comercialización específicos para la especie. No así el productor de ganado de carne de bovino que se explota en forma extensiva con una capitalización y tecnificación mínima y canales de comercialización diferentes. Estos elementos hacen sumamente difícil que el avicultor cambie su programa y se dedique a bovinocultura; productor de carne de res, aun en el supuesto de que el precio de venta de la carne de res fuera lo suficientemente atractiva para obtener utilidades considerables. Del mismo modo, el empresario de bovinos productores de carne de res requerirá varios años para

modificar el programa de producción, aunque en un instante dado el precio de venta de la carne de pollo sea lo suficientemente atractiva para considerar que esta empresa es más lucrativa que la otra. Es decir, que la reacción al cambio de precio se hace muy lentamente, por lo que cambiar de actividad requiere mucho tiempo.

Los productos de la fábrica son elaborados de manera ininterrumpida y no en forma estacional como sucede con los productos agropecuarios. Además, el ciclo de producción en la industria es corto. Esto posibilita adecuar la oferta rápidamente de acuerdo con la situación de la demanda.

Esta adecuación, ágil, trae como resultado mayores utilidades para el industrial. No así para el productor agropecuario, ya que se puede dar el caso de que el precio de venta del bien (carne de res) sea muy alto, pero la oferta no reaccione ante este precio porque la engorda de los animales se encuentre a la mitad de su ciclo. O se puede presentar el caso contrario: al finalizar la engorda el precio de venta es demasiado bajo y el productor se ve obligado a vender ya que seguir engordando el ganado para obtener mejor precio en el futuro le traería mayores costos. La conversión alimento-carne es óptima hasta determinado peso. Posteriormente se va deteriorando, dando por resultado un mayor consumo de alimento y una menor producción de carne, lo que aumenta los costos de producción y disminuyen las utilidades.

2. Los productos industriales son durables y susceptibles de almacenarse: la gran mayoría son de naturaleza *no perecedera*. Por lo tanto, la empresa industrial puede mantener el stock de producción en almacén. Cuando los precios sean inferiores al costo de producción los bienes se almacenarán, y una vez que el comportamiento del mercado sea favorable para el productor (mayor precio del bien) sacará su producto para la venta. No sucede lo mismo con los productos agropecuarios, ya que la gran mayoría son perecederos; es decir, su vida útil es corta. Por lo tanto, el lapso de almacenaje es corto. El productor una vez que levanta la cosecha o logra el peso requerido del animal tiene que salir al mercado a vender aunque el precio de venta sea inferior a los costos de producción.

Es importante la función de transformación que realizan las fábricas encargadas del proceso de algunos productos agropecuarios para darles una mayor vida útil. Por ejemplo, los duraznos en almíbar aparte de aumentar su calidad por el propio proceso adquieren una mayor vida útil, lo que permite manejarlos en forma mejor de acuerdo con las fluctuaciones del precio.

3. La producción industrial se puede aumentar o disminuir rápidamente; existen procesos productivos automáticos que pueden regular la producción. El fabricante al limitar su producción (la limita porque el mercado no está en condiciones de pagar un stock de producción cuando la empresa está a toda su capacidad) disminuye sus costos grandem que los

costos fijos por lo regular constituyen una pequeña parte de los costos totales en las empresas industriales. Por lo contrario, en las empresas agropecuarias los costos fijos inciden en forma considerable en los costos totales; esto limita y frena el proceso productivo. Además no es fácil frenar la producción ni esto se hace con rapidez.

4.10. La ley de un solo precio

Si existe un alto grado de competencia en cierta región se forman una geografía de precios dentro de un área que incluye el centro de consumo y las regiones para abastecer a dicho centro. Las diferencias de precios de un mismo producto las determinan el transporte y la manipulación. Si los precios son altos en cierto lugar, ello influirá para que un número mayor de productores ofrezcan sus productos. No así los compradores que se desplazarán a mercados con precios más bajos.

Con una mayor afluencia de productores el mercado se satura de productos; por lo tanto el precio de éstos baja. En cambio en el mercado donde existe una demanda que excede a la oferta los precios tienden a incrementarse, de manera que los oferentes acudirán a este lugar y la demanda se desplazará hacia mercados donde el precio del producto es bajo, hasta que la relación de equilibrio se establezca otra vez.²

4.11. Precios fijados administrativamente

En ciertos países no todos los precios se ajustan a la ley de la oferta y la demanda. Algunos gobiernos no permiten la operación de un mercado libre: fijan precios de garantía (para los campesinos) más altos que los precios en equilibrio, con el fin de estimular la producción. En México se fijan estos precios a productos como maíz, frijol, arroz, cebada, soya, ajonjolí, girasol, etc., con el fin de promover el incremento de su producción.

El maíz tiene un precio de garantía con el fin de restituirle al productor las utilidades perdidas por el constante incremento de los costos de producción, retornarle el poder adquisitivo deteriorado por el creciente aumento del costo de la vida.

En cuanto a la respuesta de la producción a los cambios en el precio de garantía de este producto, se encontró que con un incremento del 67% en los precios, que resulta del establecimiento de un precio de garantía de \$562.50 y \$940.00 por tonelada en los años de 1956 a 1963 respectivamente, se logró un fuerte incremento en la superficie cosechada, al pasar de 5 460 000 a 8 287 000 hectáreas de 1956 a 1966 respectivamente. Esto representa un incremento del 58.1% en la superficie cosechada a una tasa media anual de 6% en este período.

Por su parte, la producción crece a una tasa media anual de 11%, al pasar de 4 382 000 toneladas en 1956 a 9 271 000 en 1966. Este considerable incre-

mento se puede considerar una clara respuesta por parte de los agricultores a los precios de garantía que se establecen en dicho período.

Tal reacción favorable de los productores de maíz no sólo evitó importaciones por más de 810 000 toneladas que se efectuaron en los años de 1956 y 1958 sino que además se generaron excedentes que permitieron la exportación de poco más de 1 000 000 de toneladas en promedio en los años de 1965-1969.

Por otra parte, se localiza un período de desestímulo a la producción de maíz de 1966 a 1973, al mantener el Estado un precio nominal por tonelada de \$940.00 y a la baja en términos reales de \$671.00. Es decir, el proceso inflacionario incide en el precio nominal de \$940.00 de tal manera que se deteriora el poder de compra, lo que viene a dar por resultado que esos \$940.00 sean \$671.00 en relación al año base.

Estos \$671.00 reales provocan una rápida caída de la producción, convirtiendo al país de exportador en fuerte importador de este alimento a partir de 1973, cuando se importaron 1 698 000 toneladas. Dicho volumen ascendió a 2 672 000 en 1975, 916 000 en 1976 y 1 698 000 toneladas en 1977. Esto a pesar del incremento en los precios de garantía habidos de 1974 a 1977, con un precio real de \$706.00 pesos por tonelada promedio que resulta inferior al que recibieron los agricultores en período de estímulo a la producción de 1956 a 1966. Esto explica la lenta reactivación del producto.

Para fijar un precio de garantía de tipo administrativo hay que tomar en cuenta el precio del bien final, en este caso la tortilla, ya que si se eleva en forma considerable el precio del maíz el poder adquisitivo del consumidor se deteriora debido a que el precio de la tortilla se incrementa. Otro parámetro que se debe tomar en cuenta es el precio internacional del maíz, ya que si éste es menor al del precio nacional se incrementará la importación y se desestimulará la producción nacional.

Un parámetro más que se debe tomar en cuenta para determinar los precios de garantía es el de los costos de producción, en cuanto a su análisis. Se toman los diferentes niveles tecnológicos con que se produce y se saca un promedio de ambos para determinar el costo más conveniente, ya que distintas tecnologías arrojan diversos costos.

Al hacer un estudio se encontró que el costo de producción del maíz del ciclo primavera-verano 1977 al ciclo primavera-verano 1978 se incrementó en un 18.8%, según datos del Fideicomiso de Estudios de Desarrollo Agropecuario (FEDA).

Estos costos deterioraron en un 275% las utilidades del productor, además del constante incremento del costo de la vida, que fue del 18% aproximadamente. Con el objeto de incrementar la producción, restituir y mantener el poder de compra de los campesinos y/o agricultores se propuso normar el establecimiento del precio de garantía del ciclo primavera-verano 1978 del rango de \$3 350.00 a \$3 400.00 por tonelada.

Esto indica que tales acciones no revocan las leyes económicas. De hecho, las instituciones responsables de la fijación de precios de garantía deben conside-

rar los efectos económicos de sus acciones, así como establecer, coadyuvando a la política de precios de garantía, políticas de comercialización, crédito, asistencia técnica, etc.

Es decir, para que funcione el precio de garantía, aparte de lo ya mencionado, es necesario establecer canales de comercialización ágiles y evitar un intermediarismo abrumador, que es el que se lleva las ganancias.

Si el agricultor no cuenta con transporte, y aparte la institución oficial es deficiente en sus canales de comercialización y su infraestructura tanto de acopio como de transporte, almacenaje, etc., no llega a la totalidad de los productores, éstos se verán en la necesidad de vender al intermediario a un precio menor al de garantía, obteniendo la utilidad el intermediario que vende a precio mayor (de garantía).

Existen otros factores que influyen en el precio de los bienes agropecuarios: los factores monetarios.⁵

4.12. Factores monetarios

Los períodos tanto de deflación como de inflación son un ejemplo de efectos drásticos y privación creados por condiciones monetarias.

Conviene señalar que cualquier época de precios rápidamente descendentes se designa como época de deflación. Asimismo, una época de precios ascendentes se denomina inflación.

Durante un período en que el ascenso del nivel de precios es general el poder adquisitivo del demandante se deteriora.

En la formulación y variación de los precios influye el factor moneda o dinero, o sea la unidad en que se representa el precio. Si esa unidad fuera invariable no habría problema, pero como casi todos los gobiernos han generalizado la práctica de aumentar las cantidades de moneda circulante, el valor del dinero varía.

Fisher enunció este fenómeno por medio de una ecuación en la que M es moneda, V es velocidad, P precio y T cantidad.

$$MV = PT$$

28 Cuando varía en mayor proporción tanto la cantidad de moneda (M) como su velocidad (V), se hará variar el precio de los artículos si éstos no aumentan en la misma proporción que la cantidad y la velocidad de la moneda. En la medida que la emisión y la velocidad aumenten de manera más que proporcional al aumento de mercancías, el precio de éstas será mayor.²

Estos factores inciden en tal forma que el valor de la moneda difiere de un año a otro y esto dificulta el establecimiento de un valor real de las mercancías. La Economía utiliza algunos mecanismos que desinflan esos precios; a los precios desinflados se les llama precios constantes.

5. LA COMPETENCIA IMPERFECTA O MONOPOLÍSTICA Y LA FIJACIÓN DE PRECIOS

En el mercado existe la competencia imperfecta o monopolística, la cual presupone ventajas e influencias de unos vendedores sobre otros y la falta de un conocimiento completo del mercado por parte de los vendedores, quienes además, por medio de la marca, la presentación y la publicidad, buscan hacer aparecer a sus productos como exclusivos o distintos a los existentes en el mercado.

5.1. Imperfecciones de la libre competencia

Lo contrario a la competencia es el monopolio, con sus diversas variantes y modalidades. A continuación se dan algunas definiciones.

MONOPOLIO. Cuando un solo vendedor controla completamente la oferta y por consiguiente puede influir en forma determinante en el precio de un producto. Un monopolio puede fijar el precio de un producto pero no el consumo, y por lo contrario puede fijar el consumo pero no el precio. Si el monopolista quiere vender una gran cantidad de artículos tiende a bajar el precio; muchas veces aunque el artículo sea de gran utilidad para el demandante tiene que bajar el precio debido al limitado poder de compra del consumidor.

Tipos de monopolio

- **Dupolio.** Cuando dos empresas influyen en forma determinante en el precio de un bien.
- **Oligopolio.** Cuando un grupo de empresas controla el mercado de un bien o servicio.
- **Monopsonio.** Cuando un grupo de empresas o grandes compradores se ponen de acuerdo para fijar un precio.

A fin de determinar si una industria es un oligopolio hay que observar el comportamiento futuro del mercado. Si el número de vendedores aumenta cuando la demanda se incrementa, es un indicio de mercado competitivo. Por otra parte, si el número de vendedores permanece constante aunque los precios de los artículos se incrementen, se trata de un mercado oligopolista.

Algunas veces los vendedores acuerdan entre ellos mismos limitar la producción total mediante la distribución a cada miembro del grupo oligopolista de una proporción del estimado total de ventas en un mercado dado. En ocasiones, se comprometen mediante firmas a vender una cantidad determinada a precios específicos. En tales acuerdos se disponen sanciones para aquellos que no los cumplan.

Los oligopolistas pueden acordar que los vendedores de acuerdo a un precio por arriba o igual al establecido en el mercado; nunca vendan precios

por debajo de los de ellos. Los oligopolistas que suscriben esta clase de acuerdos explícitos pertenecen a una organización llamada cartel. Existen otras formas de fijar los precios por estos oligopolios. Una de las más conocidas es el *liderazgo de precios*; la firma (o empresa) más grande y con mayor influencia fija los precios que son aceptados por las demás firmas o empresas de la rama que la siguen de acuerdo con esa fijación de precios.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

1. Bishop, C. E. y Toussaint, W. D. *Introducción al análisis de economía agrícola*, Editorial Limusa, cuarta reimpresión, México, 1975.
2. Hagg, M. H. y Soto, A. J. *El mercadeo de los productos agropecuarios*, Editorial Limusa, México, 1976.
3. Flores, E. *Tratado de Economía agrícola*, Editorial Fondo de Cultura Económica, cuarta reimpresión, México, 1976.
4. Leftwicht, R. H. *Sistema de Precios y Asignación de Recursos*, Editorial Interamericana, sexta edición, México, 1976.
5. Paschoal, R. J. *Introducción a la Economía: enfoque Latinoamericano*, Editorial Harla, traducción de la séptima edición en portugués, México, 1979.
6. Pazos, L. *Actividad y ciencia económica*, Editorial Diana, México, 1977.
7. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General de Economía Agrícola. (S.A.R.H./D.G.E.A.) *Econotecnia agrícola*. Vol. 11. no. 11.
8. García, M. R. y col. *Metodología para la elaboración de proposiciones de precios de garantía*. El caso del maíz y sorgo, México, 1978.
9. Secretaría de Programación y Presupuesto (S.P.P.), *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*.

Diarios

10. La jornada. Año tres. Número 793. México, D.F., Lunes 1º de diciembre de 1986. Páginas 1 y 13.

EXAMEN DE AUTOEVALUACIÓN

1. Defina demanda.
2. ¿Cuál es el factor que determina un cambio en la cantidad demandada?
3. ¿Cuáles son los factores que determinan un cambio en la demanda?
4. Explique la ley fundamental de la demanda.
5. Explique los métodos para determinar consumo.
6. Cuáles tipos de elasticidad arco de la demanda se presentan en este capítulo.
7. Utilizando la fórmula de elasticidad precio obtenga la elasticidad precio de la demanda y los ingresos totales brutos a partir de los siguientes datos: En el mes de enero de 1987 en determinado mercado y a un precio de \$3 500.00 kilogramo de carne de res se demandaron 590 000 kilogramos. Posteriormente

- el precio se incrementó a \$1 400.00 kilogramo de carne de res; a ese precio el consumo fue de 580 000 kilogramos.
8. Defina el concepto de oferta.
 9. ¿Cuál es el factor que determina un movimiento sobre la curva de oferta?
 10. ¿Cuáles son los factores que determinan desplazamientos positivos o negativos de la curva de oferta?
 11. ¿Qué es una oferta elástica y una oferta inelástica?
 12. Explique la ley de la oferta y la demanda.
 13. Grafique el Teorema de la Telaraña convergente y divergente.
 14. Explique qué sucede con los precios de los bienes y con las cantidades demandadas y ofrecidas cuando existe un desplazamiento negativo de la curva de demanda sin desplazamiento alguno de la curva de oferta.
 15. Explique qué sucede con los precios de los bienes agropecuarios y con las cantidades demandadas y ofrecidas cuando existe un desplazamiento positivo de la curva de oferta sin desplazamiento alguno de la curva de demanda.
 16. Explique qué sucede con los precios de los bienes agropecuarios cuando se presenta una curva de demanda perfectamente elástica y existen desplazamientos positivos o negativos en la curva de oferta.
 17. Complete los espacios en blanco.
Cuando la demanda es inelástica y existen desplazamientos positivos y negativos de la curva de oferta las variaciones de precios de los bienes agropecuarios son _____ que cuando la demanda es elástica y hay desplazamientos positivos o negativos de la curva de oferta.
 18. ¿Qué sucede con las variaciones de precios de los bienes agropecuarios cuando la curva de demanda es totalmente inelástica o anelástica y se suceden desplazamientos positivos o negativos de la curva de oferta?
 19. ¿Qué sucede con las variaciones de precios de los bienes agropecuarios cuando la curva de oferta es totalmente elástica y hay desplazamientos positivos o negativos de la curva de demanda?
 20. ¿Qué sucede con las variaciones de precios de los bienes agropecuarios cuando la curva de oferta es inelástica (no totalmente inelástica) y se dan desplazamientos positivos y negativos en la curva de demanda?
 21. ¿Qué sucede con las variaciones de los precios de los bienes agropecuarios cuando la curva de oferta es totalmente inelástica y se presentan desplazamientos negativos y positivos en las curvas de demanda?
 22. ¿Cuál es la relación precios-costos en la producción agropecuaria?
 23. Explique 3 desventajas que presentan los productos agropecuarios para fijar sus precios en relación con los productos industriales.
 24. ¿Qué es la ley de un solo precio?
 25. Mencione los tipos de imperfecciones del mercado que existen.



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

**DIPLOMADO DE ACTUALIZACION PROFESIONAL VALUACION DE ACTIVOS
FIJOS (MAQUINARIA Y EQUIPO)**

**MODULO III:
CONTABLE FINANCIERO**

**ASPECTOS GENERALES A PROBLEMAS ECONOMICOS Y ORGANIZACION
ECONOMICA**

**M.V.Z. FRANCISCO ALEJANDRO
ALONSO PESADO**

II.

*Aspectos
generales a
problemas
económicos y
organización
económica*

M.V.Z. Francisco Alejandro
Alonso Pesado

RESUMEN

En este capítulo se establece el reto que tiene la economía, es decir, producir satisfactores con recursos limitados ante necesidades ilimitadas. Se estudia el problema de la escasez de recursos. Asimismo, se aborda el tópico referente a las necesidades ilimitadas. Posteriormente se analiza el principio de las alternativas de producción y el pleno empleo de los recursos y, a partir de estos principios, se estudian las curvas o límites de las posibilidades de producción. El capítulo aborda temas como el de los rendimientos decrecientes y los costos sociales crecientes. Presenta los principales problemas económicos, así como las tres preguntas básicas que se hace cualquier sistema económico ¿qué y cuánto producir? ¿cómo producir? y ¿para quién producir?. Estas tres preguntas básicas se estudian primero en forma aislada y posteriormente en forma interrelacionada.

Este capítulo incluye el estudio de la organización económica y la estructura de sistemas. En lo referente a organización económica se estudian los flujos reales y monetarios y su interdependencia; asimismo, el capítulo estudia cómo se establece la relación entre la división del trabajo y los flujos real y monetario.

Finalmente el capítulo incursiona en el tema de la utilidad en sus diferentes formas: utilidad económica, utilidad de forma, utilidad de tiempo, utilidad de lugar, utilidad de posesión, utilidad total y utilidad decreciente.

1. ASPECTOS GENERALES A PROBLEMAS ECONÓMICOS Y ORGANIZACIÓN ECONÓMICA

Uno de los retos de la economía es producir satisfactores con recursos limitados ante necesidades ilimitadas de la colectividad.

1.1. La escasez de recursos ante necesidades ilimitadas

Como se explicó anteriormente, el estudio de la ciencia económica no se circunscribe a resolver los problemas de producción, distribución y consumo de las riquezas, sino además problemas de *escasez*.

La división del trabajo, las invenciones e innovaciones tecnológicas, el desarrollo de la productividad agropecuaria, la producción en serie, la utilización a su máxima capacidad de las plantas productivas, la demanda máxima de los factores productivos constituyen algunos aspectos para superar el problema de la escasez y mejorar el nivel de vida de la población, atendiendo las necesidades diarias de la población.⁶

En todos los países (aun en los más desarrollados) la disponibilidad de recursos humanos, naturales, de capital, y financieros es escasa para satisfacer las necesidades crecientes de una población con tasas de crecimiento importantes.⁶

Ante la escasez de recursos y la ilimitación de necesidades los sistemas económicos tratan de utilizar en forma racional los recursos; cada sector productivo los deberá utilizar en forma óptima, asimismo, la gestión política decidirá cómo deberá organizarse el sistema político.⁶

Es conveniente afirmar que existen países con una gran cantidad de recursos naturales, pero carecen de los recursos humanos y tecnológicos para poderlos explotar.

1.2. La escasez de recursos

Albert L. Meyers parte de una interesante observación para explicar el problema de la escasez de recursos. Él asegura que si a cada individuo se le diera una lámpara mágica de Aladino, y ésta le concediera todos sus deseos, el problema de la escasez de recursos se resolvería.⁶

De ser esto posible todos tendrían los bienes y servicios que necesitaran y no habría necesidad de utilizar racionalmente los recursos. La gestión política no se preocuparía en organizar de la mejor manera el sistema económico, los problemas referentes al desarrollo de las fuerzas productivas simplemente dejarían de existir. Además:

Las investigaciones para aumentar la producción agropecuaria no tendrían sentido.⁶

La creatividad humana se desacerbaría.

Los problemas de comercio exterior, de distribución de la riqueza, de endeudamiento y de baja en el precio de las materias primas simplemente no serían problemas.

Las discusiones sobre qué sistema utiliza en forma racional los recursos y es más justo se acabarían.

Las luchas de clases, los conflictos entre los grupos sociales, los graves problemas de ajuste entre la oferta global y la demanda global tampoco tendrían sentido.⁶

Como la economía es la ciencia que trata de administrar los recursos escasos ante necesidades ilimitadas "si cada uno de nosotros poseyera una lámpara de Aladino, bastaría con frotarla para que nuestros deseos se cumplieran y se resolvería el problema económico, además, no habría lugar para la existencia de una ciencia económica. El poder mágico de la lámpara convertiría en *libres* a todos los bienes.⁶

Sin embargo, la realidad es otra, todos los bienes son económicos, hasta el aire que contiene oxígeno, ya que si es utilizado por los buzos se convierte en un bien económico. Los bienes económicos son aquellos que demandan del esfuerzo mental e intelectual del hombre y que circulan en el mercado, donde son objeto de transacciones comerciales.

Las organizaciones sociales siempre afrontan la necesidad de trabajar para satisfacer sus deseos. Sin duda es real y objetivo el argumento del Antiguo Testamento "ganarás el pan con el sudor de tu frente".⁶

En cierto modo el argumento del Antiguo Testamento constituye una de las coordenadas de los problemas económicos: *la ley de la escasez*. Si se pudieran obtener una cantidad infinita de bienes y servicios para una sociedad llena de insatisfacciones, el problema de la escasez se superaría.⁶ Sin embargo, la condena bíblica ha acompañado históricamente a todas las sociedades, desde las primitivas hasta las modernas. Todos los bienes no son y tal vez jamás se conviertan en libres. Ningún sistema (ni el norteamericano) ha conseguido satisfacer las necesidades de sus pobladores. La escasez es la más severa de las leyes milenarias.

Existen sociedades que tienen una gran cantidad de recursos naturales, pero que no tienen la suficiente tecnología para explorarlos y explotarlos. Aun las sociedades más desarrolladas se tropiezan siempre con la limitación de recursos. La tecnología, los recursos humanos altamente calificados han sido escasos, sobre todo en países dependientes.

Una fuerza de trabajo de 23 millones de habitantes es limitada en razón a que tiene que producir satisfactores para 80 millones. De igual manera miles de tractores, tornos, vacas, etc., pueden significar abastecimiento razonable pero incompleto. En el caso de México, éste tiene que importar leche, sorgo, soya, maíz y otros productos y bienes.

*Se ha demostrado que a medida que los recursos productivos se expanden y perfeccionan los deseos y las necesidades humanas crecen en una proporción mayor.*⁶

Es necesario recalcar que las relaciones de comercio exterior entre países periféricos y centrales han favorecido un flujo de recursos de los países periféricos hacia los países centrales.

Un mayor desarrollo tecnológico de los países centrales ha permitido explotar y saquear recursos de países periféricos. Se ha llegado a tales extremos de explotación que la empresa transnacional acude al país periférico africano y su función productiva se realiza en el país de origen de la transnacional. En el país periférico no se crean industrias conexas a la explotación del mineral, por lo tanto no hay demanda de trabajo productivo; a su vez se extrae riqueza, la cual no es pagada o es pagada a precios irrisorios. Después de cierto lapso y una vez que ha agotado la veta, la empresa transnacional parte hacia otro país para explotarlo. Ha dejado "socavones", miseria, desempleo y hambre.

Actualmente el saqueo de recursos se realiza de diferentes formas, como el pago al servicio de la deuda externa.

1.3. Las necesidades ilimitadas

Un observador que no estuviera lo suficientemente atento afirmararía que con el desarrollo de las fuerzas productivas *la ley de la escasez* pasaría a la historia.⁶

Es probable que en los países altamente desarrollados el problema de satisfacer las necesidades mínimas se halla superado (aunque es discutible, en los Estados Unidos existen 50 millones de personas pobres). No obstante, se deben de tener en cuenta dos hechos sobresalientes. El primero se sintetiza en que las necesidades biofisiológicas son continuas, es decir, una vez que han sido satisfechas aparecen al otro día, y sucesivamente, por lo tanto tienen que ser satisfechas diariamente. La otra observación es simple y se presenta sobre todo en economías desarrolladas. Estas economías ya han superado el problema de satisfacer necesidades primarias, pero el hombre es insaciable y cuando satisface algunas necesidades aparecen en su vida otras, es decir, aparecen constantes deseos y necesidades motivados por la perspectiva de aumentar su nivel de vida y bienestar social.

Martin y Miller observan que dos horas de trabajo de un trabajador norteamericano serían suficientes para satisfacer las necesidades de un campesino latinoamericano; no sufriría escasez o ésta sería pequeña y *la alternativa económica* dejaría de ser una preocupación social.⁴

Si bien las sociedades primitivas se conforman con chozas, las sociedades urbanas metropolitanas demandan de otro tipo de vivienda, además de una serie

de bienes y servicios para el hogar; en la casa habitación de una persona de clase media alta de México existen bienes tales como muebles, de agua potable, drenaje, luz, cablevisión, etc. En el siglo pasado el tipo de vehículos era uno, ahora es otro. Los actuales sistemas de comunicación son imprescindibles como lo fueron en el pasado, sólo que ahora los sistemas de comunicación demandan una infraestructura mucho más compleja que la otra. Los aparatos de vapor fueron sustituidos por los eléctricos, el horno de barro por la estufa, los riachuelos por el lavadero. Sin embargo, las estufas de gas, las lavadoras, etc. *no conseguirán suprimir necesidades, por el contrario, crearán nuevos deseos.*⁶

Por otro lado, estos bienes son producidos en serie, de tal manera que se llega a un punto de saturación. Esto provoca la fabricación de bienes alternativos u otros bienes, perpetuándose así el problema de las necesidades insatisfechas.⁶

Actualmente los programas publicitarios aumentan las necesidades, los medios masivos de comunicación como la televisión, la radio, etc. crean necesidades artificiales. Esto es un problema social mayúsculo, ya que en países pobres hay estratos sociales con niveles de vida muy bajos que no alcanzan a cubrir sus primeras necesidades y que por la publicidad televisiva prefieren adquirir refrescos o productos chatarra que comprar leche.

Los equipos de sonido, los automóviles, los refrigeradores, las cámaras fotográficas y de proyección, los alimentos para ganado, aves y animales de laboratorio, los equipos de motor y sin motor, los antibióticos y las vacunas, los locales y millares de otros productos increíblemente sofisticados alimentan diariamente las necesidades humanas.

Un productor pecuario que produce leche de vaca tiene una gran cantidad de necesidades para que su explotación produzca, es necesario adquirir los animales, comprar fuerza de trabajo, comprar alimento, construir locales (sala de ordeña, asoleaderos, etc.), adquirir medicamentos, etc.

Finalmente, como Charles Gide observó en su *Curso de Economía Política*, las necesidades del hombre constituyen el motor para que la actividad económica camine. La coherencia de la economía radica en ese punto, incluso civilizar un pueblo (concluía el maestro francés) es sólo despertarlo ante nuevas necesidades.⁶

Llevadas por el surgimiento de nuevos deseos las necesidades materiales parecen ilimitadas. Cosas que ayer eran superfluas ahora son necesarias. No se puede imaginar hasta dónde se llegue con la producción en serie, con necesidades ilimitadas y con el irrenunciable deseo de las sociedades de tener un nivel de vida más alto, de lograr una mayor satisfacción material.⁶

Es triste observar que existen pueblos (africanos, asiáticos, latinoamericanos y del Caribe) que no han satisfecho sus necesidades primarias.

En México el incremento inflacionario (105% en 1986) ha determinado que disminuya el poder de compra. Así, hay personas que no satisfacen necesidades prioritarias, por ejemplo, de 1982 a 1986 en el Distrito Federal se ha reducido el consumo de carne en casi 50 por ciento, lo mismo que la matanza de reses en los distritos del Distrito Federal.

De acuerdo con datos del gobierno capitalino, mientras en 1982 se sacrificaron 269 mil 803 cabezas de ganado bovino, en el año de 1986 la cantidad de reses que surtieron de carne al Distrito Federal fue de 143 mil, es decir, una diferencia de 126 mil 803 animales.

Desde 1982 el consumo de carne de res en la capital del país se ha ido a la baja, ya que en 1983 la matanza fue de 208 mil 107 cabezas; en 1984, 168 mil 290 y en 1985 159 mil reses, ante la reducción de la demanda por los elevados precios de este producto.

Asimismo, ha disminuido también el consumo de otros tipos de carne; mientras en 1982 la matanza de cerdos fue de 469 mil 267 en 1986 bajó a 452 mil, y en lo que se refiere a ganado ovinocaprino las cifras fueron de 457 mil 947 y 368 mil respectivamente.

En cuanto a kilos consumidos de carne de res en el Distrito Federal las cifras del gobierno capitalino señalan que en 1982 el volumen ascendió a 89 millones mientras que en 1986 fue de 42.9 millones de kilos.⁸

1.4. Recursos frente a necesidades

Se puede afirmar que mientras las necesidades del hombre son ilimitadas la escasez de recursos es una constante. Ahí radica el gran reto de la economía. Como los recursos son escasos es necesario administrarlos de la mejor manera, combinarlos en forma óptima, aplicarlos oportunamente y no subutilizarlos.

Si los recursos son limitados, las economías los deben utilizar plenamente, no se debe justificar el desempleo o subempleo de los recursos humanos, de capital, naturales y financieros; además, es necesario combinar en forma adecuada los recursos humanos y los patrimoniales. El poder político debe tener una concepción clara de aplicar recursos en áreas prioritarias para producir los bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas. Por lo tanto, una economía debe de superar los problemas de *escasez de recursos, combinación óptima de éstos y la correcta aplicación de recursos en áreas prioritarias.*⁶

El poder político debe ser lo suficientemente capaz de implementar políticas económicas, mediante las cuales la planta productiva utilice los recursos escasos disponibles con el objeto de atender con mayor eficiencia las necesidades y los deseos de la sociedad.⁶

Por desgracia, en México existen situaciones que no permiten utilizar en forma óptima los recursos escasos.

Problemas como endeudamiento, especulación, inflación, crisis y otros, han configurado una subutilización de los recursos. Así, por ejemplo, la Confederación de Trabajadores de México (C.T.M.) sostiene que en 1986 había un total de 5 millones de personas desempleadas.

Actualmente los recursos financieros escasos son vitales para el desarrollo de un país. México obtiene una parte de estos recursos a través de préstamos, pero a su vez este endeudamiento ha provocado la salida de recursos financieros escasos en detrimento de un desarrollo nacional. Ante los pri-

meros nueve meses del año de 1986 salieron del país 10 mil millones de dólares por concepto de pago de intereses y amortizaciones de la deuda externa, utilidades remitidas por las empresas transnacionales que operan en México a sus respectivas matrices y "errores y omisiones", informó el Banco de México. El país pagó intereses de su deuda externa por un total de 6 mil 400 millones de dólares en los nueve meses.¹⁰

Las tasas de interés elevadas en el sector primario estimularon el ahorro especulativo y no el productivo. México sigue importando leche, maíz, sorgo, etc.

Como se aprecia, en México los recursos escasos disponibles no son utilizados completamente, existe un elevado grupo de personas desempleadas, fugas en diversas formas de recursos financieros y especulación.

2. LAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN Y EL PLENO EMPLEO DE LOS RECURSOS

¿Qué significa pleno empleo de los recursos productivos?

¿Qué es alcanzar la máxima eficiencia?

¿Cuándo alcanza una economía los límites máximos de la eficiencia productiva? y, ¿cuáles serán las mejores combinaciones de sus recursos escasos?

Todas estas preguntas tienen respuestas aparentemente fáciles: la máxima eficiencia y el pleno empleo se logra cuando se movilizan todos los recursos productivos y se aplican en combinaciones óptimas, y la elección de las mejores alternativas de producción dependerá de las decisiones de la sociedad y de la decisión gubernamental. Siempre habrá un límite para atender las necesidades de la población, ya que aunque se utilicen en forma óptima los recursos, se combinen de la mejor manera y se apliquen a sectores prioritarios, la producción de satisfactores tiene un límite. Además, el incremento de producción de ciertos bienes tiene como contrapartida una reducción de otros bienes, a no ser que previamente se hayan acumulado recursos.⁶

Para aclarar mejor estos problemas se procederá a dar el siguiente ejemplo. Para sus actividades económicas el país dispone de recursos humanos calificados y competentes. También dispone de recursos naturales variados y relativamente abundantes, capaces de suministrar energéticos, materias primas, tierras para cultivo y pastoreo. Además, esa economía cuenta con equipo, máquinas, tecnología y otros recursos de capital acumulados. Finalmente en esa economía se cuenta con una estupenda organización, la cual determina un uso racional de los recursos, existe capacidad empresarial. Con la reunión y combinación de estos recursos (naturales, humanos, tierra, capital, espíritu empresarial y organizacional) esa economía producirá los satisfactores que atiendan más adecuadamente a las necesidades de la población.

Con el empleo de los recursos antes mencionados la economía de nuestra sociedad hipotética podrá producir una gran diversidad de bienes y servicios; aun-

Tabla 1. Producción en millones en unidades/año

Alternativas	Producto A	Producto B
M	500	0
N	400	200
Ñ	300	350
O	200	450
P	100	500
Q	0	525

que el volumen físico de esos bienes y servicios sea capaz de satisfacer una gran cantidad de necesidades, esta economía jamás logrará producir cantidades infinitas. Por más abundantes, mejores y más eficaces que sean los recursos y por más que se hagan combinaciones óptimas siempre habrá una limitación al volumen de producción, no obstante que las necesidades humanas sean ilimitadas. Aunque se quieran utilizar todos los recursos disponibles habrá siempre un límite para la producción física.

Supóngase en forma hipotética que la economía produce únicamente dos bienes diferentes, utilizando para la obtención de éstos *todos* los recursos escasos disponibles; a estos dos bienes se les llamará *A* y *B*. La economía para producir *A* y *B* necesitará movilizar recursos para producir *A* y *B*. Es claro que si utiliza la totalidad de los recursos para producir *A*, estará sacrificando la producción de *B*, y si utiliza todos los recursos para producir *B*, sacrificará la producción de *A*; es obvio que se está hablando de cierto lapso. Si se produce cierta cantidad de *A* y *B*, esto determina un punto en la tabla 1, si se quiere incrementar la producción de *A*, se sacrifica la producción de *B* y si se quiere aumentar la producción de *B* se sacrifica *A*. Lo anterior se ejemplifica en la tabla 1 y en la figura 1.

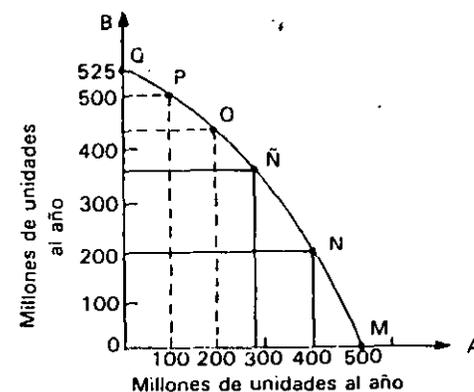


Figura 1.

3. LAS CURVAS O LÍMITES DE LAS POSIBILIDADES DE PRODUCCIÓN

Los problemas de la plena utilización de recursos y las alternativas productivas se grafican para una mayor comprensión. Esta gráfica se conoce como curvas o límites de las posibilidades de producción.

La figura 1 es el resultado de haber graficado los datos de la tabla 1. En el eje de las abscisas se encuentran plasmados los datos del producto *A* y el eje de las ordenadas los datos del producto *B*.

En este caso todas las alternativas presuponen un uso de máxima eficiencia de los recursos; es decir, un pleno empleo de los mismos. La curva resultante es un verdadero límite de producción, no siendo posible otro límite de producción de la curva *A* y *B*. Como máximo esa economía podrá operar sobre los puntos de la curva de posibilidades de producción. Por ejemplo, si la economía está operando en el punto *N*, indicará que se están produciendo 400 millones de unidades al año del producto *A* y 200 millones de unidades del producto *B*. Si por una decisión gubernamental se decide incrementar la producción de *B* hasta 350 millones de unidades al año, necesariamente habrá una reducción en la producción de *A*; se producirán 300 millones de unidades anuales. Anteriormente se producían 400 unidades de *A*, por lo tanto la reducción fue de 100 unidades. Para que la producción de uno de los bienes aumente sin sacrificar la producción de otro de los bienes es necesario aumentar la cantidad de recursos o mejorar el proceso productivo a través de invenciones e innovaciones. Esto ocurriría si la economía estuviera operando a pleno empleo. Si la economía estuviera operando con recursos ociosos sería posible aumentar la producción de un bien sin sacrificar otro utilizando éstos.

Una vez que se ha comprendido la curva de posibilidades de producción se deduce que las decisiones gubernamentales se complican, ya que los recursos disponibles son escasos.

A escala nacional la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas es un buen ejemplo. En 1917 triunfa la Revolución Socialista, los bolcheviques asumen el poder y tienen que tomar decisiones difíciles: ¿los recursos muy escasos con que se disponía deberían aplicarse en la industria productora de bienes de capital e infraestructura o aplicarse a la industria productora de bienes de consumo? Rusia (nombre con el que se conocía hasta antes de la fusión con las otras repúblicas; actualmente el correcto es Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas) se decidió por orientar sus recursos hacia la industria de base. A partir de entonces la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (U.R.S.S.) centralizó su esfuerzo productivo y canaliza sus esfuerzos hacia la industria básica. Además, los planificadores soviéticos utilizaron parte de los recursos en servicios educacionales y médicos.

En la actualidad el desarrollo tecnológico soviético es realmente importante, su industria básica y de bienes de capital es de primer orden. La industria pesada se unió a la tecnología y los resultados en materia espacial han sido impresionantes, el desarrollo productivo soviético ha sido sin precedentes si se considera que

se ha logrado en relativamente pocos años. Además, la URSS sufrió dos conflagraciones y en la segunda murieron 21 millones de soviéticos; asimismo, hubo destrucción física de fábricas, escuelas, hospitales, carreteras, bienes de capital, etc., y parte de sus recursos disponibles escasos se utilizaron en la industria bélica sacrificando a la industria civil. Ante estos logros, se manifiestan profundos efectos, ya que aún ahora se tienen que hacer sacrificios. No hay lujos en las casas, la diversidad de bienes suntuarios es escasa, pero a cambio es un país preparado en áreas de investigación, cultura, deporte, etc. Las industrias textiles, de aparatos eléctricos de uso doméstico, de automotores, de calzado y de artículos de tocador están poco desarrollados; la escasez de recursos impidió que estos sectores se desarrollaran tan aceleradamente como los vinculados a la infraestructura económica.⁶

Asimismo, a nivel microeconómico en el subsector pecuario el productor tiene ante sí una curva de posibilidades de producción, el dinero es un recurso escaso limitante; si se utiliza para la alternativa huevo para el plato se sacrifica la alternativa pollo de engorda. En algunas ocasiones el productor tiene suficientes recursos, los cuales se utilizan en ambas alternativas. Cuando el precio en el mercado del pollo de engorda es alto se modifica el patrón de producción, recursos que se utilizaban para producir huevo para el plato son usados para producir pollo de engorda sacrificando la producción del primero. Lo anterior se representa en la figura 2.

En un principio se producía *OX* de huevo para el plato *OY* de pollo de engorda (Punto *L*). Una vez que el precio del pollo de engorda se incrementa el productor modifica su patrón de producción, destina una mayor cantidad de recursos para producir pollo de engorda. En la figura 2 se aprecia un incremento en la producción de pollo de engorda (de *y* a *y'*) y una merma en la producción de hue-

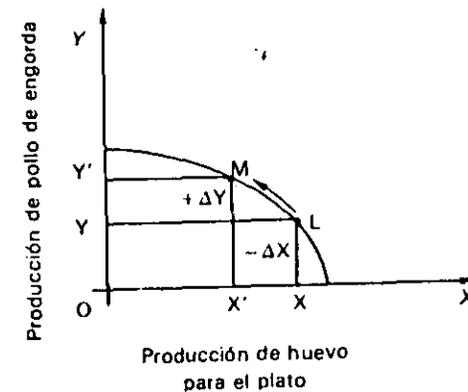


Figura 2.

vó para el plato (de x a x'). El punto M de la figura 2 indica que se produce Y de pollo de engorda y X de huevo para el plato. Nótese que las cantidades de X y Y son diferentes a las contenidas en el punto L (X y Y).

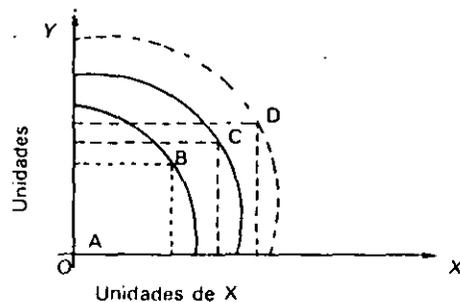
3.1³ Cuatro puntos importantes

Dada cierta curva de posibilidades como en la figura 3, se pueden localizar cuando menos cuatro puntos importantes, mismos que facilitarán la comprensión sobre aspectos teóricos referentes a la curva de posibilidades de producción.

Por ejemplo, si la economía estuviera operando en el punto A , indicaría un absoluto desempleo de los recursos productivos, ya que la producción de bienes y servicios es igual a cero. Tal situación solamente se presenta a nivel teórico, pues en la práctica sería imposible tal cosa, la población requiere de una cantidad mínima de bienes y servicios para subsistir.

El siguiente punto importante B , representa una situación que se considera como normal: existe cierta capacidad instalada ociosa. En la práctica, aunque sea reducida, existe capacidad ociosa. Hay máquinas paradas aunque sea para reparación. Otras máquinas estarán operando por debajo de su capacidad. Existen situaciones propias de mercado que obligan a utilizar los recursos por debajo de su utilización máxima. Por ejemplo, si el precio de cierto artículo está descendiendo debido principalmente a una sobreoferta, los productores decidirán producir por debajo de la capacidad de la planta, en este momento se están subutilizando recursos. Es común que esto suceda con pollo de engorda y con la producción de carne de cerdo.⁶

El tercer punto importante está indicado por C . Se trata de alcanzar una situación óptima. Este punto es el *pleno empleo* de los recursos. Como se vio con anterioridad, es decisión de los gobernantes utilizar en forma ideal y racional los recursos escasos disponibles. Las sociedades ricas y desarrolladas pretenden lograr el pleno empleo de los recursos; si la economía está operando en B , el objetivo será llegar al punto C . Para lograrlo hay que movilizar los recursos ociosos. Al-



- A Pleno desempleo, situación irreal, únicamente teórica. Cuando menos se requiere un mínimo de bienes y servicios para subsistir.
- B Existe cierta capacidad ociosa de la planta productiva.
- C Utilización total de los recursos escasos disponibles.
- D Nivel imposible de obtener en el corto plazo. Es posible alcanzarlo en el futuro con una mayor cantidad de recursos disponibles.

Figura 3. Puntos importantes en una curva de posibilidades de producción.

canzar el punto C significa una mayor producción de bienes y servicios y la oportunidad para cumplir objetivos económicos y sociales. Sin embargo, aunque el objetivo sea el de utilizar a su máxima eficiencia los recursos, en la práctica esto resulta casi imposible, a no ser en situaciones extremas como las vividas por algunos países durante las guerras, cuando se movilizaron sus fuerzas de combate y sus reservas de producción. El punto D se encuentra por encima de los límites de la curva de posibilidades de producción, es un punto imposible de alcanzar en el corto plazo, de hecho está situado fuera de las fronteras de posibilidades productivas para esa economía. El punto D o cualquier otro punto situado por encima de la curva de posibilidades de producción sólo podrá lograrse en un futuro, siempre que ocurran desplazamientos futuros de la curva de posibilidades preestablecida.⁶

3.2. Desplazamientos de las curvas

Los desplazamientos de las curvas es un tópico que debe estudiarse cuidadosamente. Las curvas de posibilidades de producción en el tiempo presentan desplazamientos positivos o negativos. Han existido épocas que han determinado importantes desplazamientos positivos, las invenciones y las innovaciones han sido factores importantes.

El desarrollo de las fuerzas productivas se ha dado históricamente, pero existieron acontecimientos, como la Revolución Industrial, que las impulsaron tremendamente. El desplazamiento positivo de la curva de posibilidades de producción se presenta a través de un proceso continuado que abarca el crecimiento de la población, una mayor disponibilidad de materia prima, acumulación de bienes de capital, acumulación de equipo, acumulación de máquinas, etc. Esta gama de recursos se conjuntará de acuerdo a técnicas preestablecidas que tienen por objeto utilizar lo más eficientemente posible los recursos. Las innovaciones e invenciones originan un cabal desarrollo de las fuerzas productivas. Los países desarrollados han logrado que las curvas de posibilidades de producción se desplacen positivamente en forma sorprendente.

En las figuras 4 y 5 se aprecian los desplazamientos (tanto positivos como negativos) a que están sujetas las curvas de posibilidades de producción se desplazan de manera positiva, es decir, hacia la derecha.

En las curvas de posibilidades de producción es importante hablar del tiempo para que tenga consistencia el análisis, ya que tanto los desplazamientos positivos como negativos se dan en el tiempo.⁶

Los desplazamientos positivos se deben a un conjunto de factores interdependientes. Es necesario que la población total y la económicamente activa aumente y que los nuevos grupos demográficos estén ampliamente capacitados para el ejercicio de sus funciones productivas en el seno de la sociedad a la cual pertenecen. Además, es necesario que los bienes de capital, la maquinaria, la infraestructura básica (vías de comunicación, electrificación, etc.) presenten continuos incremen-

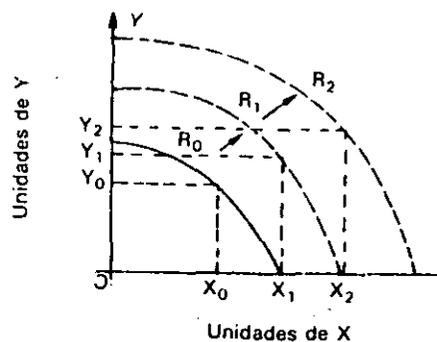


Figura 4.

tos debido a nuevas inversiones. Los recursos naturales se deben expandir para ser utilizados de acuerdo a las nuevas demandas. Por último, la curva de posibilidades de producción presentará un desplazamiento positivo cuando se usen técnicas novedosas que surjan a partir de invenciones e innovaciones tecnológicas, entonces las posibilidades de producción aumentarán sucesivamente tal como se aprecian los desplazamientos positivos de R_0 hacia R_1 y R_2 en la figura 4.

Por el contrario, bajo otro tipo de condiciones se presentan los desplazamientos negativos, que gráficamente se representan hacia la izquierda (hacia el origen de las coordenadas cartesianas), tal como se indica en la figura 5. Las guerras, las pestes, las heladas (que afectan tanto al café), las crisis, entre otras condiciones, pueden provocar tasas de crecimiento negativo. En México en el año de 1983 la economía creció en forma negativa, el Producto Interno Bruto fue negativo en un 3%.

Hasta antes del desplazamiento positivo las unidades producidas fueron X_0 y Y_0 . Posteriormente hay un desplazamiento positivo de R_0 a R_1 y las unidades producidas aumentaron, ahora se producen X_1 unidades X y Y_1 . Finalmente el

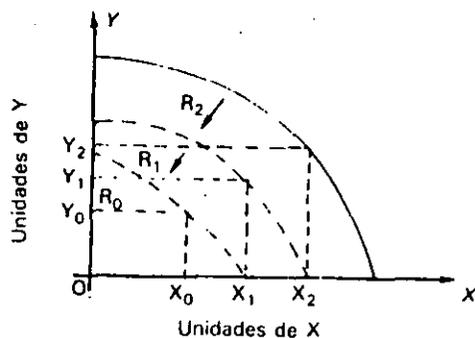


Figura 5.

desplazamiento positivo de R_1 a R_2 indica una mayor producción de unidades tanto de X como de Y , ahora se producen X_2 y Y_2 unidades.

El punto R_2 indica que se producen X_2 y Y_2 unidades. Hay un desplazamiento negativo (de R_2 a R_1) y ahora se producen X_1 y Y_1 , es decir, una menor producción a la de X_2 y Y_2 unidades. Posteriormente se presenta el desplazamiento negativo de R_1 a R_0 , ahora se producen menos unidades de X_0 y Y_0 , es decir, se están produciendo X_0 y Y_0 , que son menos unidades que X_1 y Y_1 y mucho menos unidades que X_2 y Y_2 .

Los desplazamientos positivos ocurren en razón a que ese país ha ido *acumulando* recursos, es decir, es la parte de la producción corriente destinada a la acumulación. Se entiende por acumulación el proceso de expansión o mejoramiento de los recursos de producción preexistentes (tanto humanos como naturales, financieros, de capital, etc.).⁶

La educación a los *recursos humanos*, así como las inversiones de capital fijo se consideran como fenómenos de acumulación.

La figura 6 nos demuestra hipotéticamente el caso de dos economías, una que destina una pequeña parte de sus recursos a la acumulación, la otra que canaliza una parte importante de sus recursos a la acumulación. El segmento R ejemplifica a la economía que destina pocos recursos a la acumulación, por lo tanto produce una mayor cantidad de bienes de consumo y ejecuta pocas inversiones de capital fijo (esto sucede en México en el presente). En el largo plazo la producción de bienes y servicios será relativamente inferior a aquella economía que acumuló; esta última tendrá en el futuro una planta productiva con una capacidad instalada mayor que la economía que no acumuló.

El segmento S ejemplifica una economía que en un principio sacrificó bienes de consumo para incrementar la acumulación. En el largo plazo esta economía estará ampliamente equipada y producirá una mayor cantidad de bienes y servicios. Los recursos humanos altamente capacitados (hubo un largo periodo para capacitarlos) serán más productivos, tendrán la capacidad de nuevos descubrimientos productivos, es decir, aparecerán innovaciones e invenciones.

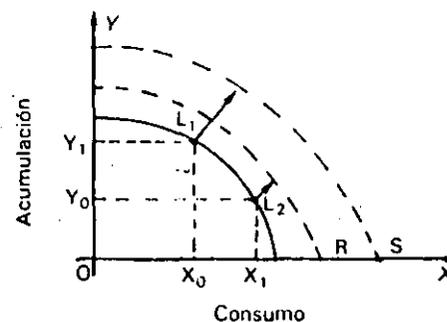


Figura 6. Causa de los desplazamientos de las curvas de posibilidades de producción.

El punto L_2 indica una economía que acumula poco ($O Y_1$) cuyos recursos los utiliza para el consumo ($O X_1$). En un futuro habrá un desplazamiento positivo pequeño, como lo demuestra el segmento R .

El punto L_1 indica una economía que acumula recursos en forma importante ($O Y_1$) y que sacrifica la producción de bienes de consumo ($O X_0$). En el futuro la curva de posibilidades de producción presentará un desplazamiento positivo enérgico. Esto se aprecia en el segmento S .

En la Unión Soviética (antes Rusia) el Estado Socialista decidió acumular. El consumo fue duramente afectado y sacrificado. Sin embargo, la planta productiva creció enormemente y en un plazo relativamente corto la economía soviética mostró importantes desplazamientos positivos, hasta el punto de transformarse en una potencia económica mundial. Ya en los últimos años los soviéticos han empezado a tener un desarrollo importante en bienes de consumo.

En las economías de libre mercado se presenta cierto grado de planificación y va determinando qué se produce (aunque en economías monopolizadas las distorsiones productivas son tremendas y por lo tanto no se estaría hablando de planificación). En las economías occidentales no se presentan alternativas drásticas de producción como en las economías socialistas y se admite que en las economías de mercado este último confiere cierta racionalidad en la producción de bienes y servicios (en mucha ocasiones esta situación no se ha dado), asimismo, se argumenta que el mercado confiere cierto equilibrio al proceso de consumo y de acumulación, sin que sea necesario tomar decisiones centralmente planificadas.

Finalmente, es importante hacer algunas consideraciones relativas a las curvas de posibilidades de producción entre las economías centrales y las dependientes. Resta decir que una de las diferencias fundamentales estriba en el grado de expansión que muestran unas y otras. Mientras que en las economías dependientes el desplazamiento positivo es relativamente reducido, en las economías centrales la expansión de la curva de posibilidades de producción es amplia.

Las economías dependientes presentan un porcentaje alto de recursos destinado a la producción de consumo y subsistencia y una pequeña parte de sus recursos son utilizados para infraestructura, bienes de capital, bienes de lujo, etc. Si la infraestructura no presenta un desarrollo importante y además el cúmulo de bienes de capital es relativamente escaso, esa economía presentará desplazamiento de sus curvas de posibilidades de producción, aunque positiva, de pequeñas dimensiones.

La figura 7 muestra el comportamiento de una economía dependiente con un desplazamiento de las curvas de producción positivo pero poco significativo.

La economía dependiente utiliza un porcentaje alto de los recursos para producir bienes de consumo y de subsistencia. El punto Q_0 indica que se producen X y Y ; se aprecia que la cantidad producida en infraestructura bienes de capital y de lujo, así como la industria básica es mínima (véase en la ordenada Y), con una pobre industria de base, con ineficiente infraestructura, etc., el desplazamiento no es muy enérgico (véase segmento en L_0).

La figura 8 muestra una economía central que usa una importante cantidad de recursos para industria de base, infraestructura y bienes de lujo. De hecho

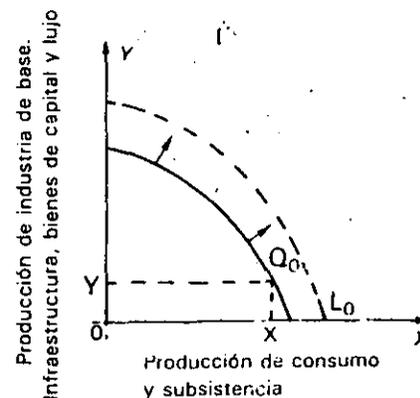


Figura 7. Economía dependiente, utilización de las posibilidades de producción.

los recursos utilizados para esos renglones (industria de base, etc.) son superiores a los que utilizan las economías dependientes.⁶

Se aprecia que utiliza recursos para producir Y_2 y X_2 . La cantidad de Y_2 indica lo que se produce de inversiones fijas e infraestructura, lo cual es significativo y determina una expansión de sus capacidades operacionales (véase segmento L_1).

Actualmente los países centrales desarrollan parte de su proceso productivo con recursos provenientes de países periféricos. Este mecanismo opera a través del pago del servicio de la deuda externa, utilidades remitidas de las empresas transnacionales filiales a las centrales, etc. Se puede afirmar que parte de la plusvalía generada durante el proceso productivo en los países dependientes se drena hacia

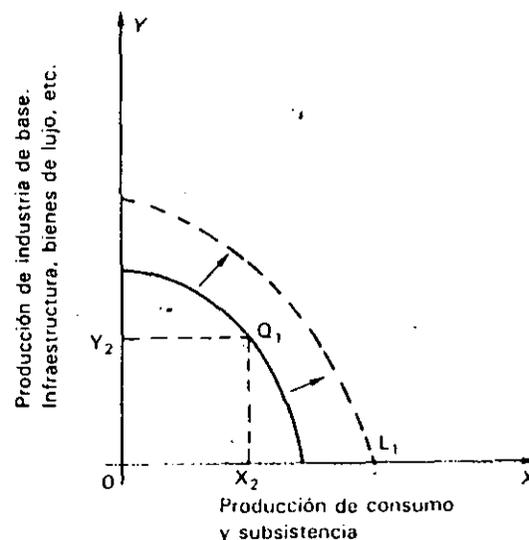


Figura 8. Economía desarrollada, utilización de las posibilidades de producción.

los países centrales. Esta plusvalía y otros factores han contribuido a que los desplazamientos positivos de los países desarrollados o centrales sean importantes.

Los países altamente desarrollados han presentado históricamente tasas altas de crecimiento en su sector primario, el cual ha satisfecho las necesidades del mercado interno, además de que exportan productos agropecuarios.

La producción de básicos como la leche han tenido desplazamientos positivos en sus curvas de posibilidades de producción. El material genético con el que cuentan ha sido factor fundamental que ha contribuido a desplazamientos positivos. Este material genético sintetiza las innovaciones e investigaciones que se han logrado; existen vacas con una alta capacidad productiva, además son persistentes en la producción.

Es una realidad que si se tiene una tecnología genética, la curva de posibilidades de producción presentará desplazamientos positivos enérgicos.

Los países en desarrollo (a excepción de algunos) presentan en sus curvas de producción pecuaria desplazamientos positivos débiles. Esto se debe a diversos factores, entre ellos los de índole genético, nutricional, de manejo, de medicina preventiva y de mercado. Este último factor es importante, ya que la especulación desalienta la producción y el consumo, asimismo, la concentración de los recursos en unos cuantos productores y comerciantes influye de manera negativa, ya que se producen despilfarros de recursos. Así, por ejemplo, en México el 5 por ciento de los productores concentran más del 60 por ciento de la superficie dedicada a la ganadería.²

Asimismo, es importante anotar que esta curva de posibilidades de producción (en casos como el de ganado bovino) muestra frenos en su desplazamiento positivo, ya que en 1987 en México la disponibilidad per cápita, en el supuesto de que no hubiera exportación, sería de 7 kilos 900 gramos, la más baja en los últimos diez años.¹²

La carne en canal de bovino de animales sacrificados es también la más baja de la presente década, pues apenas llega a 631 mil 197 toneladas frente a 1 millón 166 mil 144 toneladas en 1982. Ambas cifras pertenecen a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH).¹² Se aprecia que la curva de posibilidades de producción de la carne de bovino ha tenido un desplazamiento negativo. En algunos años el huevo para el plato ha tenido este comportamiento. La figura 2.9 representa este fenómeno.

Se tratará el dilema de las espadas o los arados, es decir, la industria bélica e industria civil.

La ley de escasez obliga a utilizar los recursos en forma racional y eficiente. El objetivo de cualquier economía es la de buscar el máximo bienestar y nivel de vida.

La gestión gubernamental se encuentra ante el dilema de producir acero para utilizarlo en la fabricación de buques de guerra, aviones de guerra, misiles, etc., o utilizar los recursos escasos disponibles, en este caso el acero, para producir tractores y maquinaria para uso de la industria civil. ¿Cuál alternativa?, ¿espadas o a

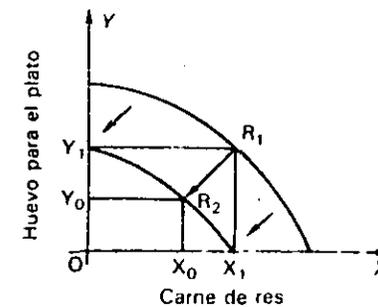


Figura 9. Curva de posibilidades de producción de carne de res y huevo para el plato.

Actualmente existen países como Nicaragua que forzosamente tienen que destinar recursos escasos para la industria bélica por su seguridad e integridad nacional. La constante amenaza de invasión por parte de los norteamericanos ha obligado al pueblo de Nicaragua a utilizar recursos escasos en la industria bélica sacrificando recursos para la industria civil.

Roberto Campos afirma que la elección de producir industria bélica sacrificando industria civil afecta de manera seria en cuanto el país sea menos desarrollado y menor sea el activo fijo acumulado. En los países desarrollados el dilema es menos importante para las sociedades ya que solamente ocasiona un impacto depresivo en el nivel de vida que disminuye el progreso sin destruirlo.⁹

En ocasiones las conflagraciones mundiales han dado lugar a una utilización plena de los recursos. Se asume que uno de los factores que dieron oxígeno a la maltrucha economía norteamericana en la Gran Depresión de los años 1929 a 1934 fue la Segunda Guerra Mundial. En ese momento había una planta productiva con capacidad ociosa. La producción bélica generó empleos y la utilización máxima de su capacidad instalada.

Pero en las naciones aún no desarrolladas el desvío de grandes recursos hacia la industria bélica impide el fortalecimiento de la industria civil por sustracción de ella apreciables cantidades de capitales que servirían de "sustento" a la economía civil.⁶

Las decisiones de elegir una alternativa por otra trae consecuencias futuras. Así, la figura 10 muestra que el país dio prioridad al uso de recursos escasos en la industria bélica (seguridad) en detrimento de la industria civil (bienestar). La seguridad podrá comprometer seriamente el nivel de producción civil y por lo tanto el nivel de vida. Si a su vez ese país tiene una alta tasa de crecimiento poblacional, el nivel de vida descenderá aún más.

Se observa en el tiempo un mayor incremento en seguridad (Y_0 , Y_1), en cambio el incremento en X_1 es relativamente reducido (X_0 , Y_1).⁶

La figura 11 explica que para esa economía la industria civil fue prioritaria, destinó más recursos para el bienestar que para la seguridad, por lo que el nivel de vida en el futuro será mejor.

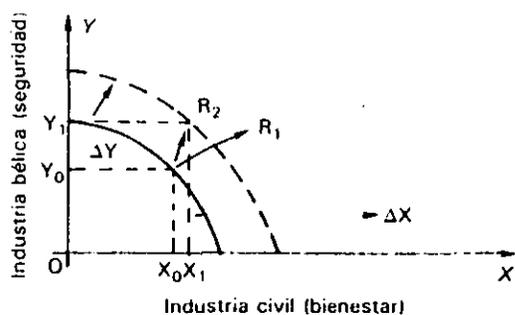


Figura 10. Implicaciones del dilema bienestar seguridad con el desarrollo. Curva de posibilidades de producción con seguridad como prioritario.

$$\overline{X_0 X_1} < \overline{Y_0 Y_1}$$

Se observa que en un futuro habrá una mayor producción civil y por lo tanto un aumento en el bienestar colectivo. El incremento de la producción destinado a la seguridad (Y_0 , Y_1) resultó inferior al aumento mostrado por el bienestar (X_0 , X_1).

Se puede dar un tercer caso (la figura 12 lo presenta) en el cual los incrementos en la producción bélica (Y_0 , Y_1) son iguales a la expansión de la producción civil (X_0 , X_1). Esto indica que el gobierno tuvo un doble objetivo, el de aumentar el bienestar y la seguridad.

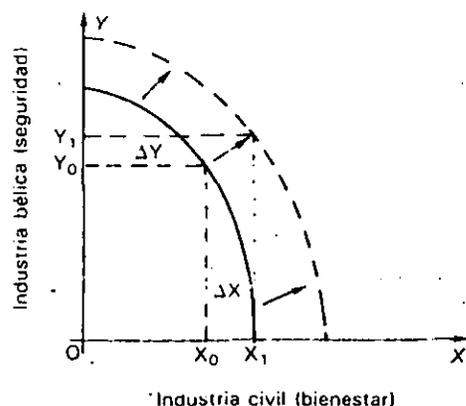


Figura 11. Implicaciones del dilema bienestar con el desarrollo. Curva de posibilidades de producción con bienestar como prioritario.

$$\overline{X_0 X_1} > \overline{Y_0 Y_1}$$

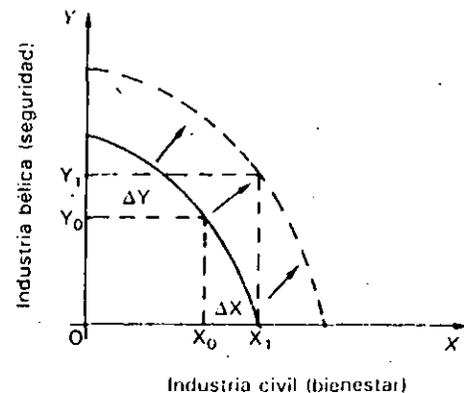


Figura 12. Implicaciones del dilema bienestar con el desarrollo. Curva de posibilidades de producción con bienestar y seguridad como prioritario.

$$\overline{X_0 X_1} = \overline{Y_0 Y_1}$$

Es verdaderamente triste que se utilicen cuantiosos recursos para elaborar material bélico existiendo hambrunas. Los países desarrollados producen armamento por su seguridad y para exportarlos. En cambio hay países dependientes del Tercer Mundo que no tienen los suficientes recursos para satisfacer sus necesidades primarias, además otros países se ven en la imperiosa necesidad de adquirir armamentos para su seguridad ya que constantemente son asediados por países desarrollados. Nicaragua ha tenido que utilizar recursos para producir e importar armamentos sacrificando la producción civil (bienestar).

Efectivamente, optar por la alternativa bienestar o la alternativa seguridad es uno de los más delicados dilemas económicos de la actualidad, dramatizado por la célebre frase del general Dwight David Eisenhower: "El costo de un avión moderno de guerra es igual al de una escuela para cada una de treinta ciudades, dos plantas de energía eléctrica para ciudades de 60 000 habitantes cada una y casi 100 kilómetros de carreteras de concreto". Entonces, ¿cuál es la alternativa?, ¿aviones de guerra o escuelas, plantas de energía eléctrica y kilómetros de carretera?"⁶

4. EL DILEMA DURANTE LAS GUERRAS

Para terminar de analizar el dilema del bienestar y la seguridad se examinará el aspecto de incompatibilidad entre arados y espadas en plena guerra. Durante las guerras la escasez de recursos se hace más dramática. Esta escasez se agrava con la destrucción del activo fijo, maquinaria, equipo, etc., es decir, la capacidad instalada de la planta productiva se reduce y además se requiere de una gran movilización de recursos.⁶

Si al participar en una guerra el país cuenta con capacidad instalada ociosa, es posible trasladar industria bélica a la capacidad instalada ociosa, por lo tanto la industria civil no se sacrificará notablemente, pues los recursos ociosos se canalizarán hacia la industria de la guerra. Sin embargo, si la economía de ese país está operando a plena capacidad, la expansión de la industria bélica sería posible, desplazando parte de la capacidad instalada de la industria civil. Se puede dar el caso de un desplazamiento positivo de la curva de posibilidades de producción y no afectar a la industria civil, pero este caso es real para aquel país que no se encuentra interviniendo directamente en la conflagración. Los norteamericanos en el año de 1940 incrementaron su producción militar y civil. Ellos no sufrieron destrucción alguna de su planta productiva y se beneficiaron de la guerra, ya que parte de la capacidad instalada norteamericana se encontraba ociosa hasta antes de la Segunda Guerra Mundial y se movilizaron recursos hacia esa capacidad instalada ociosa, produciéndose armamento. Hay que recordar que en el año de 1934 había una gran cantidad de desempleados (14 millones) en los Estados Unidos, mismos que fueron empleados posteriormente.⁶

Si se considera el año de 1914 (principios de la Primera Guerra Mundial) como fecha base y se igualan a 100 los índices de la producción civil y la bélica en aquel año, se aprecia que en 1915 los norteamericanos, manteniendo la misma producción de guerra, incrementaron en un 8 por ciento la producción civil. Pero a partir de 1916 la industria civil crece menos rápido que la industria bélica. En 1917 el índice de la producción militar aumentó de 133 a 1370. Esto determinó que la industria civil fuera sacrificada reduciéndola de 114 a 110. En 1918, en el auge del fortalecimiento militar, los norteamericanos sacrificaron nuevamente la producción civil en beneficio de la industria militar; esta última creció de 1370 a 3230, mientras que la producción civil descendió de 110 a 89.⁶

En la Segunda Guerra Mundial, tal como demuestran los datos de la tabla 2, a partir del año de 1941, fecha en que los Estados Unidos le declararon la guerra a Alemania, Japón e Italia, la producción bélica tuvo una expansión tremenda, de tal manera que en 1942 y 1943 la producción bélica fue del orden de

Tabla 2. Índices de producción civil y militar en los Estados Unidos

PRIMERA GUERRA MUNDIAL			SEGUNDA GUERRA MUNDIAL		
Años	Producción civil	Producción bélica	Años	Producción civil	Producción bélica
1914	100	100	1939	100	100
1915	108	100	1940	108	200
1916	114	133	1941	118	870
1917	110	1370	1942	99	3270
1918	89	3230	1943	93	5600

3270 y 5600 respectivamente; a su vez hubo una merma en la producción civil de 99 a 93 en esos mismos años.⁶

5. LOS RENDIMIENTOS DECRECIENTES Y LOS COSTOS SOCIALES CRECIENTES

Para finalizar las consideraciones sobre las posibilidades de las curvas de producción se verán dos leyes de importancia teórica para los estudios introductorios de economía. La primera ley que se estudiará es la de los *rendimientos decrecientes* y la segunda ley es la de los *costos sociales crecientes*. Véase cada una de ellas por separado.⁶

5.1. La ley de los rendimientos decrecientes

La ley de los rendimientos decrecientes está íntimamente ligada a las curvas de posibilidades de producción. Como se estudió, los desplazamientos positivos de las curvas de posibilidades de producción se deben a dos causas fundamentalmente: a una mejor utilización de los recursos existentes o a un aumento en los recursos humanos, de capital, naturales o financieros. Una mayor cantidad de recursos inducirá a un desplazamiento positivo de las curvas de posibilidades de producción.

Sin embargo, esta correlación positiva entre aportación extra de recursos y desplazamientos positivos de las curvas de posibilidades de producción tiene sus límites. Se puede dar el caso que una dosis extra de recursos no provoque movimientos positivos inmediatos en las fronteras de producción. Para que exista una expansión positiva constante de las curvas de posibilidades de producción es necesario aportar cantidades constantes de recursos fijos y variables. Si el aporte es de un solo recurso y los otros permanecen sin cambio alguno (no se suministraron nuevos aportes de los otros recursos), la expansión de la curva de posibilidades de producción será nula. Esto se explica por la ley de los rendimientos decrecientes.

Por ejemplo, considérese la tabla 3, que muestra la ley de los rendimientos decrecientes a partir del periodo productivo t_3 y t_4 .

Supóngase que la economía haya movilizadado en régimen de pleno empleo y de máxima eficiencia en el periodo t_4 36 millones de trabajadores, 250 mil kilómetros cuadrados de tierra y además recursos de capital valuados en 28 mil millones de pesos (unidades monetarias) y se producen 280 millones de unidades de X y 780 millones de unidades de Y . Si se presenta un mayor suministro de recursos, como lo muestra el periodo t_5 , es decir, dos millones más de trabajadores (38) que los utilizados en el periodo t_4 (36), así como 4 mil millones de pesos más que el periodo precedente (t_4), y el suministro de recursos fijos permanece igual, la producción posible pasará para X de 280 millones de unidades (periodo t_4) a 305 millones de unidades (periodo t_5) y para Y de 780 millones de unidades (periodo t_4) a 810 millones de unidades (periodo t_5).

Para los siguientes periodos se suministraron sucesivamente a la economía cantidades adicionales de trabajo y capital, manteniéndose inalterado el suministro de recurso fijo, que en este caso es la tierra. Los incrementos resultantes en la capacidad productiva de X y Y fueron cada vez menos significativos hasta llegar al periodo t_{10} . Aunque se hayan aplicado nuevas dosis de trabajo (2 millones más de trabajadores) y de capital (4 mil millones de pesos), no se obtuvo ningún incremento en las posibilidades de producción de la economía.

La tabla 3 nos muestra que las posibilidades marginales del periodo 9 (t_9) al periodo 10 (t_{10}) para X y Y fue igual a cero, es decir, aplicar recursos de trabajo y capital no incrementan las posibilidades marginales, por lo tanto, es irracional aplicar en el periodo 10 más recursos. Los millones de unidades producidas de Y para el periodo productivo 9 es de 879; en el periodo 10 se producen las mismas cantidades de Y (879 millones de unidades).⁶

Al examinar las dos últimas columnas de la tabla 3 se observa que a partir del periodo t_4 y en los sucesivos periodos considerados se sufre una disminución hasta llegar a cero en el último periodo. Para los incrementos sucesivos de capital y trabajo hay una respuesta productiva en forma de rendimientos decrecientes.⁶

Tabla 3. Demostración numérica de los efectos de la ley de rendimientos decrecientes

Periodos productivos	Dosis variables de los recursos trabajo y capital		Dosis fijas de los recursos naturales (miles de kilómetros cuadrados de tierra)	Posibilidades de producción a pleno empleo (millones de unidades al año)		Posibilidades marginales	
	Trabajo (millones de trab.)	Capital (miles de millones de \$)		X	Y	X	Y
t_0	28	12	250	160	560		
t_1	30	16	250	180	600	20	40
t_2	32	20	250	210	660	30	60
t_3	34	24	250	250	730	40	70
t_4	36	28	250	280	780	30	50
t_5	38	32	250	305	810	25	30
t_6	40	36	250	323	838	18	28
t_7	42	40	250	338	862	15	24
t_8	44	44	250	348	877	10	15
t_9	46	48	250	353	879	5	2
t_{10}	48	52	250	353	879	0	0

* Las posibilidades marginales (P.M.) se obtienen de la siguiente manera.

P.M. para $X = \Delta X = X_2 - X_1 = 180 - 160 = 20$

P.M. para $Y = \Delta Y = Y_2 - Y_1 = 600 - 560 = 40$

También se debe anotar que la ley de los rendimientos decrecientes está sujeta a restricciones. A nivel macroeconómico la más importante de las restricciones a esta ley es aquella en razón a la cual en periodos sucesivos las combinaciones de recursos en forma óptima y el descubrimiento de técnicas permiten contrarrestar la ley de los rendimientos decrecientes, es decir, a partir de incrementos sucesivos de recursos suministrados se obtienen rendimientos constantes o crecientes, a pesar de que se mantengan fijas las cantidades de uno de los factores empleados.⁶

Sin embargo, esta restricción no invalida la ley de los rendimientos decrecientes. Por el contrario, puede considerarse como una excepción. Como regla general los rendimientos decrecientes se presentan tarde o temprano, por lo tanto es una ley de validez universal que se define de la siguiente manera:

*Dada como inalterada la capacidad tecnológica de una economía, si se añaden unidades sucesivas de un insumo a cantidades constantes de otros insumos, finalmente se llega a un punto en que declina el aumento del producto por unidad adicional de insumo.*²

La figura 13 indica que la curva de posibilidades de producción presenta desplazamientos positivos menos significativos. Esto se debe a la ley de los rendimientos decrecientes.

Se aprecia que $R_0 R_1$ es mayor que $R_1 R_2$ y a su vez $R_1 R_2$ es mayor que $R_2 R_3$.

5.2. La ley de los costos sociales crecientes

Para abordar este tema es necesario elaborar la tabla 4 y con los datos de ésta realizar una figura.

En la alternativa A la economía produce 300 millones de unidades de X . Si esa sociedad decide producir unidades de Y y X , tendrá que dejar de producir cierta cantidad de X . La alternativa B indica que si se dejan de producir 50 millo-

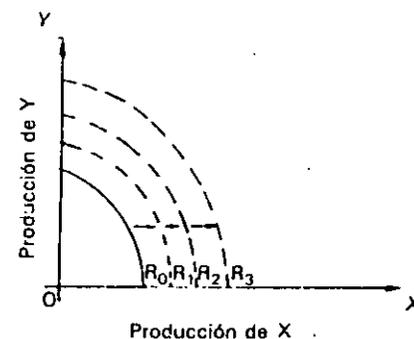


Figura 13. Efectos de la ley de rendimientos decrecientes sobre una curva de posibilidades de producción.

nes de unidades de producto X, la producción de Y aumentará en 250 millones de unidades. Si existen expectativas de producir Y sacrificando X, esa economía optará por reducir su producción en 50 unidades (de 250 a 200) y se incrementará la producción de Y en 200 millones de unidades (de 250 a 450).

Los siguientes resultados sorprenderán a esa economía, ya que conforme vaya desistiendo en producir X la producción de Y aumenta pero a una tasa decreciente. Así, por ejemplo, en la alternativa D se dejan de producir 50 millones de unidades de X y se obtiene 550 millones de unidades de Y, es decir, que sólo se están obteniendo 100 millones de unidades adicionales de Y y no 200 millones de unidades Y como se presentaba en la alternativa C. Si la economía decide pasar de la alternativa D a la E, de la E a la F y de la F a la G, los incrementos adicionales de Y serán cada vez menores, a pesar de que las reducciones de X sean constantes (50 millones de unidades de reducción de X pasando de una alternativa a otra).⁶

Este fenómeno es diferente al de los rendimientos decrecientes. Como se vio, los rendimientos decrecientes se presentan cuando se añaden recursos disponibles variables a recursos disponibles fijos, y la producción va disminuyendo. En este segundo caso (ley de los costos sociales crecientes) los recursos permanecen inalterados. Lo que se está modificando es el destino de estos recursos a las diferentes alternativas presentadas en la tabla 4. En la primera alternativa todos los recursos se destinan a X, en la segunda alternativa se opta por sacrificar 50 millones de unidades X, pero éstos se aplican para producir Y, y la respuesta es favorable. En la última opción (G) todos los recursos se aplican a Y. Se observa que los primeros 50 millones de X sirvieron para producir 250 millones de Y (comprobar lo que sucedió al pasar de la alternativa A a la B.) A medida que la sociedad de esa economía insistió en aumentar la producción de Y el costo social se presentó, de hecho este costo social fue más elevado. El incremento obtenido al pasar de la alternativa A a la B fue de 250 millones de unidades de Y, en detrimento de 50 millones de unidades X. Luego, con igual desistimiento de unidades de X (50 millones), el incremento adicional de Y fue de apenas 200 millones

Tabla 4.

Alternativas	Producción en millones de unidades/año*	
	Producto X	Producto Y
A	300	0
B	250	250
C	200	450
D	150	550
E	100	600
F	50	625
G	0	630

* Datos hipotéticos

de unidades de Y (cuando se pasó de la alternativa B a la C). De la alternativa C a la D el incremento adicional de Y fue de 100 millones de unidades, a pesar de que se sacrificaron 50 millones de unidades de X. El incremento Y fue cada vez menor: 50 de D a E, 25 de E a F y 5 de F a G.⁶

La figura 14 representa gráficamente la ley de los costos sociales crecientes sobre la curva de posibilidades de una economía.⁶ La concavidad de la curva indica los costos sociales crecientes. El rendimiento adicional de Y es decreciente. Como se observa en la figura 14, las reducciones de X son constantes, mientras los correspondientes incrementos de Y son decrecientes. Este fenómeno se debe a la inflexibilidad de los recursos de producción disponibles, que generalmente no son lo suficientemente elásticos o perfectamente adaptables a usos alternativos.⁶

El enunciado más común de esta ley es como sigue: *dadas como inalteradas las capacidades tecnológicas y de producción de una economía y operando el sistema a nivel de pleno empleo, la obtención de cantidades adicionales de determinado producto implica necesariamente la reducción de las cantidades de otro; además, en respuesta a las constantes reducciones impuestas al producto que se está sacrificando, se obtendrán cantidades adicionales cada vez menos expresivas del producto cuya producción está aumentando debido a la relativa y progresiva inflexibilidad de los recursos de producción disponibles y en uso.*⁶

Como se aprecia en la figura 14 las reducciones de X son constantes (50 millones de unidades de X). Los incrementos de Y son decrecientes, pues disminuyeron de 250 de A a B a 5 de F a G.

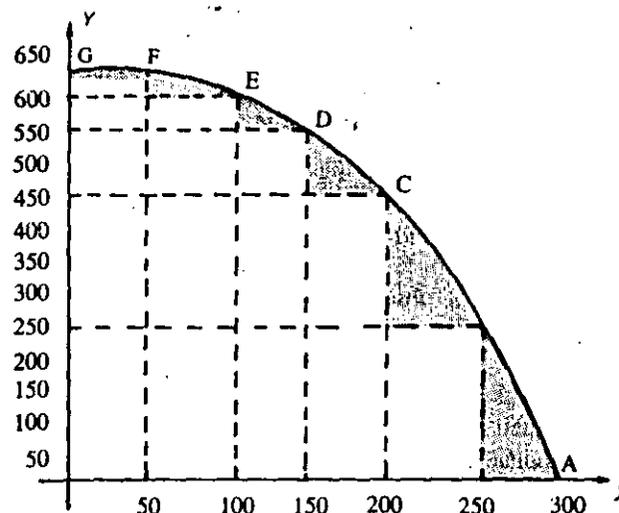


Figura 14. Efectos de la curva de la ley de los costos sociales crecientes

la curva de posibilidades de producción.

6. LOS PRINCIPALES PROBLEMAS ECONÓMICOS

Las enormes necesidades de la sociedad y la escasez de recursos disponibles conduce a considerar tres problemas esenciales de la economía. El primero se refiere al limitado número de bienes y servicios que se deben producir y las cantidades de éstos; como se vio, no es posible producir los bienes y servicios que satisfagan las necesidades del hombre. En el momento en que se pudieran producir todos los satisfactores las necesidades dejarían de ser ilimitadas y en la realidad esto no es posible. El segundo se relaciona con la utilización óptima de los recursos disponibles. Es lógico que si los recursos disponibles son escasos, éstos deben de combinarse de la mejor manera para producir racionalmente y adoptar métodos tecnológicos que permitan extraer de la mejor forma la capacidad productiva de los recursos disponibles. El tercer problema se relaciona con las prácticas, procesos y métodos para distribuir los productos agrícolas, pecuarios, industriales, etc.; este último problema tiene connotaciones diferentes en los países socialistas.

En las economías capitalistas la capacidad adquisitiva difiere en las clases sociales existentes, por lo tanto la participación en el producto es diferente. Sin embargo, cabe hacerse la siguiente pregunta, ¿la estructura de distribución a la que se llegó fue realmente justa?

Estos tres problemas económicos están relacionados con la escasez de recursos disponibles y necesidades ilimitadas. De ahí que la respuesta a estas preguntas conduce a una constante e ininterrumpida toma de decisiones. Frente a las concepciones existen un sinnúmero de alternativas. No se puede decir lo mismo de las posibilidades. Frente a los escasos recursos disponibles es necesario tomar decisiones. Las tribus antiguas optaron en su constante toma de decisiones por la subsistencia, la cual lograron a través de la seguridad y la guerra y así se obtuvo el objetivo básico de la supervivencia. Las economías modernas se caracterizan por ser complejas y organizadas, pero a su vez no han sido capaces de proveer los satisfactores suficientes para cubrir necesidades ilimitadas.

Actualmente las opciones son tan numerosas que el problema se ha agravado y, como observa Samuelson, el problema en el futuro se complicará debido al desarrollo de las fuerzas productivas.⁶

Sin embargo, las opciones básicas (arados o espadas) son una primera aproximación a los estudios profundos económicos fundamentales.⁶

Si la economía de ese país optó por la industria de base e infraestructura y sacrificó en alguna medida el consumo básico, ahora queda por saber cuáles deben ser las industrias de base a desarrollar, cuáles deben ser los productos que es necesario producir, cómo se deben distribuir esos productos entre los miembros de la colectividad. De igual manera, si esa economía decide producir bienes de consumo, se debe saber qué cantidades debe producir y por cuáles bienes se optará ante una gran cantidad de alternativas. Una vez definido cuáles son los productos a producir, se presenta otro gran problema que debe ser resuelto, es decir, qué métodos productivos se van a utilizar y bajo qué condiciones tecnoló-

gicas se piensa producir, para que finalmente se determine cuál proceso comercializador es el más indicado.

A partir de estos problemas surgen tres preguntas aparentemente simples:

1. ¿Qué y cuánto producir?
2. ¿Cómo producir?
3. ¿Para quién producir?

Estas tres preguntas abarcan todo lo relativo a la Teoría Económica y se analizarán en forma superficial a continuación. En capítulos posteriores se hará un análisis más profundo.

6.1. Los tres problemas básicos

Decidir entre seguridad y bienestar, o entre consumo inmediato o industria de base e infraestructura para que en un futuro se tenga un mayor bienestar son hechos que constituyen dos dilemas fundamentales que las sociedades siempre tendrán que afrontar. Pero, como se acaba de mencionar, las sociedades tienen que solucionar problemas más complicados que contienen la complejidad del sistema económico. Sea cual fuere la decisión adoptada por la sociedad, ésta tendrá que abordar las tres preguntas básicas, las cuales se clasifican en tres niveles diferentes. *En el nivel económico se decide qué y cuánto producir, en el tecnológico cómo producir, y en el social para quién producir o, más claramente, cómo distribuir el producto.*⁶

La escasez de recursos conlleva a las sociedades a un sinnúmero de decisiones económicas sobre la naturaleza y la cantidad de bienes que debe producir cada uno de los sectores del sistema económico. El sentido económico de qué y cuánto producir se desarrolla a partir de las máximas posibilidades de producción económicas, ya que la eficiencia exige que las producciones se coloquen sobre los puntos de las curvas de posibilidades de producción. Si opta por la producción de ciertos bienes y servicios y las cantidades de éstos se sitúan por debajo de las curvas de posibilidades de producción, el sentido económico no habrá sido alcanzado.

Al nivel tecnológico corresponde la interrogante de cómo producir. Se trata de alcanzar el máximo nivel productivo, no sólo por la total movilización de recursos, sino también por la mejor combinación de los recursos disponibles. Deben de adoptarse los mejores métodos.

Actualmente se habla de una reconversión industrial, es decir, de una profunda revolución tecnológica. Al igual que en 1750, al introducirse la máquina de vapor, o en las postrimerías del siglo XIX, cuando empezó a usarse la electricidad, el motor de explosión interna, el petróleo y el ferrocarril, hoy (año de 1987) se está en los albores de un nuevo y profundo cambio.

Esta tercera revolución industrial, como algunos la han llamado, se sustenta en el uso de las más modernas y sofisticadas tecnologías: la robótica, la microe-

lectrónica, la ingeniería genética y la biotecnología, que han comenzado a configurar ya una nueva división internacional del trabajo.¹⁴

Es importante anotar que cuando la sociedad adopta cierto modelo tecnológico renovador para producir, éste puede arrojar graves consecuencias, por ejemplo, una disminución de los niveles globales de empleo, particularmente en países en desarrollo, y cambios de cierta envergadura en los procesos de producción y en la hegemonía de países y regiones.¹⁴

El subsector pecuario ha adoptado "paquetes tecnológicos agregativos" que han hecho del país un importador neto de tecnología. Así, por ejemplo, en ingeniería genética se importan aves progenitoras abuelas y bisabuelas; este tipo de aves no se produce en México. La opción sería desarrollar programas que impulsaran la ingeniería genética nacional y que el país produjera sus propias líneas genéticas. Los paquetes tecnológicos agregativos cada vez son más caros y por lo tanto menos viables de aplicarse, asimismo, el encarecimiento del dinero (tasas de interés altos) hace menos atractiva la inversión de estos paquetes.

Finalmente, a nivel social el sistema económico deberá de solucionar un problema mayúsculo. Se trata de decidir en qué forma se distribuirá el producto final. A este nivel se enfrentará el problema de producir con la máxima eficiencia y además de fomentar una distribución que sea de máxima eficiencia. Aquí se pretende lograr el bienestar social y particular.

En los países capitalistas en vías de desarrollo en la mayoría de ocasiones se produce para el que tiene poder de compra. Cuando esa economía ha distribuido la riqueza en forma inequitativa, un porcentaje bajo de individuos influye en cómo produce esa planta productiva, de tal manera que se pueden presentar distorsiones productivas, es decir, se producen bienes suntuarios cuando todavía no se han cubierto necesidades mínimas de un porcentaje alto de la población.

En América Latina la inequitativa distribución del ingreso causa pobreza. Actualmente la distribución inequitativa se ha agudizado con la crisis. La estructura concentrada de distribución del ingreso está asociada fundamentalmente con la forma en que están distribuidos los activos económicos del poder político, que determina la capacidad de negociación de cada grupo en la sociedad.¹¹

La histórica concentración de activos en América Latina no ha ido acompañada de altas tasas de ahorro e inversión por parte de los sectores, "como lo supone la teoría"¹¹

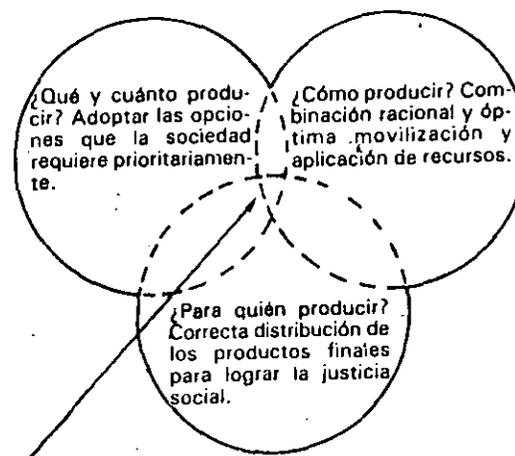
Las tres preguntas tienen una interrelación importante, de tal manera que se tienen que constituir en un *sistema económico social*. Este sistema a su vez tiene como finalidad armonizar perfectamente la solución de los problemas económicos fundamentalmente y tal vez represente el objetivo principal de la organización económica de las naciones.

Como las tres preguntas están interrelacionadas y es objetivo de primer orden armonizar perfectamente la solución a los problemas económicos, es necesario obtener una *mayor eficiencia productiva* combinada con apreciable *eficiencia distributiva*. La primera se conseguiría a través de optar por las alternativas que

más convengan a ese país y además mediante tecnologías eficientes; la segunda, a través de una eficiente distribución de la producción obtenida.⁶

Se procederá a dar un ejemplo para entender la interrelación de las tres preguntas. Los países en vías de desarrollo producen una importante cantidad de materias primas, las cuales han presentado en los últimos años un deterioro de la relación internacional de precios en comparación con los productos manufacturados. Aquí se presenta el dilema de producir materias primas o bienes industrializados, pero las primeras (materias primas) han visto disminuir sus precios; el petróleo, como se sabe, ha visto cómo disminuye su precio desde 1981. En el tercer trimestre de 1986 el precio del petróleo llegó a los 9 dólares por barril, cuando en enero de 1981 superaba los 35 dólares. No existe hoy una perspectiva más allá del corto plazo para considerar que este precio pudiera recuperarse a los niveles de 1981. Una sobreoferta del crudo en los mercados internacionales, la lucha por los mercados, la guerra entre Irán e Irak, y en buena medida la disminución de las necesidades del mundo industrializado de esta materia prima son factores que han determinado el comportamiento y la evolución del precio del petróleo.

De este modo los países en desarrollo, sumamente dependientes de las exportaciones primarias, con una pesada carga financiera, sufrirán (sufren ya) problemas para financiar su proceso de producción, crecimiento y desarrollo⁹. Si no se tienen recursos suficientes para financiar actividades de educación, se carecerá de recursos humanos capacitados; además, se realizarán pocas investigaciones y por lo tanto el desarrollo tecnológico será inferior al de los países



La formación de un sistema ideal implica la ampliación del área sombreada.

Figura 15. Interrelaciones de los tres problemas económicos fundamentales.

desarrollados, por lo tanto, ¿qué y cuánto producir? y ¿cómo producir?, serán interrogantes que se solucionarán en una medida inferior a la deseada. Asimismo, sin finanzas el comercio se dificulta y la pregunta ¿a quién producir? no será resuelta en forma eficiente.

En el sector pecuario la intermediación excesiva, la especulación y otras prácticas hacen ineficiente la distribución.

En la figura 15, se muestra la interrelación de los tres problemas económicos fundamentales.

7. LA ORGANIZACIÓN ECONÓMICA

Como se vio anteriormente, la naturaleza y la causa de las opciones básicas (entre seguridad y bienestar, entre producción de bienes de capital o bienes de consumo, entre arados o espadas) y los problemas económicos principales (qué y cuánto, cómo y para quién producir) configuran un cuadro evidentemente problemático y complejo.

Lógicamente el cuadro que se presentaría sería muy diferente si los recursos no fueran escasos, las necesidades no fueran ilimitadas y las economías no tuvieran el grado de organización y complejidad actual.

Toda la complejidad actual se simplificaría si las sociedades no persiguieran obstinadamente el bienestar social y particular y la seguridad. Además, existen argumentos lo suficientemente fundamentados para entender lo complicado de la organización económica, y es que hay aproximadamente tres mil millones de habitantes en la Tierra que no han logrado niveles satisfactorios de bienestar. Esto justifica con creces la persistente lucha que están dando los pueblos contemporáneos para lograr la solución de sus principales problemas y luchar contra el determinismo de toda índole que hasta ahora ha evolucionado a favor de preservar la existencia de países periféricos.

Evidentemente el triunfo de este determinismo de toda índole está en razón de configurar una nueva división del trabajo, asimismo, una mejor organización económica. En la medida que el nivel del desarrollo económico sea más alto, la aceleración por lograr los objetivos económicos y los grados de especialización de la economía es una constante preocupación de los países. Actualmente se ha avanzado en el uso racional de los recursos escasos, aunque los grados de eficiencia pueden variar en el tiempo y en el espacio.⁶

Con el objeto de profundizar sobre estos tópicos se estudiarán los principales mecanismos de la organización económica. Se verán como primer paso los elementos básicos que componen el cuadro de la actividad económica.⁶

7.1. Una primera aproximación: la estructura de los sistemas

Se utilizará la figura 16 para comprender la estructura de los sistemas. Estos sistemas pueden dividirse en cuatro grandes grupos de elementos básicos.

1. Reserva de recursos productivos.
2. Complejo de unidades de producción.
3. Conjunto de instituciones.
4. Unidades familiares.

El primer punto constituye la base de cualquier actividad económica. Ninguna actividad económica se puede realizar sin el sustento de los recursos humanos, naturales, financieros y de capital sino con la existencia de una fracción de la población, es decir, con la participación de la población económicamente activa, aquella que física y mentalmente está en el proceso productivo con que cuenta el país.

Las reservas de esos elementos condicionan la *existencia*, la *extensión* y la *propia eficiencia* de la maquinaria productiva.⁶

Se debe destacar que por sí solos ninguno de los elementos conforma un *sistema*, además, cuando estos tres elementos se conjugan, le dan importancia a la actividad económica.

Un simple acopio de recursos humanos, de capital, de recursos naturales no pueden constituir, por sí solos, un sistema económico. A pesar de que son la base fundamental de la actividad económica, tales recursos alcanzan significado cuando son movilizados por las empresas que integran el aparato productivo de la sociedad. Empleando los recursos las empresas son las que originan el *flujo real y monetario* y las que ejercen las respuestas a las tres preguntas básicas qué y cuánto producir, para quién producir y cómo producir.

Por otro lado, y para complementar el cuadro, el conjunto de las empresas que conforman el sistema económico deben disponer de un conjunto de *instituciones* jurídicas, políticas, sociales y económicas, que den forma a las actividades de la sociedad. Las instituciones definen las relaciones entre las unidades de producción y los centros de disposición de los recursos productivos.⁶

Ningún sistema económico puede subsistir si no se implementa un organismo jurídico que regule las relaciones de producción. Estas instituciones jurídicas determinan esferas de acción, deberes y obligaciones de los poseedores de los recursos y de las unidades que los emplean.⁶ De igual manera el sistema económico no puede prescindir de las instituciones políticas que regulan las actividades del Estado, las empresas y la sociedad y de un conjunto de organizaciones sociales que establecen normas para los diferentes niveles de la organización económica.

Es preciso mencionar que estos tres elementos (recursos, empresas e instituciones) están ligados a las curvas de posibilidades de producción y por lo tanto al proceso de crecimiento, el cual, y de acuerdo a la teoría, se obtiene cuando la curva de posibilidades de producción presenta un desplazamiento positivo.⁶

El suministro constante y oportuno de recursos humanos, de capital, naturales, etc., determina y condiciona el crecimiento económico de un país. Tecnología incipiente, escasos recursos humanos preparados, infraestructura deficiente, bajo nivel de capitalización, capacidad empresarial miedosa y poco agresiva, además de pocas posibilidades de incorporar los recursos naturales a las actividades

productivas, constituyen sin lugar a dudas barreras para el proceso de expansión positivo de las curvas de posibilidades de producción.⁶

Por otra parte el crecimiento económico depende de la manera como se constituyen y trabajan las empresas productivas. Los mercados imperfectos son causa de freno en la expansión productiva, además, conjuntos empresariales débiles en nada contribuyen a la expansión productiva y por lo regular hacen un uso irracional de los recursos productivos, por lo que la máxima eficiencia productiva no se presenta.

Finalmente, las instituciones son parte fundamental para el desarrollo de un país; no sólo basta tener recursos en cantidad y calidad y un eficiente desempeño de las organizaciones económicas, además se requiere de instituciones que faciliten y no inmovilicen los procesos productivos del sistema.⁶

El desarrollo presentado en México ha sido desigual en los últimos años (década de los 80). En algunos años las tasas han sido positivas y en otros (como en 1983 y 1985) negativas, la crisis ha afectado la disponibilidad de recursos, el desempeño de las unidades productivas ha sido irregular; en algunos casos las instituciones han inmovilizado los procedimientos económicos del sistema.

7.2. Los flujos real y monetario: análisis de modelos simplificados

Los tres conjuntos de elementos que forman la base organizacional de los sistemas económicos, aunque se hayan estudiado por separado, en la práctica están íntimamente relacionados y actúan como tres entidades interdependientes. El acopio de recursos, el conjunto de empresas, y las instituciones jurídicas, políticas, económicas y sociales forman tres partes complementarias de un todo.

Con la actuación interdependiente de estos tres conjuntos de elementos la sociedad organiza sus actividades económicas manteniendo una serie de dispositivos y flujos, con el fin de solucionar los problemas que surgen de la escasez.

El análisis económico, conforme va penetrando en el *campo de la operatividad* de los sistemas, explorando las micro y macrodimensiones de la actividad, deberá conocer todas las fuerzas y factores que inciden sobre la operatividad del sistema, es decir, los factores que intervienen en el proceso productivo se caracterizan por tener un movimiento que origina flujos. La consideración de estos flujos, así como sus organizaciones fundamentales, constituyen una de las primeras abstracciones del análisis económico destinadas a explicar el funcionamiento y dinámica del sistema económico.⁶

Anteriormente se explicó a los elementos básicos de un sistema económico como una fotografía instantánea. En una primera aproximación se especificaron, nombraron y clasificaron cada uno de los elementos sin la menor preocupación de advertir que presentan flujos, los cuales interrelacionan a estos elementos que además presentan movimientos. Por lo tanto, sólo queda la impresión de una imagen instantánea sin ningún movimiento. La estructura de los sistemas económicos fue estudiada como si estuviera en un estado estático. Los recursos económicos fueron descritos a partir de sus existencias físicas y de sus reservas. Aunque las

unidades productivas (empresas) se consideraron movilizadoras de recursos, no se hizo ninguna descripción de cómo les llegaban recursos y la posición final de los bienes y servicios que producían.

Se describieron las instituciones jurídicas, políticas, económicas y sociales como posibles definidores de las posibles conexiones entre los componentes del sistema.⁶

Este tipo de descripción, cuyo objetivo principal era el definir y situar a cada uno de los elementos constitutivos de los sistemas económicos, debe complementarse con un segundo aspecto, en el cual es determinante destacar *los flujos, los movimientos y la dinámica* que se dan al interior de cualquier sistema económico. En realidad los elementos antes descritos están en constante movimiento y en continuo proceso de transformación. Una población económicamente activa en movimiento en respuesta a las demandas de la planta productiva y que además se incorpora a los patrones de vida, no sólo constituye una cantidad disponible sino un conjunto activo, es decir, en busca de empleo o si se encuentran empleados, que dan una dinámica al sistema productivo. Por otro lado, el conjunto de empresas con su capacidad empresarial no es únicamente un *acervo de talentos*; las personas que lo tienen son inquietas y agresivas, buscan implementar las técnicas más productivas y los mejores proveedores, implementando así políticas de precios, financieras, etc. Los recursos de capital no se encuentran ociosos, están *accionando permanentemente*; la producción constante promueve su *desgaste o la sustitución* una vez que no cumpla con los objetivos para los que fueron fabricados. Asimismo, la suficiencia técnica se da en razón a un proceso continuo de innovaciones e invenciones tecnológicas, por lo tanto, en ocasiones es necesario cambiar las máquinas aunque éstas no se hayan depreciado completamente. Asimismo, las unidades de producción están generando un flujo constante de bienes y servicios. A través de este flujo la sociedad satisface sus crecientes necesidades, sean vitales o destinadas a ampliar el nivel de satisfacción de la sociedad. Por último, las instituciones también se mueven ajustándose a las condiciones cambiantes de la vida.

Desde el punto de vista de la actividad económica de producción, de generación de poder adquisitivo y el flujo de los bienes y servicios, la dinámica de la organización económica puede advertirse a través de *flujos reales y flujos monetarios*. El flujo real es el que describe las relaciones entre las unidades familiares, que tienen en su poder los recursos, y las unidades de producción, las cuales movilizan los recursos productivos durante el proceso de producción. El flujo monetario es el que describe el proceso de generación de ingreso y de poder adquisitivo, así como su utilización y destino.⁶

7.2.1. Caracterización del flujo real

Para entender este flujo es necesario remitirse a la figura 16. Se colocan frente a frente los dos actores principales de la actividad productiva: las unidades familiares y las unidades productivas.⁶

Las unidades familiares incluyen a todos los individuos que directa o indirectamente participan en el proceso productivo desarrollado por el sistema y que además consumen los bienes y servicios finales elaborados por la actividad productiva. Bajo un criterio de teoría más profunda las unidades familiares actuarían bajo cierta capacidad de actuación en las actividades productivas y bajo cierta capacidad decisoria en relación con las remuneraciones recibidas. Así, para la teoría económica un individuo puede constituir una unidad familiar, pero los individuos que se encuentran bajo un mismo techo y que ejercen actividades productivas de las que dependen otras personas se consideran unidades familiares típicas.⁶

Las unidades de producción son aquellas que se dedican a comprar, alquilar o emplear recursos productivos, así como a la venta de bienes y servicios producidos por estas unidades productivas. Se puede afirmar que las unidades productivas están representadas por las *empresas*. Entre más recursos absorban y empleen las empresas productivas la producción de bienes y servicios será mayor.

Los dos agentes (unidades familiares y unidades de producción) se interrelacionan estrechamente en los sistemas económicos, dando origen a un flujo real de bienes y servicios. Los recursos productivos en la gran mayoría de los casos pertenecen a las unidades familiares. Éstas suministran trabajo, espíritu de empresa, capacidad tecnológica, ahorro para la formación de capital, recursos agropecuarios etc. Tales suministros fluyen hacia las unidades productivas, donde se aplican y combinan para formar bienes y servicios. Finalmente, los bienes y servicios fluyen de las unidades de producción hacia las unidades familiares.

7.2.2. Caracterización del flujo monetario

Conforme se desarrolla el flujo real aparece el flujo monetario, tal como se encuentra esquematizado en la figura 17. Las unidades de producción adquieren de las unidades familiares los recursos escasos disponibles, pero esta adquisición se

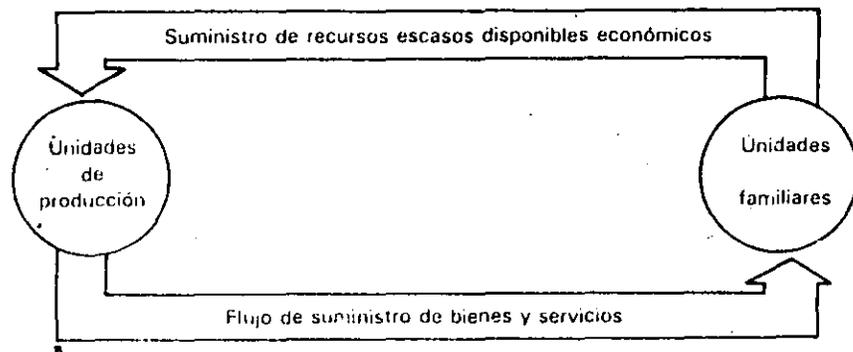


Figura 16. Flujo real entre las unidades familiares y de producción.

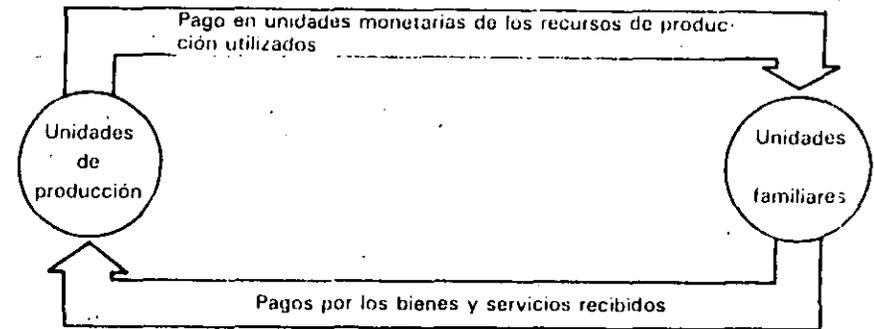


Figura 17. Flujo monetario entre las unidades familiares y las unidades de producción.

hace a base de unidades monetarias, es decir, salarios, arriendos y otros ingresos de activos reales, intereses, ganancias y dividendos. Las unidades familiares obtienen salarios en el momento en que los trabajadores venden su fuerza de trabajo, intereses por el ahorro; las utilidades provienen del espíritu empresarial y las rentas por la superficie. Con los ingresos obtenidos las unidades familiares adquieren poder de compra para adquirir los bienes y servicios que las unidades de producción producen, es decir, se allegan de alimentos, ropa, habitación, etc., y contratan servicios médicos, educacionales, de justicia, transporte, esparcimiento, etc. Las unidades familiares, al adquirir bienes y servicios de las unidades de producción, transfieren unidades monetarias a estas últimas (unidades de producción). Por lo tanto, el flujo monetario se cierra.

Se puede afirmar que las unidades familiares participan del proceso de suministrar recursos de que disponen. En función de los recursos que aporten las unidades familiares a las de producción recibirán la remuneración correspondiente. Siendo así las remuneraciones recibidas se pueden considerar como un crédito social, crédito que será utilizado al adquirir bienes y servicios de las unidades de producción. Finalmente, los pagos hechos al hacerse las adquisiciones agotan el crédito social existente, pero hacen factible el poder de compra de las unidades productivas, las cuales contratarán recursos de las unidades familiares; esto determina la continuidad del flujo.

7.2.3. Interdependencia de los flujos real y monetario

En la interdependencia de los flujos real y monetario aparecen los dos grandes mercados de los sistemas económicos; éstos son el mercado de recursos de producción y el mercado de bienes y servicios.⁶

La figura 18 ayudará a comprender la interrelación entre los flujos reales y los monetarios. En el mercado de recursos de producción (mercado de trabajo, mercado de capitales, mercado de superficies) las unidades familiares son las que

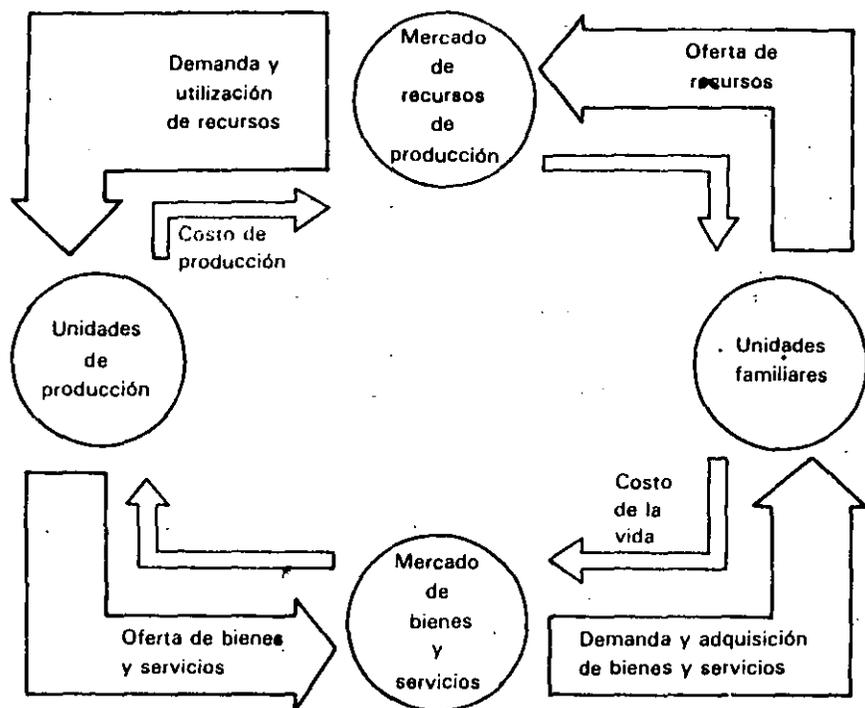


Figura 18. Interdependencia de los flujos real y monetario.

ofrecen trabajo, capital y superficie, mientras las unidades productivas son las demandantes de trabajo, capital y superficie. Los niveles de pago efectuados por las unidades de producción a las unidades familiares reflejan, por otra parte, las magnitudes de lo que se ofrece y se demanda. Es lógico que los recursos más escasos y los trabajos que reclaman de una mayor especialización reciban remuneraciones más altas. Estas remuneraciones reflejan disponibilidad, movimiento y tendencias de recursos en el mercado.⁶

En el mercado de bienes y servicios (donde existen compraventas de bienes y servicios finales para satisfacer necesidades) los papeles se invierten. En este mercado las unidades de producción ofrecen bienes y servicios, mientras que las unidades familiares demandan esos bienes y servicios. Aquí también los precios reflejan las disponibilidades, tendencias y movimientos de los bienes y servicios. En la medida en que la demanda de un bien sea alto, el precio de éste será mayor; si la cantidad ofrecida es alta y la cantidad demandada relativamente escasa, el precio del bien tiende a bajar. En el caso de cierta utilidad los precios también se moverán.

La figura 18 sintetiza lo antes señalado. En ella se encuentra la demanda y oferta de las unidades familiares, así como la oferta y demanda de las unidades productivas.⁶

7.3. La división del trabajo y los flujos monetarios

Los flujos real y monetario así como su interrelación se relacionan directamente con la especialización del trabajo y la división de éste. La división del trabajo trajo consigo una mayor eficiencia productiva. A pesar de haberse practicado en gran escala a partir de la Revolución Industrial del siglo XVIII, este sistema constituye uno de los más antiguos conocimientos. En todas las épocas de la humanidad ha existido la división del trabajo, no únicamente con el fin de optimizar el uso de los recursos, sino además para sobrevivir. Los pueblos primitivos pusieron en práctica la división del trabajo para poder sobrevivir. Samuelson explica que los flacos cazaban, los gordos pescaban y los expertos eran curanderos.⁷

Al paso del tiempo la especialización y división del trabajo se fue acrecentando. Poco a poco fueron desapareciendo los sistemas primitivos de economías cerradas y autosuficientes.⁶ Paulatinamente las técnicas arcaicas fueron dando paso a técnicas más avanzadas, hasta que la fuerza de trabajo se fue especializando de acuerdo a las exigencias de las innovaciones, ya que éstas propiciaron tareas altamente especializadas y calificadas.

Hoy, a medida que pasa el tiempo, la especialización se hace más evidente, el universo de empresas se enriquece con la aparición de nuevas, éstas tienen procesos productivos más especializados. Basados en la división del trabajo los sistemas económicos contemporáneos integran extensas y complejas redes de actividad. Cada una de las personas ejecutan parte del trabajo, así, por ejemplo, el agricultor, el ganadero, el metalúrgico, el estibador, realizan trabajos interdependientes. El estibador transporta el metal que requiere el metalúrgico para su función y con ese material hacer tractores; con éstos el agricultor trabajará la tierra y producirá forraje para alimentar al ganado. Es decir, es un trabajo de complementación, uno depende del otro y adquiere junto con la sociedad el derecho de disfrutar de cierta parte de la producción total.⁶

En México es un hecho que la división del trabajo se agudice cuando se emprenda la reconversión industrial y la reorientación del aparato productivo.

Se reemprende la conversión industrial porque se pretende una economía que dé empleo y satisfaga las necesidades de las mayorías, y una estructura productiva integrada y competitiva. La reconversión en México no es un acto súbito, sino un proceso complejo, en adaptación de nuevas tecnologías y cambios que ha experimentado en los últimos años la economía mexicana.

El proceso no es la introducción indiscriminada de tecnologías avanzadas, sino de tecnologías congruentes con esquemas de trabajo y adaptación a la realidad social.³

En el sector pecuario la especialización y división del trabajo están sumamente desarrolladas; así, por ejemplo, en avicultura hay vacunadores, sexadores, case-teros, patólogos, inmunólogos, nutriólogos, contadores, secretarias, etc.

En la producción láctea existen ordeñadores, inseminadores, patólogos, nutriólogos, etc.

Asimismo, existe una interdependencia entre la avicultura y otras ramas, por ejemplo, la producción de bacterinas, vacunas y medicamentos para avicultura, la fabricación de jaulas, comederos y bebedores, alimentos balanceados, etc.

8. UTILIDAD ECONÓMICA

En economía la utilidad es un fenómeno subjetivo, pues un mismo bien presta distinta utilidad y tiene diversos grados de apetencia y urgencia para cada sujeto. Mientras que para unos un bien puede tener gran utilidad, para otros ese mismo bien puede no tener utilidad y resulta hasta perjudicial. Por ejemplo, para una persona un litro de leche resulta de gran utilidad; en cambio, a otra persona alérgica a las proteínas de la leche no le representa ninguna utilidad y por lo contrario le es perjudicial.¹

*La utilidad es la apreciación que cada sujeto hace de la capacidad que un bien o servicio tiene para satisfacer sus necesidades.*¹

La forma, el tiempo y el lugar son factores que en determinado momento pueden dar utilidad a un bien.¹

9. UTILIDAD DE FORMA

Es la que adquiere un bien en virtud de haber sufrido una transformación; la industria agrega a los bienes esta utilidad al convertir las materias primas en bienes comestibles.

Por ejemplo, es necesario transformar al ajonjolí para que se pueda usar como aceite. Casi tres cuartas partes de los productos agropecuarios requieren alguna transformación para convertirse en artículos de consumo.¹

10. UTILIDAD DE TIEMPO

Esta utilidad se crea cuando un producto se retiene desde un periodo de excedentes y precios bajos hasta una época de escasez y precios altos; se manifiesta con productos que tienen una variación estacional suficiente para causar una gran variación en los precios.

Esta condición se presenta en los productos agropecuarios. Por lo tanto, el almacenamiento desde la cosecha hasta un periodo posterior crea un aumento de valor.¹

11. UTILIDAD DE LUGAR

Esta utilidad se crea cuando un producto se transporta desde una zona de excedentes hasta un centro de consumo sin producción local que satisfaga su demanda. Usualmente hay una clasificación, distribución o asignación de precios que permite este movimiento. Los precios son más altos en los centros de consumo que en los centros de producción; esto motiva el desplazamiento de las mercancías hacia las zonas urbanas. Dicho traslado del producto da como resultado un incremento en su valor.¹

12. UTILIDAD DE POSESIÓN

La utilidad de posesión ocurre cuando un producto se transfiere de una persona con un excedente que no necesita a un comprador que tiene la necesidad de este artículo.

En un sistema de trueque el productor *A* que tiene un exceso de leche, pero que necesita carne de res, cambiará algo de su producto por carne de res que tiene en exceso el productor *B*, a su vez éste conseguirá la leche que necesita con el productor *A*.

En un sistema monetario el productor vende sus excedentes de leche, carne, etc., por dinero, el cual se puede utilizar para comprar artículos de consumo duradero como vestidos, zapatos y otros.¹

13. UTILIDAD TOTAL

Es la que proporciona un bien independientemente de la cantidad que se tenga de él y en relación con el tipo de necesidad que satisfaga. Por ejemplo, la leche, el pan y la carne tienen una utilidad total muy grande porque satisfacen una necesidad primaria, el hambre.¹

14. LEY DE LA UTILIDAD MARGINAL O UTILIDAD DECRECIENTE

La utilidad de cada unidad adicional es inferior a la unidad precedente o sea que la utilidad que brinda una unidad de un bien a determinado sujeto no es la misma que la de las utilidades posteriores.

Por ejemplo, a una persona que tiene sed el primer vaso de leche le satisface en cierto grado y está dispuesta a pagar determinado precio por él, ya que le permite satisfacer una necesidad. Si la persona no ha quedado plenamente satisfecha pensará en consumir un segundo vaso de leche; una vez que lo ingiere y satisface

totalmente su sed ya no comprará un tercer vaso. En el caso de que otra persona le invite quizá no lo acepte, ya que está completamente satisfecha.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Textos

1. Bächtold, G. E., Aguilar, V. A., Alonso, P. F., Juárez, G. J., Casas, P. V., Meléndez, G. R., Huerta, R. E., Mendoza, G. E., Espinoza, M. A. *Economía Zootécnica*. Editorial Limusa, 1a. edición. México, 1982.
2. Bishop, C. E. y Toussaint, W. D. *Introducción al análisis de economía agrícola*. Editorial Limusa. Quinta reimpresión, México, 1977.
3. Campos, O. R. *Do outro lado de cerca*. Rio de Janeiro, APEC., 1963.
4. Martin, R. S. y Miller, R. G. *Iniciacai ao estudo da economia*. Rio de Janeiro, Zahar, 1967.
5. Meyers, A. L. *Elements of modern economics*. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall, 1937.
6. Paschoal, R. J. *Introducción a la Economía*. Editorial Harla. Traducción de la séptima edición en Portugués, México, 1979.
7. Samuelson, P. A. *Introducción al análisis de Economía*. AGIR, 8 edición. Río de Janeiro, 1975.

Diarios

8. "La Jornada". Año tres. Número 831. México, D.F., Sábado 10 de enero de 1987. Página 12.
9. "La Jornada". Año tres. Número 831. México, D. F., Sábado 10 de enero de 1987. Página 13.
10. "La Jornada". Año tres. Número 832. México, D. F., Domingo 11 de enero de 1987. Página 4.
11. "La Jornada". Año tres. Número 843. México, D. F., Jueves 22 de enero de 1987. Página 13.
12. "La Jornada". Año tres. Número 847. México, D. F., Lunes 26 de enero de 1987. Página 32.
13. "La Jornada". Año tres. Número 860. México, D. F., Domingo 8 de Febrero de 1987. Página 3.
14. "La Jornada". Perfil Industrial II Aniversario. Página 4.

EXAMEN DE AUTOEVALUACIÓN

1. Explique detalladamente cuál es el reto al que se enfrenta la economía.
2. ¿Es la ley de la escasez?
3. Con los siguientes datos elabore una curva de posibilidades de producción.

PRODUCCIÓN EN MILLONES DE UNIDADES/AÑO

ALTERNATIVAS	PRODUCTO A	PRODUCTO B
A	600	0
B	500	100
C	400	250
D	300	350
E	200	400
F	100	425
G	0	435

4. Un productor tiene los suficientes recursos para producir huevo para el plato y carne de pollo. Posteriormente, en el mercado el precio de la carne de pollo se eleva, lo que induce al productor a modificar su patrón de producción, es decir, usa recursos en la producción de carne de ave siendo que antes los utilizaba para producir huevo para el plato.
Con base en esta información grafique una curva de posibilidades de producción que explique la modificación en el patrón de producción que realiza el productor avícola.
5. Grafique y explique los 4 puntos importantes que presenta una curva de posibilidades de producción.
6. Mencione 4 factores que determinen desplazamientos positivos de la curva de posibilidades de producción.
7. Mencione 4 factores que determinen desplazamientos negativos de la curva de posibilidades de producción.
8. Grafique una curva de posibilidades de producción que presente un desplazamiento positivo, indicando qué pasa con las unidades producidas una vez que se ha originado el desplazamiento positivo.
9. Grafique dos curvas de posibilidades de producción con desplazamiento positivo de una economía desarrollada y de una economía subdesarrollada, y explique por qué presentan desplazamientos con magnitudes diferentes.
10. Explique la ley de los rendimientos decrecientes.
11. Explique la ley de los costos sociales crecientes
12. ¿Cuáles son las tres preguntas que abarcan todo lo relativo a la teoría económica?
13. Esquematice el flujo real y el flujo monetario.
14. Explique la interdependencia entre el flujo real y el flujo monetario.
15. Defina el concepto de utilidad económica, de forma, de tiempo y utilidad total.
16. Explique en qué consiste la ley de la utilidad marginal.



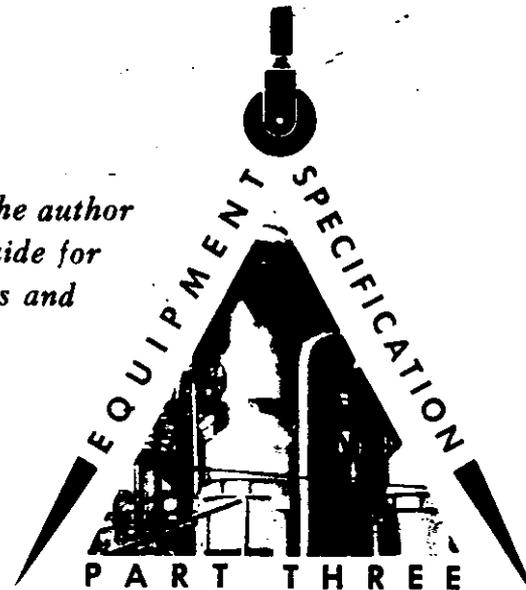
**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS
DIPLOMADO DE VALUACION DE ACTIVOS FIJOS
MODULO III: CONTABLE FINANCIERO**

HOW TO SPECIFY EVAPORATORS

EXPOSITOR: ING. LUIS PICHARDO ESQUEDA

In this installment, the author presents a unique guide for selecting evaporators and discusses the major parameters that affect a choice.



How to Specify Evaporators

NORMAN H. PARKER, *Consulting Engineer**

In the previous articles of this series, we emphasized the importance of the "responsibility decision" in equipment specification. That is: Should we (our company) take complete responsibility for design and performance of a unit; or should the vendor have complete responsibility; or should the responsibility be divided between the two? Whatever the decision, it's of the utmost importance to spell out these responsibilities clearly in the specification.

In general, evaporators are major pieces of process equipment and should not be purchased on a divided responsibility basis. While the subject of evaporation is treated in every unit operation textbook, specific design information and fabrication techniques are the exclusive property of the vendors. This makes it prudent for the engineer to place responsibility for design and performance on the vendor. Of course, for some applications, users may have developed special evaporator designs that they will have fabricated from their own drawings. But such instances are not common.

The purchaser's main task usually is to define the process and mechanical limitations accurately so that vendors can make fair process guarantees and economical proposals. The purpose of this article, therefore, will be to provide guidelines for writing thorough evaporator specifications and to provide a basis for evaluating vendors' bids.

Evaporator vendors, as a rule, are rather specialized. Few companies offer wiped-film equipment, for instance, in addition to a full line of tubular evaporators. In some cases, vendors specialize in one type alone such as either the wiped-film or the falling-film evaporator. Not infrequently, broad experience with the various types of evaporators contributes as much to the solution of new problems as intensive experience in the application of a single design.

Few of the many firms that offer only fabrication services will offer performance guarantees on equipment they supply, beyond stating that it will meet such fabrication codes as may be required in manufacture. In addition, it would be most unusual for a fabricator to have equipment available for the customer tests that are so often necessary to evaluate new processes or products.

Pinpointing the Service Requirements

To outline the conditions under which different types of evaporators are applicable, the author has constructed an evaporator selection guide (Fig. 1). In evaporator selection, as with dryers, the feed condition is the primary selection criterion, with operational requirements serving as a secondary guide.

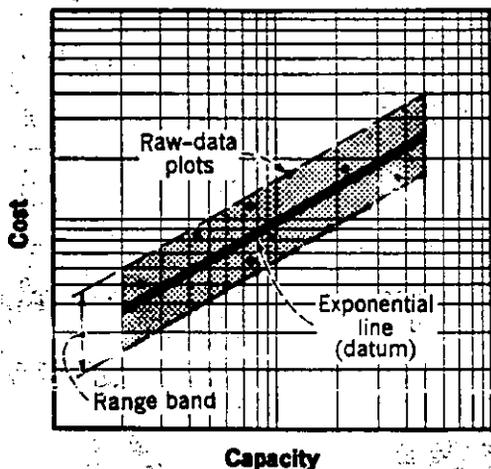
It is beyond the scope of this article to discuss the characteristics of each major type of evaporator. The reader is referred to the literature¹ for the configuration and operational properties of each unit. Types of feeds that can be handled with different evaporators are shown in the table below.

In general, the recirculating-type evaporators (except forced-circulation types) are not ideally suited for heat-sensitive applications because of extended exposure of the material to the heated surfaces. The forced-circulation evaporator, on the other hand, has the advantage of high fluid velocity across the heat-transfer surface. In addition, with the exception of the agitated-film evaporator, the forced-circulation design is the only commercial evaporator capable of handling the high end of medium-viscosity materials

Part One—"Write Better Mixer Specifications" appeared May 27, 1963, pp. 107-112.
Part Two—"Aids to Dryer Selection" appeared June 24, 1963, pp. 115-119.
Part Four—"Post-Sale Relations With Vendors" will appear in an upcoming issue.

* To meet the author, see *Chem. Eng.*, May 27, 1963, p. 112.

Capital and Operating Costs For 54 Chemical Processes



KENNETH M. GUTHRIE, Fluor Corp.

Charts that relate the capital and operating cost of a process plant to its capacity occupy a prominent place in preliminary venture-analysis work. However, not many comprehensive, consistently-plotted sets of such charts can be found in the literature.

To fill this gap, I have tried to pull together a great deal of operating- and capital-cost data from personal files as well as secondary sources, and to present the data so that every chart not only includes the same cost elements but covers the same time base and location base. This makes it easy to project costs into the future, to adjust them for regional variations, and to use them in preliminary venture-analysis work with little fear of cost omission or cost duplication.

Plotting the Data

Observed data can be plotted on a scatter diagram from which the statistical "line of best fit" can be established (see sketch above). The slope of this line is known as the exponent, and is usually less than 1.0. This line provides the datum from which to generate anticipated costs from given capacities.

With these new cost/capacity charts (based on scatter diagrams such as this one), you can not only estimate the required investment for a wide range of chemical and oil-refining processes but also the cost of operating the facilities per unit of output.

The range of the data can be indicated by dotted lines on either side of the datum, so that the distribution of the plotted points is contained within the limits of the range band.

Each of the 54 capital-investment charts in this report is based on a series of scatter plots maintained over a number of years. Constant analysis has gradually refined these data into a set of significant observations for each process characteristic, and has reduced the range band to practical limitations of accuracy.

The data points remaining within the bands have been classified as "significant" in these categories:

- Actual observed costs (designated as A).
- Estimated cost experience (E).
- Published cost sources (P).

The resulting A/E/P mix of these data points is included alongside each capital-cost chart.

What Is Included in Capital Cost?

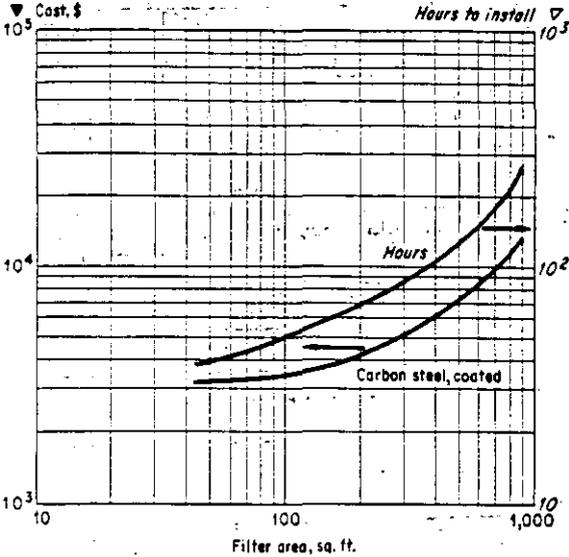
Capital costs forming the basis for the charts include the following components:

- Major equipment items.
- Field materials and labor.
- Project management and engineering.

(Centrifugals) Bowl Dia., In.	Solid Holding Cap., Cu. Ft./Min.	Hp.	Weight, Lb.
18	0.6	15	3,000
24	1.3	25	5,500
36	3.0	60	12,000
40	10.0	75	17,000
54	40.0	150	32,000

Motor and drive not included.

FILTERS: VERTICAL LEAF PRESSURE (Wet cake)

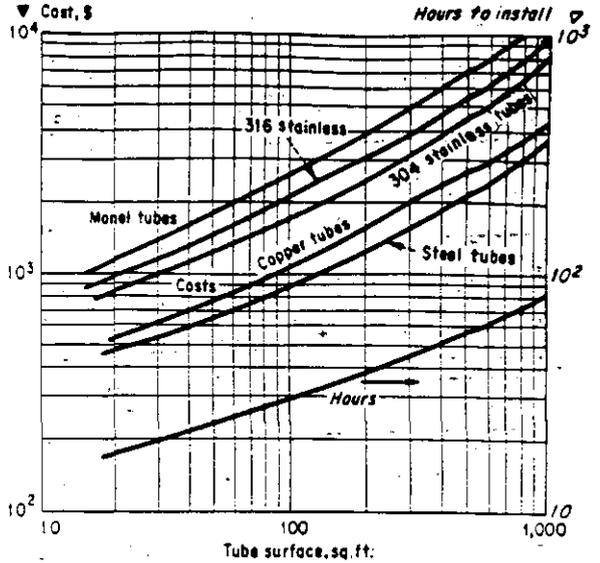


Dia., In.	No. Leaves	Spacing of Leaves, In.	Filter Area, Sq. Ft.	Dia., In.	No. Leaves	Spacing of Leaves, In.	Filter Area, Sq. Ft.
18	7	1 3/4	25	36	17	2 1/2	200
24	11	1 3/4	50	42	20	2 1/2	270
30	13	1 3/4	130	48	23	2 1/2	350

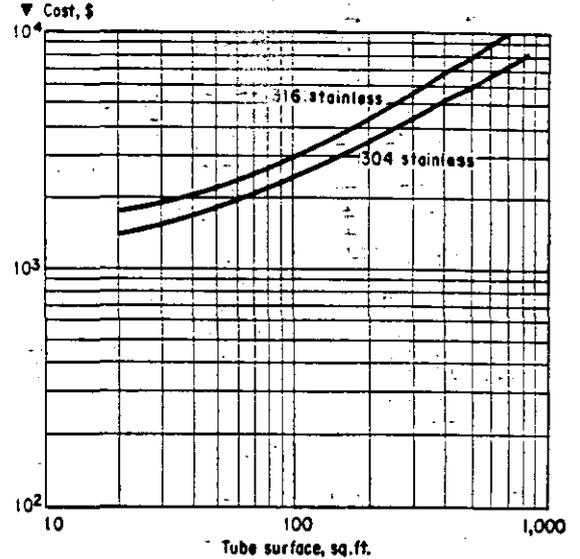
Cost Multipliers

304 stainless steel, 1.15; 316 stainless, 1.25; dry cake filter, 1.20

HEAT EXCHANGERS (Steel shell)

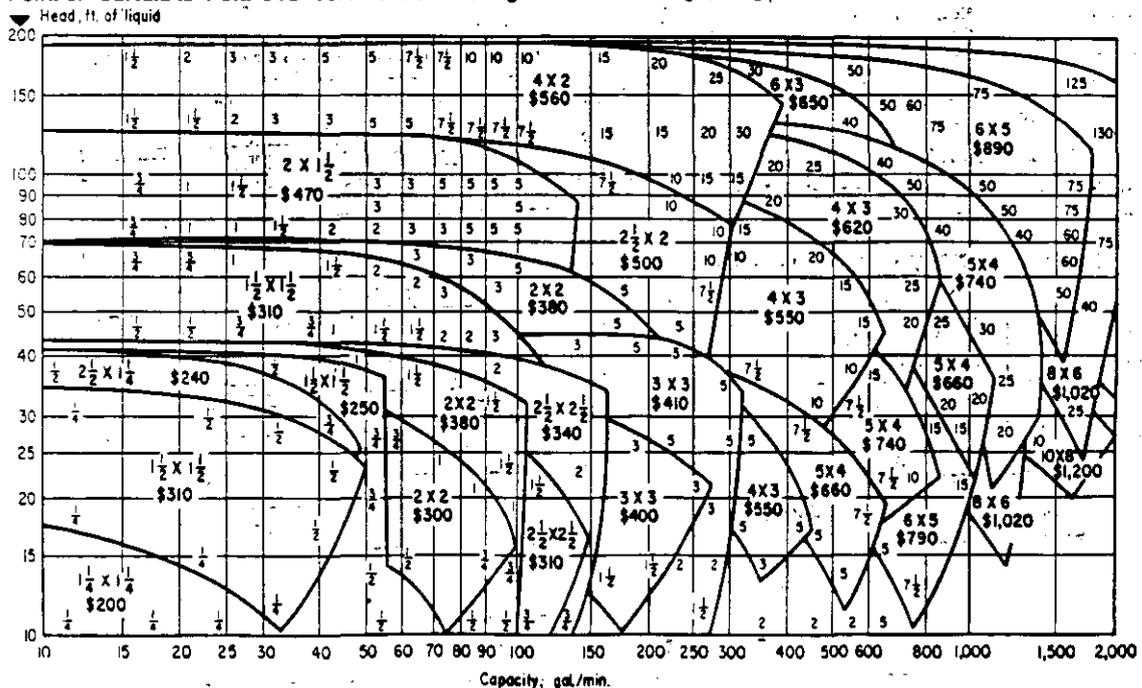


HEAT EXCHANGERS (Stainless-steel shell and tubes)



Straight tube, fixed tubesheet: Two passes on tube side, one pass on shell side. Exchangers are 150 psi. For 300 psi, multiply costs from above charts by 1.3.

PUMPS: GENERAL PURPOSE CENTRIFUGAL (Single and two stage, single suction)

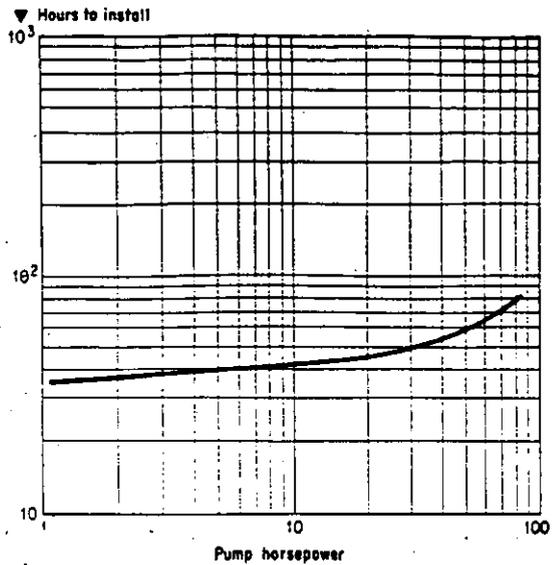


Cost Multipliers

Cast iron, bronze fitted, 1.00; bronze, 1.26; cast steel, 316 stainless fittings, 1.50; 316 stainless, 1.80; Wrothite, 1.90; Hastelloy alloy C, 2.80.

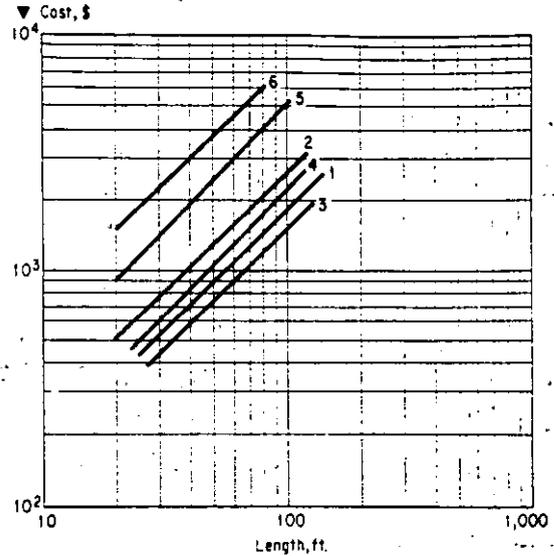
Small numbers within selection blocks indicate approx. hp. Price includes pump, steel base, and coupling. No motor.

PUMPS: INSTALLATION TIME (Man-hr. to install pump and motor)



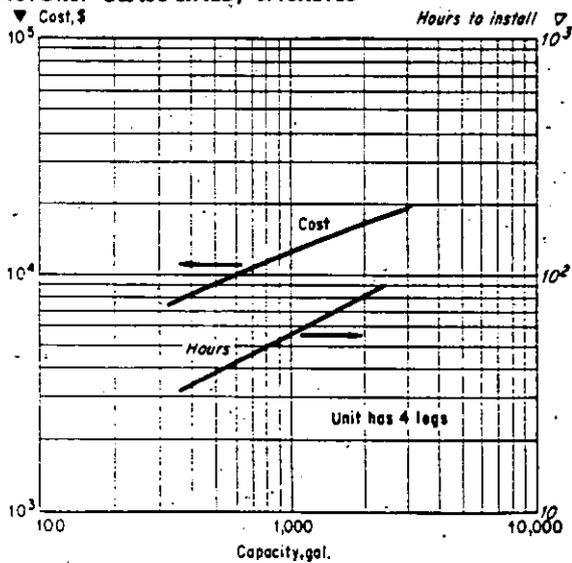
(Screens)							
Size, Ft.	No. Decks	Hp.	Weight, Lb.	Size, Ft.	No. Decks	Hp.	Weight, Lb.
1x3	1	1/2	400	3x6	1	2	1,300
	2	3/4	550		2	3	1,700
1 1/2 x 3	1	1/2	600	4x8	1	3	2,400
	2	3/4	675		2	5	3,400
2x4	1	3/4	800	5x10	1	5	3,600
	2	1	1,100		2	7 1/2	5,200

STACKS



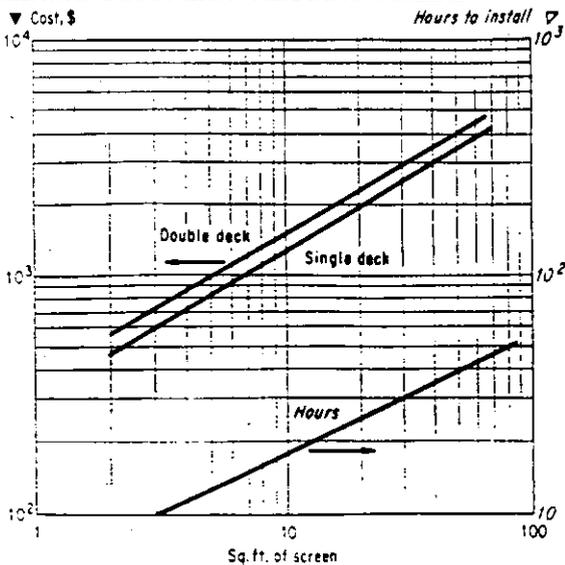
- Curve No.**
- 1 24-in. dia. Redwood, with hoops, shipped, set up.
 - 2 36-in. Redwood, with hoops, shipped, set up.
 - 3 24-in. carbon steel, delivered.
 - 4 36-in. carbon steel, delivered.
 - 5 24-in. 304 stainless steel, delivered.
 - 6 36-in. 304 stainless steel, delivered.

REACTORS: GLASS-LINED, JACKETED

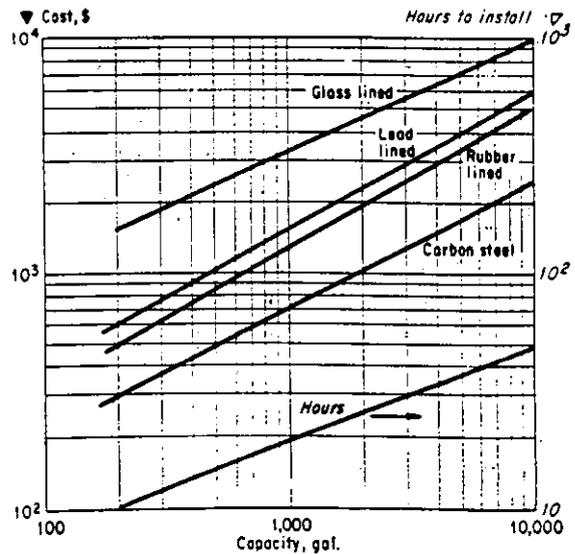


Capacity, Gal.	Agitator Hp.	Speed, Rpm.	Capacity, Gal.	Agitator Hp.	Speed, Rpm.
500	5	120	1,000	10	120
750	7 1/2	100	2,000	15	125

SCREENING EQUIPMENT: VIBRATING SCREENS



STORAGE TANKS: VERTICAL



Description: Cone roof, 18-in. manhole, one 4-in. nozzle, one 6-in. nozzle four 2-in. nozzles.

Cost Multipliers (times 304 stainless cost, next page)

Monel, 1.60; Inconel, 1.80; Nickel, 1.85.

(Storage tanks: vertical
cont'd. on next page.)

lab tests from which he will derive benefit, he is entitled to the data that are developed. But since these data are usually developed on a specific type or types of equipment, it represents a contribution of knowledge on the part of the vendor and should be treated as confidential.

Having paid even a portion of the cost of the tests entitles the purchaser to the data, but does not entitle him to divulge information to others as to how or on what type of equipment the data were developed. The vendor's contribution of know-how and experience should be treated with as much respect as if it were confidential product information developed within one's own company.

Intangible Factors in Proposals

In previous articles, we spoke about the tangible factors in evaluating a proposal: functional design, mechanical design, first cost, installed cost and maintenance costs. Let us now examine the subjective or intangible factors. They are:

- Vendor experience with process or product.
- Vendor reputation for responsibility.
- Value of the guarantee.
- Prior experience with vendor.
- Confidence in vendor.

Because they are subjective, these factors are much more difficult to evaluate.

Evaluation of vendor experience with a process or product is not simply a determination of the number of installations he may have. Nor does lack of experience with a particular product imply lack of ability to perform successfully, even as prior experience does not imply successful performance.

Just as we may have had jobs that started up with something less than outstanding success, so have we also applied seemingly unrelated experience to the solution of new problems. We must consider this in evaluating vendor experience.

A vendor who brings unrelated experience to an evaporation problem may be equally as qualified as one whose experience is in the special field of your application. Although the weight of experience is on the side of the latter, the former, offering a new viewpoint backed by broad experience, should receive equal consideration, provided the vendor's proposal also satisfies all of your objective requirements. As noted earlier, the ability of a vendor to offer many of the standard evaporator designs indicates a breadth of experience that can be most helpful.

Vendor reputation for responsibility should be weighed carefully. We must acknowledge the generalization that, in the current buyers' market, no company can afford not to stand behind its products. However, we have all had personal experience with individuals or companies that sought to evade as much performance responsibility as possible. We are eliminating this possibility as best we can by making our "responsibility decision" a part of our Specification, and defining clearly the limits of both our own and the vendor's responsibility. We are thereby putting

the vendor on notice that his reputation for responsibility is an important factor and will be weighed accordingly in our evaluation.

Evaporator vendors generally do not rely heavily on performance guarantees as a crutch or a sales tool. Straightforward mechanical guarantees in which a vendor agrees to replace defective parts within some specified period, are standard today in the equipment industry.

In the final analysis, of what value is a performance guarantee in which the purchaser's only recourse is to remove the equipment and return it to the vendor? To the vendor, such a performance guarantee has provided a crutch to help in the sale. To the purchaser, it provides a crutch to justify the purchase. Should performance not be satisfactory, each party may place his own interpretation upon the warranty, and if the difference of opinion goes to litigation, a third interpretation may have to be injected. At a recent AIChE symposium entitled "What Price Process Equipment?," W. D. Kohlins pointed out that vendors are obligated to offer only such guarantees as they feel confident they can fulfill.

In weighing this factor, not only the terms of the guarantee itself must be considered, but also the two previously discussed intangibles: vendor experience, and vendor reputation for responsibility. We shall discuss the terms of performance guarantees in detail in the next article in this series.

The last two intangibles on our list are interrelated: confidence in and prior experience with a vendor. But if prior experience is lacking, all other things being equal, all of us will turn to those in whom we have the most confidence. (We can see that a major purpose of a performance guarantee policy is to instill confidence.) But whatever its source may be, whether from past experience or from discussions and evaluation, confidence will be an important factor in arriving at a decision.

In our next and final article, we will briefly review bid evaluation, discuss performance guarantee terms and other pre-order details, and describe relations with the selected vendor through the startup period.

References

1. Perry, J. H., "Chemical Engineers' Handbook," New York, McGraw-Hill, 1960.
2. Moore, J. G., Heiler, W. E., "Concentration of Heat-Sensitive Materials," presented at 55th national meeting of AIChE, Dec. 1962.
3. Milleville, H. T., Eskew, R. K., "Recovery of Volatile Apple Flavors in Essence Form," *Western Canner and Packer*, Oct. 1946.
4. Parker, N. H., et al., "What Price Process Equipment?," *Chem. Eng. Progr.*, May 1963.

Key Concepts for This Article

For indexing details, see *Chem. Eng.*, Jan. 7, 1963, p. 73 (Reprint No. 292). Words in bold are role indicators; numbers correspond to AIChE system.

—Link A (Use separate accession number for each link)—		
Active (8) Specifying Selection Procurement	Passive (9) Evaporators Processing Equipment	Means/Methods (10) Specifications Data Selection guide
—Link B—		
Active (8) Writing	Passive (9) Specifications Evaporators	Ind. Variable (8) Properties (characteristics) Feeds

SPECIFICATION

SCOPE: This specification defines an evaporation system for the concentration of filtered and depectinized apple juice—for continuous operation with feed materials and product specified under Process Data. The equipment will be fabricated from materials indicated, in accordance with such codes and/or electrical standards specified under Mechanical Data.

RESPONSIBILITY: The vendor will be responsible for the complete process and mechanical design of the equipment, including all auxiliaries, connecting piping, pumps, structural supports. The purchaser desires only to connect to the feed and discharge pumps, and bring utilities up to the equipment. The vendor will guarantee performance of the equipment for the conditions outlined under Process Data.

I. PROCESS DATA

(A) Operation: 24 hr./day

(B) Feed:

1. Feed material: filtered and depectinized apple juice
2. Flow rate: 4,380 lb./hr.
3. Concentration: 12° Brix
4. Temperature: 100 F.
5. Density: 8.72 lb./gal.
6. Boiling point at _____ pressure: to be specified by vendor

7. Specific heat: approx. 0.9 cal./g./°C

8. Viscosity: same as water

9. %Solids: none

(C) Material Evaporated:

1. Product: water
2. Rate: 3,620 lb./hr.
3. Heat of vaporization at _____ pressure: to be specified by vendor

(D) Discharge:

1. Product: conc. apple juice
2. Flow rate: 760 lb./hr.
3. Concentration: 70° Brix
4. Temperature: 112 F.
5. Density: 11.2 lb./gal.
6. Boiling point at _____ pressure: to be specified by vendor

7. Specific heat: approx. 0.6 cal./g./°C

8. Viscosity: 200 cps. approx.

9. % solids: none

Outline For a Typical Evaporator Specification — Fig. 3

(E) Feed Characteristics:

1. Foaming: no
2. Scaling: no
3. Corrosive: no
4. Flash point: no
5. Toxic: no
6. Explosive: no
7. Other (specify):

(F) Special Design Limitations:

1. Maximum-allowable product temperature: 140 F.
2. Maximum-allowable exposure time: minimum
3. Boiling point rise: as much as 20° F.
4. Other (specify): feedstock is filtered and depectinized

II. MECHANICAL DATA:

- (A) Material of construction: all contact parts Type 316 stainless
- (B) Type of construction or finish: sanitary
- (C) Condenser: low-level barometric
- (D) Thermal recompression: vendor advtse
- (E) Motor enclosure: totally enclosed, fan cooled
- (F) Instrumentation: complete with panel
- (G) Code construction: current ASME, no stamp required

III. UTILITIES:

- (A) Pressure of live steam available: 100 psig.
Quantity: as required. Cost/1,000 lb.: 5¢
- (B) Pressure of exhaust steam: _____ psig.
Quantity: _____ Cost/1,000 lb.: _____
- (C) Cooling water available: as required, gpm.: _____
Temp: min. 45 F.; max. 50 F.
Source: well. Cost/1,000 lb.: _____
- (D) Electrical characteristics: 440-v., 3-phase,
60-cycles. Cost/Kwh.: 0.1¢

Operational Category	Evaporator Type	Feed Condition ¹							Suitable For Heat-Sensitive Products	Retention Time ²	Holding Volume
		Very Viscous (above 2,000 cps.)	Med. Viscosity (100-1,000 cps.)	Low Viscosity to Water (max. 100 cps.)	Foaming	Scaling or Fouling	Crystal Producing	Solids in Suspension			
Recirculating	Calandria ⁴ (short vertical tube)								No	168	3.6
	Forced Circulation								Yes	41.6	12.8
	Falling Film								No ³	Not available	Not available
	Natural Circulation (thermo-siphon)								No ⁴	16	10.1
Single Pass	Agitated Film (vertical or horizontal)								Yes	1.0	1.0
	Tubular (long tube): Falling Film								Yes	Not available	Not available
	Rising Film								Yes	Not available	Not available
Single Pass Special Type	Rising-Falling Concentrator								Yes	0.45	0.79
	Plate (can be recirculating)								Yes	Not available	Not available

 = applicable to conditions noted
  = applicable over lower portion of range noted.

Notes:

1. Viscosities are at operating temperatures.
2. Based on agitated film evaporator = 1.0 (see reference 2).
3. Based on agitated film evaporator = 1.0, proportioned to equal surface (see reference 2).
4. Special disengagement arrangement required for foamy liquids.
5. May be used in special cases. See text.

such as pear puree, tomato paste, and diaphragm-cell caustic. In this case, the viscosity of the feed material would be the controlling factor in selection of a recirculating-type evaporator.

We will not discuss auxiliary equipment such as condensers except to note that there are two basic types: barometric and surface condensers. The basic criterion for selection would be the value of the vapors to be condensed. Where large volumes of vapor of no commercial value are to be condensed, the barometric condenser would be used either with a barometric leg and hot well or, when installed at levels below 34 ft., with a tailpipe pump. Surface condensers (essentially tubular exchangers) can be designed for vapor either outside or inside the tubes. Economically, the barometric is the lowest first-cost installation.

Selection of Auxiliaries

The standard means for producing the operating vacuum is the steam-jet ejector, which is of standard design and is supplied by a number of manufacturers. It is sized for the vapor capacities and vacuum requirements of the system, with intercondensers where very high vacuums are required.

Thermal recompression is frequently used to provide steam economy. Utilizing part of the evaporated vapor, together with high-pressure motive steam, thermal recompression increases the vapor pressure and temperature of the vapor from the evaporator for use as the heating medium in the steam chest. This economy often equals that obtained by the addition of another evaporation effect, and reduces the condenser

size and cooling-water requirements. This equipment is supplied in standard sizes and capacities by a number of major manufacturers. Its use is limited to re-compression of vapors having no commercial value.

How to Use the Selection Guide

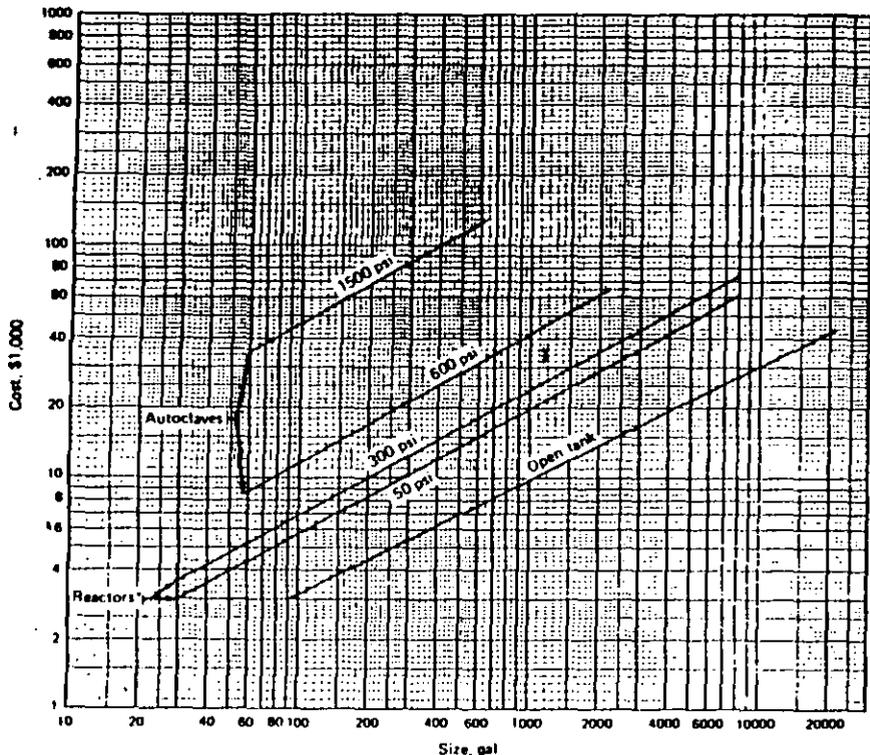
Further explanation is necessary about the data included in the evaporator selection guide on retention time and holdup volume.²

The data are intended to serve only as a guide; but at the same time they emphasize the effect that the holding volumes of different types of evaporators have on retention time. Unfortunately, the equipment on which the tests were made had varying heat-transfer surfaces and holding volumes, but this does not invalidate the conclusions that can be drawn.

These data support the statement made earlier that recirculation-type evaporators are not ideally suited to heat-sensitive feeds (the one exception being the forced-circulation evaporator). In food processing, however, where most feed material is heat-sensitive, recirculating-type evaporators have been used in most commercial applications as a compromise to overcome the problem of viscosity and the difficulty of distributing the feed over the heat-transfer surface.

It is worthwhile noting that single-pass operation, when it can be applied, has the additional advantage of generally higher over-all heat-transfer coefficients, since maximum product concentration is attained only at the discharge end of the tube. In the recirculating-type evaporator, the average product concentration is always very close to the maximum concentration in

Agitated Tanks*
Jacketed, agitated, mild steel



Size exponent 0.53
Module factor 2.5

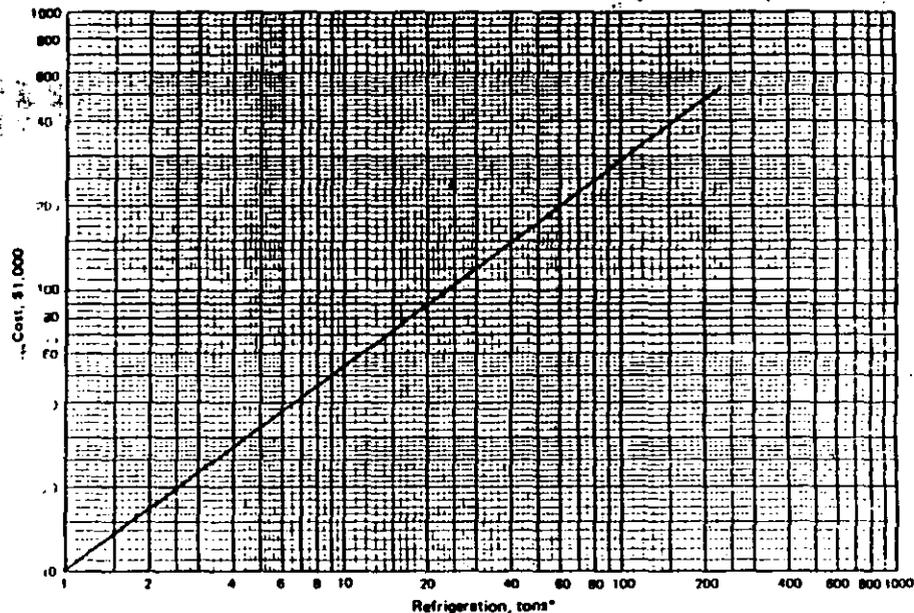
Installation factor:

	Range	Avg.
Open tank	1.41 - 66	1.58
Low pressure	1.30 - 57	1.44
Autoclave	1.50 - 70	1.60

Material factors:

Stainless steel
1.2 - 2.2, avg. = 1.7
Glass lined
1.2 - 2.0, avg. = 1.6
*See Reactors

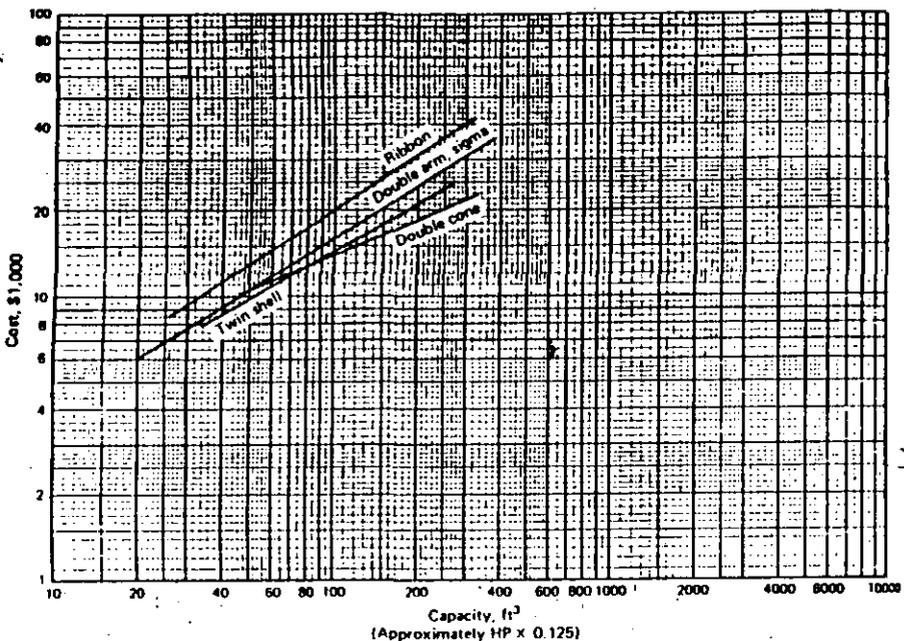
Air Conditioning
Compressor, motor, controls, condenser, refrigerant



Size exponent 0.73
Installation, Module factor
1.38-53 avg. 1.46

*One ton = 12,000 Btu

Blenders
Mild steel construction



Size exponents:

- Ribbon, double arm, sigma, twin shell 0.60
- Double cone 0.42

Material factor:

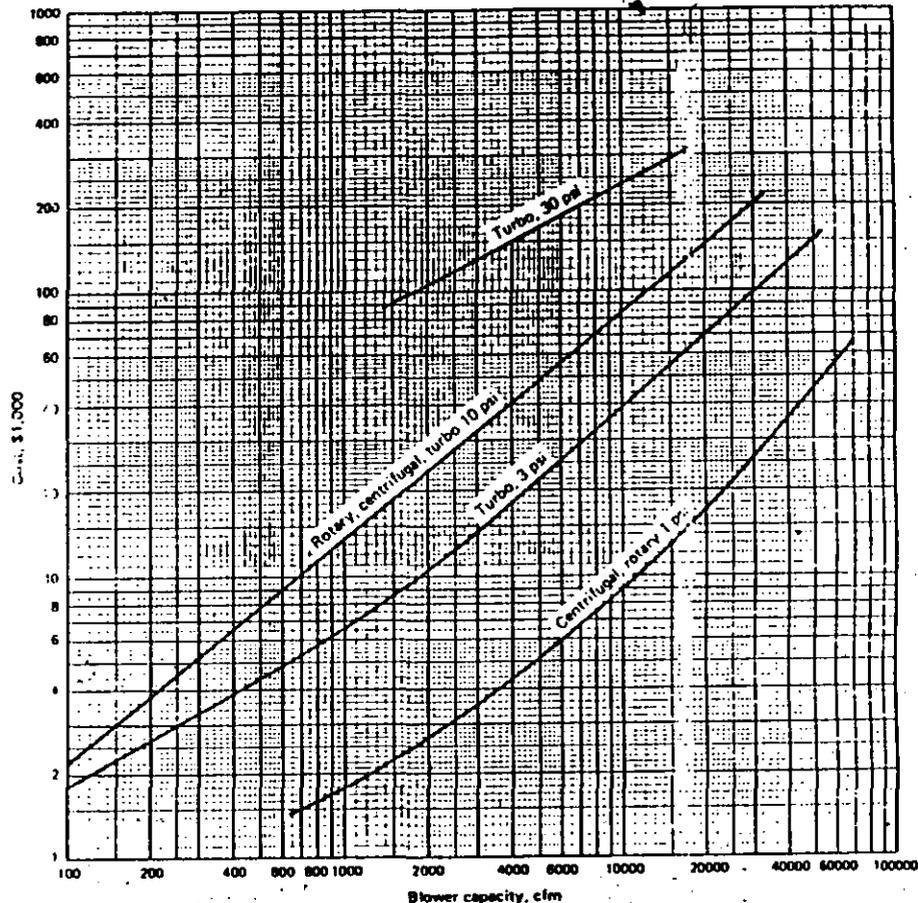
304 stainless steel: 1.6

Installation factor 1.30

Module factor:

- Ribbon 2.0
- Sigma 2.8
- Double arm, cone, twin shell 2.2

Blowers
30-in. water (~1 psi) to 30 psi; cast iron, with motor



Size exponent:

- 30 psi 0.52
- 10 psi 0.79
- <3 psi variable

Installation factor:

Range: 1.35-56
Average: 1.42

Module factor:

- Rotary 2.2
- Centrifugal 2.5

Material factors:

- Fiberglass 2.5 to 4; avg. ~2.8
- Stainless steel 2.6

cause it ignores the installation costs, which can account for more than one-half of the total investment made in a piping system.

Material costs can also be deceiving if they are taken by themselves. Many piping materials that are expensive because components are pre-fabricated by the manufacturer are relatively inexpensive to install. Conversely, many systems with low material costs often require more fabrication at the job site prior to installation, and result in high-

er costs in the long run, than those made from pre-fabricated materials.

Comparing long-term, life-cycle costs for different corrosion-resistant piping systems is practically impossible, because of the tremendous number of variables to take into account while the system is in operation — variables such as fluid temperatures, line pressures, and chemical environments. As a result of these different variables, life-cycle costs are unique for each system and cannot be easily compared.

Installation costs give designers a practical method of comparing piping materials. When there is no reliable maintenance-cost data, the final selection is generally made on the basis of installation costs alone.

Pipeline-construction costs can be broken down into:

- Material
- Line schedule and diameter
- Complexity of the layout
- Fabrication and erection
- Labor

CYNTHIA GALE



**TABLE 1. COST OF 2.0-IN-DIA. COMPLEX SYSTEM
(400 FT)**

								1,751	0.9
								1,956	0.6
								3,120	1.0
								3,535	1.1
								3,608	1.1
								4,750	1.2
								4,089	1.3
								4,518	1.4
								5,560	1.7
								5,811	1.8
								5,811	1.8
								5,914	1.9
								5,955	1.9
								7,693	2.4
								8,113	2.6
								8,144	2.6
								8,378	2.7
								8,458	2.7
								9,183	2.9
								9,184	2.9
								9,315	2.9
								9,993	3.2
								10,092	3.2
								10,346	3.3
								10,423	3.3
								10,987	3.5
								12,839	4.1
								13,328	4.3
								13,907	4.4
								13,919	4.4
								17,629	5.7
								18,508	5.9
								27,261	7.1

**TABLE 2. COST OF 2.0-IN-DIA. STRAIGHT RUN SYSTEM
(500 FT)**

								1,178	0.9
								1,328	1.0
								1,371	1.0
								1,631	1.2
								1,666	1.2
								2,121	1.6
								2,265	1.7
								3,217	2.5
								3,224	2.5
								3,352	2.6
								3,352	2.6
								3,446	2.7
								4,373	3.4
								4,621	3.6
								4,875	3.8
								4,995	3.9
								5,171	4.0
								5,284	4.1
								5,466	4.2
								5,603	4.3
								5,738	4.4
								5,929	4.5
								6,415	4.9
								6,591	5.0
								6,598	5.0
								6,821	5.2
								8,423	6.6
								8,823	6.9
								9,371	7.3
								9,371	7.3
								11,750	9.2
								12,445	9.7
								17,629	13.9
								18,508	14.7
								27,261	21.8

GLOSSARY

CPVC	chlorinated polyvinyl chloride
FEP	fluorinated ethylene propylene
FRP	fiberglass-reinforced plastic
PP	polypropylene
PTFE	polytetrafluoroethylene (a common brand is Teflon)
PVC	polyvinyl chloride
PVDC	polyvinylidene chloride (Saran)
PVDF	polyvinylidene fluoride (a common brand is Kynar)
SS	stainless steel
Hastelloy	a trademark of Haynes International, Inc.
Kynar	a trademark of Elf Atochem North America, Inc.
Monel	a trademark of INCO Alloys International, Inc.
Saran	a trademark of The Dow Chemical Co.
Teflon	a trademark of E. I. Du Pont de Nemours and Co.

nominal diameters. A lined pipe with a diameter of 2 in. has a smaller area than a metallic pipe of the same diameter because of the lining's thickness.

However, it is valid to compare costs for these systems because flow restric-

GET YOUR SCHEDULES STRAIGHT

Costs for piping systems are listed for different materials in Tables 1-6. The majority of the listings are accompanied by a Schedule designation, either 10, 40 or 80. The schedule designations were developed by the American National Standards Institute (ANSI, New York), which lists pipe-wall thickness schedules for metal, alloy, plastic and lined pipe. Ten numbers are used: 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140 and 160.

The schedule numbers refer to the approximate values of the following expression:

$$1000 \times (P/S)$$

where P = the working pressure inside the pipe (in psi)

S = the allowable stress for the pipe material (in psi)

For pipe diameters less than 10 in., "Schedule 40" is identical with the former designation "standard" pipe, and is the most common schedule used in the CPI. Schedule 10 is used for low process pressures and in applications where a corrosion allowance is not required. Schedule 16 is also commonly used for alloy piping materials. □

tions must be considered in addition to flow area. The corrosion resistance of metallic piping results from the presence of a thin passive film on the inner wall of the pipe. This film will remain in place only at relatively low flowrates. Plastic and plastic-lined piping systems can handle higher flowrates because they do not depend on this barrier.

Piping-system complexity

The installed cost of a corrosion-resistant piping system depends heavily on its complexity. As a result, the characteristics of a straight-run system may not be the most economical for one consisting of short runs with many fittings and valves.

Consequently, costs are included for two different layouts in flanged and welded configurations. The straight-run system (Figure 2, p. 100) is composed of 500 ft of pipe erected at an elevation of 20 ft on existing supports. There are two elevation changes, of the kind that might be found in an inter-plant transfer line.

The complex layout (Figure 1, p. 94-5) represents a typical indoor installation. The system consists of 400 ft of pipe with 21 90-deg elbows, 4 45-deg elbows, and 15 tees. It is assumed that all process vessels, heat exchangers and pumps are already in place, and that there are enough supports for the line. The system also has 17 valves, but because so many different types of valves are available, no costs for valves or their installation are included.

Fabrication and erection

In this study, we assume that both piping systems are being newly installed with little or no interference from existing buildings or equipment. Both systems will be installed in non-hazardous atmospheres.

The straight-run system is at a height of 20 ft on a pipe rack that allows easy access. Four 90-deg elbows are included for the road crossing. Supports are located on 20 ft centers and guides are located on 60 ft centers. Because the line is insulated, pipe expansion must be accounted for when choosing shoes and guides. These costs are included under "Pipe supports."

The complex system is located in a three-story plant. We assume that the

Few generalities can be made regarding each factor. However, certain assumptions can help estimate the final cost. The cost estimate is valid only if the assumptions accurately reflect the pipe's operating conditions.

Material costs

The material prices listed in the "Pipe and flanges" column on each table were typical for the U.S. Gulf Coast in the fourth quarter of 1991. The figures were provided local by suppliers, and should be taken as representative of those that would be quoted to any large CPI customer. If prices in other areas vary significantly from those listed, substitute them for the given figures. The use of marketplace pricing is preferable to list prices because suppliers often give discounts to customers."

Installation costs for PTFE-lined pipe made from Type 304 stainless steel are not included in Tables 5 and 6 (p. 99). This is because a 6-in.-dia. system cannot satisfy ASTM standards for vacuum integrity.

Type of piping considered

Both of the pipelines described here (Figures 1 and 2, pp. 94 and 100) carry fluid at 150 psia and 150°F. The pipe is insulated to retain heat, but the insulation is neither selected nor priced here.

For metallic piping, cost data is given for systems built to Schedules 10, 40 and 80 (box, right). Schedule 10 piping is widely used at operating pressures of 150 psi, whereas Schedule 40 is used for thicker pipe walls than Schedule 10.

It is important that more than one diameter be used when comparing costs. The cost for a system of only one diameter may not accurately reflect the relationship between materials. The three diameters listed in the tables are the most common for CPI facilities.

However, caution should be used in extrapolating cost data to larger sizes. Just because a 6-in.-dia. system made from stainless steel is cheaper to install than one made from Alloy 20, it may not be cheaper than Alloy 20 at 8-in. dia.

Some engineers are concerned about differences in flow area when comparing lined and unlined pipe with equal

Nevertheless, neither Dow nor the authors make any representation or warranty about the specific applicability of this data.

**TABLE 3. COST OF 4.0-IN-DIA. COMPLEX SYSTEM
(400 FT)**

PIPING MATERIALS	PIPE AND FLANGES	FRENCH ARMS WELDING	TIE SUPPORTS AND BOLTUPS	SAND BLAST AND PAINT	SHOP FABRICATION	FIELD INSTALLATION	EQUIPMENT AND CONTRACTOR FEES	TOTAL INSTALLED COSTS	COST/100FT PIPING	COST RATIO TO CARBON STEEL
PVC SCH 80								1,468	0.52	
CPVC SCH 80								1,590	0.66	
CARBON STEEL SCH 40								1,000	1.00	
RUBBER-LINED STEEL SCH 20								1,272	1.27	
SS 304 SCH 10								1,535	1.53	
SS 316 SCH 10								1,685	1.68	
SS 304L SCH 10								1,405	1.40	
FRP/VINYL ESTER								1,165	1.16	
FRP/EPOXY								1,354	1.35	
FRP/POLYESTER								1,403	1.40	
PP-LINED STEEL SCH 40								1,747	1.74	
SARAN-LINED STEEL SCH 40								10,804	2.21	
GLASS-LINED STEEL SCH 40								13,755	2.91	
PVDF-LINED STEEL SCH 40								19,325	2.90	
PTFE-LINED STEEL SCH 40								215,524	3.25	
ALLOY 20 SCH 10								15,430	3.34	
FRP-LINED FRP								15,933	3.28	
MONEL SCH 10								1,000	3.40	
TITANIUM SCH 10								1,000	3.70	
FEP-LINED STEEL SCH 40								11,218	3.90	
PTFE-LINED SS 304L SCH 40								15,355	4.60	
NICKEL SCH 10								1,000	4.80	
ALLOY 20 SCH 40								10,975	5.80	
PVDF SCH 80								15,200	5.40	
HASTELLOY C-276 SCH 10								1,000	5.50	
MONEL SCH 40								1,000	5.80	
NICKEL SCH 40								1,000	5.70	
TITANIUM SCH 40								1,000	7.10	
HASTELLOY C-276 SCH 40								1,000	7.50	
ZIRCONIUM SCH 10								1,000	10.00	
HASTELLOY B SCH 40								1,000	9.30	
ZIRCONIUM SCH 40								1,000	10.50	

**TABLE 4. COST OF 4.0-IN-DIA. STRAIGHT RUN SYSTEM
(500 FT)**

PIPING MATERIALS	PIPE AND FLANGES	FRENCH ARMS WELDING	TIE SUPPORTS AND BOLTUPS	SAND BLAST AND PAINT	SHOP FABRICATION	FIELD INSTALLATION	EQUIPMENT AND CONTRACTOR FEES	TOTAL INSTALLED COSTS	COST/100FT PIPING	COST RATIO TO CARBON STEEL
PVC SCH 80								1,468	0.52	
CARBON STEEL SCH 40								1,000	1.00	
CPVC SCH 80								1,590	0.66	
SS 304L SCH 10								1,535	1.53	
SS 316L SCH 10								1,685	1.68	
RUBBER-LINED STEEL SCH 40								1,272	1.27	
SS 304L SCH 40								1,535	1.53	
SS 316L SCH 40								1,685	1.68	
FRP/VINYL ESTER								1,165	1.16	
FRP/EPOXY								1,354	1.35	
FRP/POLYESTER								1,403	1.40	
PP-LINED STEEL SCH 40								1,747	1.74	
SARAN-LINED STEEL SCH 40								10,804	2.21	
ALLOY 20 SCH 10								15,430	3.34	
GLASS-LINED STEEL SCH 40								13,755	2.91	
PVDF-LINED STEEL SCH 40								19,325	2.90	
PTFE-LINED FRP								215,524	3.25	
TITANIUM SCH 10								1,000	3.40	
FEP-LINED STEEL SCH 40								11,218	3.90	
MONEL SCH 10								1,000	4.80	
PTFE-LINED SS 304L SCH 40								15,355	4.60	
PVDF SCH 80								15,200	5.40	
NICKEL SCH 10								1,000	5.50	
ALLOY 20 SCH 40								10,975	5.80	
NICKEL SCH 40								1,000	5.70	
HASTELLOY C-276 SCH 10								1,000	7.10	
MONEL SCH 40								1,000	7.50	
TITANIUM SCH 40								1,000	10.00	
HASTELLOY C-276 SCH 40								1,000	9.30	
HASTELLOY B SCH 40								1,000	10.50	
ZIRCONIUM SCH 10								1,000	10.00	
ZIRCONIUM SCH 40								1,000	10.50	

**TABLE 5. COST OF 6.0-IN-DIA. COMPLEX SYSTEM
(400 FT)**

PIPING MATERIALS	PIPE AND FLANGES \$	FITTINGS AND WELDING STUBS \$	PIPE SUPPORTS AND BOLTERS \$	LAND CLEAR AND PAINT \$	PIPE RENEWAL $	PIPE RENEWAL $	PIPE RENEWAL $	PIPE RENEWAL $	PIPE RENEWAL $	PIPE RENEWAL \$
PVC SCH 80	2,373	757	1,117	0	1,875	2,892	4,400	13,414	3,354	0.53
CPVC SCH 80	6,692	1,663	1,117	0	1,875	2,892	4,900	19,139	4,785	0.75
CARBON STEEL SCH 40	3,974	790	4,224	1,138	4,350	3,000	8,043	25,519	6,380	1.00
RUBBER-LINED STEEL SCH 40	6,031	2,847	6,213	1,238	0	3,600	6,638	26,567	6,642	1.04
SS 304L SCH 10	7,091	5,705	4,213	0	4,350	3,000	8,800	33,159	8,290	1.30
SS 316L SCH 10	8,951	7,084	4,213	0	4,350	3,000	9,200	36,798	9,200	1.44
SS 304L SCH 40	12,156	8,312	4,213	0	6,825	3,108	11,600	46,214	11,554	1.81
FRP/VINYL ESTER	19,931	12,792	6,213	0	0	3,600	9,000	51,536	12,884	2.02
SS 316L SCH 40	16,171	10,413	4,213	0	6,825	3,108	12,200	52,930	13,233	2.07
FRP/EPOXY	21,060	13,069	6,213	0	0	3,600	9,100	53,042	13,261	2.08
FRP/POLYESTER	21,060	13,069	6,213	0	0	3,600	9,100	53,042	13,261	2.08
PP-LINED STEEL SCH 40	25,522	16,058	6,213	1,238	0	3,600	9,300	62,569	15,642	2.45
SARAN-LINED STEEL SCH 40	26,434	15,354	7,830	1,340	0	3,600	10,200	68,299	16,323	2.56
GLASS-LINED STEEL SCH 40	44,268	14,703	7,830	1,340	0	3,600	12,400	84,174	21,044	3.30
PVDF-LINED STEEL SCH 40	39,626	21,741	6,213	1,238	0	3,600	11,500	84,356	21,089	3.31
PIRE-LINED STEEL SCH 40	42,462	21,344	6,213	1,238	0	3,600	11,200	86,936	21,749	3.41
ALLOY 20 SCH 10	38,333	30,653	4,229	0	5,000	2,800	16,000	96,263	24,067	3.77
TITANIUM SCH 10	44,570	35,019	4,292	0	7,000	3,100	18,000	112,605	28,156	4.41
PIRE-LINED FRP	58,810	29,625	6,213	0	0	3,600	16,600	112,888	28,212	4.42
FRP-LINED STEEL SCH 40	65,478	36,426	6,213	1,238	0	3,600	16,600	128,882	32,228	5.08
HARVELOY C-276 SCH 10	82,249	34,382	4,256	0	5,000	3,000	18,000	150,284	37,521	5.87
NIOLOY 20 SCH 40	66,801	50,863	4,299	0	7,000	3,100	22,000	156,100	38,778	6.08
NIOLOY SCH 10	98,562	25,878	4,229	0	4,000	2,800	20,000	156,870	39,000	6.10
NIOLOY SCH 40	111,662	40,724	4,229	0	7,000	3,100	22,000	169,567	42,377	6.41
NIOLOY SCH 10	123,893	40,428	4,229	0	7,000	3,100	22,000	180,651	44,772	6.80
PIRE SCH 40	151,212	36,933	1,117	0	0	3,600	9,200	209,928	44,288	6.88
HARVELOY C-276 SCH 40	128,825	50,011	4,229	0	5,000	3,000	18,000	205,700	50,480	7.60
ZIRCONIUM SCH 10	125,564	59,117	4,229	0	5,000	3,000	18,000	211,817	51,824	7.80
TITANIUM SCH 40	151,822	46,435	4,229	0	7,000	3,100	22,000	225,140	55,000	8.30
NIOLOY SCH 40	148,005	62,375	4,229	0	7,000	3,100	22,000	229,780	55,000	8.30
HARVELOY C-276 SCH 40	184,263	74,311	4,229	0	7,000	3,100	22,000	255,533	75,483	11.30
ZIRCONIUM SCH 40	196,264	70,640	4,229	0	7,000	3,100	22,000	272,134	81,934	12.50

**TABLE 6. COST OF 6.0-INCH-DIA. STRAIGHT RUN SYSTEM
(500 FT)**

PIPING MATERIALS	PIPE AND FLANGES \$	FITTINGS AND WELDING STUBS \$	PIPE SUPPORTS AND BOLTERS \$	LAND CLEAR AND PAINT \$	PIPE RENEWAL $	PIPE RENEWAL $	PIPE RENEWAL $	PIPE RENEWAL $	PIPE RENEWAL $	PIPE RENEWAL \$
PVC SCH 80	2,373	757	1,117	0	1,875	2,892	4,400	13,414	3,354	0.53
CARBON STEEL SCH 40	3,974	790	4,224	1,138	4,350	3,000	8,043	25,519	6,380	1.00
CPVC SCH 80	6,692	1,663	1,117	0	1,875	2,892	4,900	19,139	4,785	0.75
SS 304L SCH 10	7,091	5,705	4,213	0	4,350	3,000	8,800	33,159	8,290	1.30
SS 316L SCH 10	8,951	7,084	4,213	0	4,350	3,000	9,200	36,798	9,200	1.44
SS 304L SCH 40	12,156	8,312	4,213	0	6,825	3,108	11,600	46,214	11,554	1.81
FRP/VINYL ESTER	19,931	12,792	6,213	0	0	3,600	9,000	51,536	12,884	2.02
SS 316L SCH 40	16,171	10,413	4,213	0	6,825	3,108	12,200	52,930	13,233	2.07
FRP/EPOXY	21,060	13,069	6,213	0	0	3,600	9,100	53,042	13,261	2.08
FRP/POLYESTER	21,060	13,069	6,213	0	0	3,600	9,100	53,042	13,261	2.08
PP-LINED STEEL SCH 40	25,522	16,058	6,213	1,238	0	3,600	9,300	62,569	15,642	2.45
SARAN-LINED STEEL SCH 40	26,434	15,354	7,830	1,340	0	3,600	10,200	68,299	16,323	2.56
GLASS-LINED STEEL SCH 40	44,268	14,703	7,830	1,340	0	3,600	12,400	84,174	21,044	3.30
PVDF-LINED STEEL SCH 40	39,626	21,741	6,213	1,238	0	3,600	11,500	84,356	21,089	3.31
PIRE-LINED STEEL SCH 40	42,462	21,344	6,213	1,238	0	3,600	11,200	86,936	21,749	3.41
ALLOY 20 SCH 10	38,333	30,653	4,229	0	5,000	2,800	16,000	96,263	24,067	3.77
TITANIUM SCH 10	44,570	35,019	4,292	0	7,000	3,100	18,000	112,605	28,156	4.41
PIRE-LINED FRP	58,810	29,625	6,213	0	0	3,600	16,600	112,888	28,212	4.42
FRP-LINED STEEL SCH 40	65,478	36,426	6,213	1,238	0	3,600	16,600	128,882	32,228	5.08
HARVELOY C-276 SCH 10	82,249	34,382	4,256	0	5,000	3,000	18,000	150,284	37,521	5.87
NIOLOY 20 SCH 40	66,801	50,863	4,299	0	7,000	3,100	22,000	156,100	38,778	6.08
NIOLOY SCH 10	98,562	25,878	4,229	0	4,000	2,800	20,000	156,870	39,000	6.10
NIOLOY SCH 40	111,662	40,724	4,229	0	7,000	3,100	22,000	169,567	42,377	6.41
NIOLOY SCH 10	123,893	40,428	4,229	0	7,000	3,100	22,000	180,651	44,772	6.80
PIRE SCH 40	151,212	36,933	1,117	0	0	3,600	9,200	209,928	44,288	6.88
HARVELOY C-276 SCH 40	128,825	50,011	4,229	0	5,000	3,000	18,000	205,700	50,480	7.60
ZIRCONIUM SCH 10	125,564	59,117	4,229	0	5,000	3,000	18,000	211,817	51,824	7.80
TITANIUM SCH 40	151,822	46,435	4,229	0	7,000	3,100	22,000	225,140	55,000	8.30
NIOLOY SCH 40	148,005	62,375	4,229	0	7,000	3,100	22,000	229,780	55,000	8.30
HARVELOY C-276 SCH 40	184,263	74,311	4,229	0	7,000	3,100	22,000	255,533	75,483	11.30
ZIRCONIUM SCH 40	196,264	70,640	4,229	0	7,000	3,100	22,000	272,134	81,934	12.50

system, is evenly distributed throughout the three stories. Hangers and supports are included for elbows, straight runs, and floor penetrations. The supports chosen depend upon the piping material, and their costs are included under "Pipe supports."

All spools, or lengths, of metallic pipe are shop-fabricated where feasible with a minimum number of flanges. For these materials, the "Shop fabrication" column in each table shows the cost. Spool pieces for pipes made from fiberglass-reinforced plastic (FRP) systems and metals lined with glass, rubber, or plastic are fabricated by the manufacturer and are ready for installation in the field. As a result, these materials do not have shop-fabrication costs.

Pre-fabricated, flanged spools of the maximum available length (usually 20 ft) are used. Metallic pipe is shop-welded into 40-ft lengths that are welded again in the field. (Figures 1 and 3 show welded systems). Carbon steel spools are connected with Class 150 raised-face, weld-neck flanges that are butt-welded in the field. Stub-end and lap-joint flanges are used on alloy systems.

The flanges on metallic systems are joined with industry-standard nut, bolt and gasket sets. Common choices are ASTM B-7 bolts, GR-2H nuts and polytetrafluoroethylene gaskets. Gaskets are not used in plastic-lined metallic piping, because these spools have self-gasketing, molded ends.

Lengths of plastic pipe are either glued together or joined with union adapters in the field. Shop fabrication is used as much as possible for plastic piping, except for FRP, which is sup-

plied in pre-fabricated, flanged spools that are ready for field installation.

Carbon-steel piping systems are painted, with a light sandblast and primer applied before the final coat. These costs are shown in the column under "Sand blasting and painting." Pipe supports and hangers are painted by the supplier. Plastic, FRP, and alloy systems do not have to be painted.

Labor rates and productivity

Labor rates play a major role in any study of installation costs. Most large piping systems and plant additions are installed by contractors rather than by plant employees. As a result, a contract-labor rate of \$15 per hour is assumed. This number represents the cost for non-union labor in the Gulf Coast and the Southern regions of the U.S. Labor rates that vary greatly from this number can be substituted in place of this figure.

Equipment and contractor fees include x-raying and hydrotesting of welds, equipment rental and contractor mark-up. Equipment rental is assumed to account for 15% of direct-labor costs. Contractor fees make up 60% of the direct-labor costs, 15% of the direct-material costs and 5% of sub-contractor fees, such as painting and sandblasting. Installation times are taken from two industry-accepted estimating manuals and internal Dow studies [1, 2]. Good weather and site conditions are also assumed in labor estimates.

Several other factors not considered here can have a substantial impact on the installed cost of a system. For example, the size of a particular installa-

tion, including set-up and clean-up, may affect on larger jobs more than smaller ones. In addition, the contractor's experience with specific piping systems and materials, or lack thereof, can have a major impact on labor costs.

Although this study offers a framework for comparing different piping materials, the final choice should be based on a comparison of life-cycle costs. Plants should keep detailed records so that the piping can be evaluated in various applications. These data, combined with installation costs, provide the total economic justification for a specific piping system. ■

Edited by Wayne Grinthal

The authors

Nancy L. Lindley is the Marketing Manager for Dow Plastic-Lined Piping Products (P. O. Box 927, Bay City, MI 48707, phone (517) 638-2630, fax (517) 638-2697). She earned a B.S. in mechanical engineering from the University of Houston, and has been with The Dow Chemical Co. for 13 years, in technical service, sales and marketing capacities. She is a member of the Tau Beta Pi and Pi Tau Sigma engineering societies.



Joe C. Floyd is a cost estimator for Dow Engineering and Construction Services (P. O. Box 3387, Houston, TX 77253-3387, phone (713) 978-2120, fax (713) 978-2749). He has spent thirty years in the engineering and construction of oil, gas and petrochemical facilities, with approximately one-half of his activities involving cost estimation.



References

1. Page, John S., and Nation, James G., "Estimator's Piping Man Hour Manual," 1st rev., Gulf Publishing Co., Houston, Tex., 1967.
2. "Process Plant Construction Estimating Standards," Richardson Engineering Services, Inc., Mesa, Ariz., 1990.

178 ft.

280 ft.

8 ft.

FIGURE 2. A straight-run piping system, 500 ft long, passes over a roadway to connect buildings on either side. It runs 20 ft above grade, jumping to 28 ft to pass over the road

CHEMICAL ENGINEERING is especially proud to present this authoritative Report on process instrumentation costs at this time because it coincides with the Instrumentation Soc. of America's Silver Jubilee Anniversary celebration in Philadelphia, Oct. 26-29. More than 350 manufacturers will be displaying some \$10-million of instrumentation and control equipment at the exhibit in conjunction with ISA's conference.

Our interest in ISA's healthy longevity is related to CE's longtime involvement with process instrumentation and control. As early as 1929, this magazine ran a 65-page special Report on process control, which was followed by six other reports up to June 1969 (in addition to numerous articles on many aspects of the subject).

We wish ISA continued success in its mission of advancing the knowledge and practice of instrumentation. We plan to meet the informational needs of CE readers with our reports on this increasingly important area.—Ed.

Part I

Costs of Process Instruments

This unique collection of 48 tables and graphs will enable you to quickly estimate costs of process control instruments for temperature, level and flow.

BÉLA G. LIPTÁK, Crawford & Russell, Inc.

Estimating the cost of instrumentation for a new process or a proposed plant has always been a problem, because the needed data are either widely scattered or totally unavailable. This article, and articles that will appear in the next few issues, present the required information in easy-to-use tabular or graphical form.

These data can be used for estimating the cost of control components or entire systems. But, in applying them, the reader must be aware of the following two kinds of corrections that must be made:

1. **Inflation**—Figures given in the article are based on 1969 prices; they must be updated by a correction factor. At the present rate of inflation, such can be estimated as follows:

- Instruments with high-nickel-content alloy bodies: +20%/yr.
- Instruments with stainless steel bodies: +10%/yr.
- All other instruments: +6%/yr.

2. **Quantity Discounts**—Purchase quantity affects unit prices. The figures in these articles are based on the quantity of instrumentation needed for a smaller chemical plant—one in the \$1- to \$5-million

range. The following correction factors should be used:

Plant Cost, \$	Factor
Under 1 million	1.05
1 to 5 million	1.00
5 to 20 million	0.95
20 to 50 million	0.90

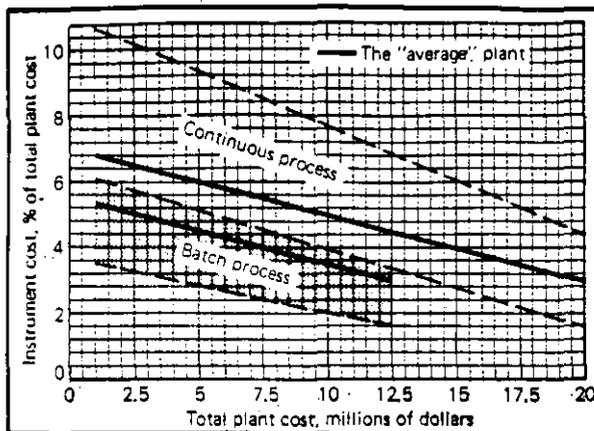
Instruments as a Percentage of Total Cost

The least demanding—and least accurate—technique of estimating instrument costs is to use a percentage of the total plant cost. A more-refined approach is to relate the instrument expense only to the total plant-equipment cost. This requires knowledge of total equipment (tanks, pumps, etc.) cost, but gives more reliable results because it disregards some of the cost factors not related to instruments (site development, buildings, warehouses, etc.).

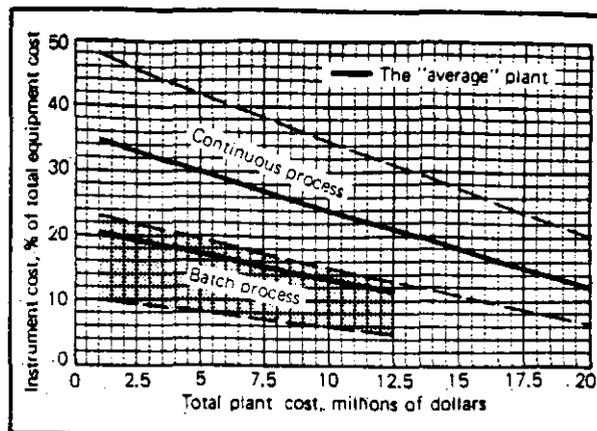
The results obtained from these factor-type estimates can be improved if the nature of the control technique is also taken into account—such as pneumatic vs. electronic instrumentation, centralized vs. local control, etc.

The most time-consuming, and most reliable, results are obtained by preparing a detailed takeoff of all instruments, and pricing them individually.

Information will be given for all these approaches.



INSTRUMENT cost based on total plant cost—Fig. 1



INSTRUMENT cost vs. plant equipment cost—Fig. 2

Overall Instrument-Cost Factors

Fig. 1, 2 illustrate the relationship between uninstalled-instrumentation costs and total plant costs. The plants are grouped into either continuous or batch-type ones, and in each group the "typical" or "average" plant is noted.

The distinction between batch and continuous plant designs is meaningful only if the batch operation is associated with long residence times, which allows for manual operations, and continuous operation is coupled with automated control schemes.

If one wishes to take some of the overall features of instrumentation philosophy into consideration, this can be done by using the "average plant" lines on Fig. 1, 2 and by the application of some of the adjustment factors listed in Table I. The corrected estimating factor is arrived at by the equation below:

$$\text{Corrected \%} = (1 + F_1 + F_2 + F_3 + \dots) (\% \text{ from Fig. 1, 2}).$$

It should be understood that the estimating factor resulting from this procedure reflects only the instrument material cost. Further corrections are needed if one is interested in obtaining the installed-instrument cost, or if one wishes to take maintenance (over some period of years) into consideration.

As an example, let us take a continuous plant with a \$20-million total cost, having a centralized control room (0.00), explosion-proof process area (+0.10), half of the samples analyzed by online analyzers (+0.20/2), and electronic control instrumentation (+0.20). By using the previous equation and Fig. 1:

$$\text{Corrected \%} = (1 + 0.1 + 0.1 + 0.2) (3\%) = 4.2\%.$$

By applying this 4.2% factor, the instrumentation material cost for the particular project is estimated to be \$840,000.

Installation Costs

Regardless of what method has been used to determine the instrument material cost, once that figure

is known, it can be used to estimate the material and labor cost of instrument installation. The Tables II, III consider only the major factors.

Materials—The installation materials required include process- and air-side piping, valving, tubing, supports for both instruments and transmission lines, junction boxes, wiring, conduit, etc. Table II lists the percentage of the total instrument-material cost that one is likely to spend on some typical projects. If the piping that connects the instruments with the process equipment requires special considerations, such as jacketing, special corrosion-resistant materials, vacuum service, etc., the reader may adjust the factors in Table II upwards by one or two percentage points.

If, in our previous example, an intrinsically safe installation was assumed, then the total cost of installation materials can be estimated as (0.09) (\$840,000) = \$75,600.

Labor—Estimating the cost of installation labor is probably the most difficult task because of the many variables involved. Some of the factors, such as weather, geographic location, strikes, union relations, manpower availability and the related need

Correction Factors to Reflect Instrumentation Philosophy—Table I

Features	Factor, F
Localized control.....	-0.20
Pneumatic instrumentation.....	0.00
Centralized control.....	0.00
Sample analysis performed in laboratory.....	0.00
General-purpose process area.....	0.00
Explosion-proof process area.....	+0.10
Graphic panel display.....	+0.10
Special alloys required for pipeline items.....	+0.15
Sample analysis by online analyzers.....	+0.20
Electronic instrumentation.....	+0.20
Limited-scope optimizer computer included.....	+0.25
All loops on computer control.....	+0.45

INSTRUMENT COSTS . . .

to work overtime, will not be considered here because they cannot be numerically evaluated in a generalized discussion. At the same time, few will argue that if one pays over \$10/hr. for instrument technicians, or \$9/hr. for pipe fitters and electricians, a spell of bad weather can turn out to be rather expensive. Similarly, if a construction effort is forced on an overtime schedule for any one of a dozen reasons, this can increase the labor cost (per hour of overtime) by 70% or even more. Therefore, the data given below should be used with caution, representing that hard-to-define "average" construction site, and should be checked against factual data on past performance in the geographic location being considered.

In addition to the percentage figures in Table III, one should also consider the *scope* of the task (loosely referred to as instrument installation labor) and the *party* held responsible for performing this task.

Table III assumes that the scope is limited to the physical installation of the components and to testing for leakage, polarity etc. If this scope is to be increased to include the *calibration* of all components and also a *functional checkout* of all control and interlock loops—during which all possible process conditions are simulated, and system performance is

thereby checked—then another 5% can be added to the figures in Table III.

If the installation of instruments is not to be supervised by the main contractor but is given to an instrument subcontractor, this may add up to another 10% to the figures given in Table III.

If, in the previously used example, the intrinsically safe installation is coupled with a need for calibration and functional checkout (to be supervised by the main contractor), then the installation-labor cost is calculated as:

$$(0.35 + 0.05) 840,000 = \$336,000.$$

Therefore, in this example our estimate indicates the need for the following funds to cover instrument costs up to plant startup (assuming that the design and engineering function is performed by the user and therefore does not require the layout of capital funds):

Instrument material cost	—\$840,000
Installation material cost	—\$ 75,600
Installation labor cost	—\$336,000

Design and Engineering

When the detailed plant design is assigned to an engineering contractor, the cost of his service is also additive to the total expense. The scope of such a contract, as far as the instrumentation design is concerned, usually includes: development of measurement, control and operational concepts, preparation of hardware specifications, analysis of bids, issuance of purchase orders, review of vendors' prints, in addition to the preparation of the various design drawings for control-board layout and for the installation of both instruments and signal leads.

Fig. 3 shows the relationship between the dollar value of instrument materials and the number of engineering-design manhours required by the instrument engineers and designers. These values do not include the cost of related, nontechnical activities—such as purchasing, accounting, project, expediting, management, print room, secretarial, personnel, sales, etc.

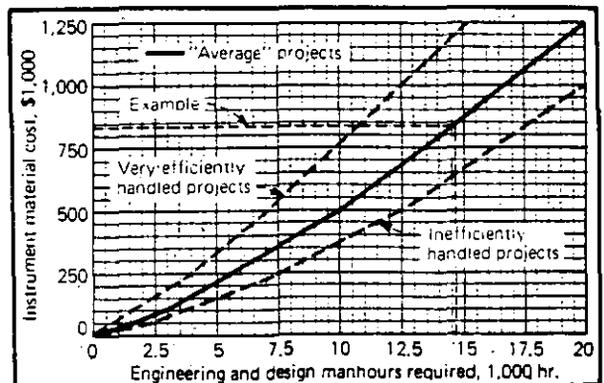
Considering the earlier example of a plant with an instrument-material cost of \$840,000 and assum-

Installation Material Cost as a Percentage of Instrument Material Cost—Table II

	Localized Control (No Transmitters)	Centralized Control (300-ft. Average Transmission)
Pneumatic control instruments (explosion-proof process area)	10%	12%
Electronic instruments	General-purpose or intrinsically safe installation	Usually one would not consider elec- tronics for localized control
	Explosion-proof installation	11%

Installation Labor Cost as a Percentage of Instrument Material Cost—Table III

	Localized Control (No Transmitters)	Centralized Control (300-ft. Average Transmission)
Pneumatic control instruments (explosion-proof process area)	45%	52%
Electronic instruments	General-purpose or intrinsically safe installation	Usually one would not consider elec- tronics for localized control.
	Explosion-proof installation	42%



DESIGN cost vs. instrument material cost—Fig. 3

Level Transmitter Costs—Table VI

Type	Service					
	Liquids			Solids		
	Type	Range	Cage or			
			Flange Material			
		Iron	Steel			
Displacer	Internal	< 5 ft.	\$400	\$470	—	
		5 ft. to 10 ft.	\$430	\$500		
		External	< 5 ft.	\$500		\$570
		5 ft. to 10 ft.	\$550	\$670		
	Resistance	Standard unit with readout included—\$300.				
	Tape	—				
Type	See Table V			See Table V		
Float	See Table V			—		
Diaphragm repeater	See Table IX			—		
Differential-pressure transmitter	See Table VIII			—		

Notes: Prices above include 150 psi. flanges and pneumatic transmitter. If stainless or higher alloy construction is required, prices may double. Extra for two-made controller is \$100, and for explosion-proof electronic transmitter \$200. No extra for standard control pilot.

Liquids and Solids Service

Capacitance	Probe cost varies with material, connection, type, length—\$50 to \$200. Explosion-proof amplifier with mv. output—\$500. Digital display for 16 tanks, in general-purpose case—\$600.
Radiation	Geiger-Mueller detector, point source, d.c. amplifier with mv. output—\$1,800. Gas ionization detector, strip source, a.c. amplifier with mv. output—\$3,000. Motor driven, wide-span accounting system—\$8,000.
Ultrasonic	Transducer unit cost—\$250. Signal generator, scanner, power supply, readout unit for 16 tanks—\$1,400.

Vacuum-Sensor Costs—Table VII

Type	Cost
Hot cathode	Complete system with minimum-cost readout—\$500.
Cold cathode	Complete system with minimum-cost readout—\$260. Element only—\$100.
Radiation alphanatron	Sensing head and amplifier to give mv. output—\$900.
Thermal vacuum sensors	Complete system with minimum-cost readout—\$175. Element only—\$25.
Mlead gage	Tilting type—\$100. Piston type—\$350.
Capacitance	Complete system depending on reference pressure, from \$1,500 to \$2,300. Element only—\$1,200.
Quartz helix	Complete system with digital readout—\$2,200.
Micromanometers	About \$100.
Pneumatic and electronic transmitters	Refer to Table VIII.

ences are made in this table to some other tabulation where the pricing has already been detailed.

Transmitters can also be used for installations that do not involve remote readouts, but the economic justification for their use in such services is questionable. Some of the devices listed are also available as local controllers. The pricing data in Table VI cover both pneumatic-displacement-type controllers and transmitters.

Pressure Detectors

Pricing data are explained below the more-frequently-used pressure detectors. These are grouped, according to their function and design, into vacuum sensors, transmitters, repeaters, manometers, gages and switches. Cost information is also furnished for accessories such as seals and for some of the special-purpose devices.

Vacuum Sensors—Table VII provides information on the cost of the more-frequently-used high-vacuum sensors.

The majority of these devices are for laboratory use, and only a few meet the ruggedness requirements for industrial installations.

Where minimum-cost readout is referred to in the tabulation, it usually means a general-purpose, portable-case unit with a d.c. mv indicator. If a remote readout or an amplified signal is required, the millivolt signal generated by the element can be fed to a converter or to a potentiometric device.

In the relative evaluation of the various designs, one should consider the maintenance aspects, realizing that the element is likely to require periodic replacement and, therefore, the less expensive it is, the more economical the installation will be.

Pressure and Differential-Pressure Transmitters—Table VIII lists the prices of some of the more common transmitters used for pressure, pressure drop, flow, level and density detection. Their motion-balance versions can be provided with direct indicators, while the force-balance designs are blind and only the output signal can be displayed on a local gage.

In evaluating the cost of the various installations, one should not overlook the expense associated with the installation materials and labor. For example, a 4-in., extended-diaphragm pneumatic transmitter at \$490 is expensive, but the installation of this device does not involve isolating or manifold valving, filling or support materials (or the associated labor), and therefore a cost comparison on an installed basis is more meaningful.

Pressure Repeaters—Pressure repeaters, might be employed as components in either pressure- or level-detection loops, and their prices are noted in Table IX. These devices are capable of repeating both positive and vacuum pressures and are available in the diaphragm or in the differential-pressure-cell designs.

Manometers—Simple glass-tube laboratory manometers can be obtained for \$25. More-rugged or corrosion-resistant industrial glass-tube manometers will

Pressure and Differential-Pressure Transmitter Cost—Table VIII

Pressure Sensor Type	Connection	Indicating	Blind	Operation	Pneumatic		Electronic (Explosion-Proof)	
					Carbon-Steel Body, \$	All-Stainless-Steel, \$	Carbon-Steel Body, \$	All-Stainless-Steel, \$
Absolute Gage	½ in. screwed		✓	Force balance	420	450	570	620
	½ in. screwed	✓		Motion balance	170	220	490	525
Differential (for flow, level or density)	½ in. screwed		✓	Force balance	250	270	440	460
	½ in. screwed		✓	Force balance (above 20 in. H ₂ O)	280	330	500	530
	½ in. screwed		✓	Force balance (below 20 in. H ₂ O)	325	360	540	570
	3 in. flanged		✓	Force balance	330	380	520	570
	4 in. extended flanged		✓	Force balance	490	575	670	750

Extras: The requirement for Hastelloy or other higher alloys can double the unit prices listed. Pneumatic output gages cost \$20, explosion-proof electronic-output gages \$65. Carbon-steel manifolds can be obtained for \$40, stainless-steel ones for \$80. The extra for filter regulators is \$20. If the pressure taps require chemical-seal protection, see Table XII for the extras involved.

Pressure-Repeater Costs—Table IX

Size, in.	Flange: Steel or 304 Stainless. Wetted Parts: 316 Stainless, \$		Flange: 316 Stainless. Wetted Parts: Monel, Hastelloy, Tantalum, Alloy 20, \$	
2	100		160	
3	125		240	
4	130		290	

Note: Differential-pressure-transmitter type of pressure or vacuum repeaters are about the same cost as the items in Table VII.

Cost of Pressure Switches—Table XI

Type of Actuation	—Housing Design and Element Material—					
	General-Purpose		Weather-Resistant		Explosion-Proof	
	Brass, \$	316 S/S, \$	Brass, \$	316 S/S, \$	Brass, \$	316 S/S, \$
Standard, adjustable differential	22	60 (32)	50	85 (60)	100	135 (115)
Close, adjustable differential	30	70 (45)	55	95 (70)	110	145 (120)
Two-stage switch with independently set actuation	65	(85)	95	(115)	150	(165)

Note: The cost of steel bourdon-tube units is shown in parentheses.

Cost of Pressure Gages—Table X

Element Material	Dial Size						
	2½ in., \$	3½ in., \$	4½ in., \$	6 in., \$	8½ in., \$	12 in., \$	16 in., \$
Bronze	12	18 (27)	20 (27)	27 (36)	40 (47)	((200))	((240))
Alloy steel		22 (27)	24 (33)	31 (40)	50 (58)		
316 stainless steel			32 (43)	40 (50)	63 (72)		
K-Monel			36 (45)	43 (52)	63 (72)		

Note: Prices not in parentheses are for ½ to 2% accuracy industrial units. Single parentheses indicate 0.25% accuracy test gages. Double parentheses indicate 0.1% accuracy precision gages.

range between \$50 and \$200, depending on their size and accessories.

Inverted-bell, ring-balance and float-type mercury-sealed manometers are usually applied as indicating transmitters, at a unit cost of \$500 to \$600.

The cost of a metallic-tube servomanometer for high-precision applications can exceed \$1,000.

High-Pressure Sensors—The cost of these devices is largely a function of the pressure levels involved,

the required measurement precision and the accessories needed. For pressures up to 20,000 psi., the gage pressure transmitters listed in Table VIII can be considered. These are the "C," helical and spiral bourdon-tube-type flexible-element sensors.

For higher pressures—up to 100,000 psi.—the strain-gage detectors are available. The strain-gage sensor alone can be obtained for around \$300. A potentiometric amplifier with integral power supply and exciter, which will generate a mv. d.c. output signal, is priced around \$450. If the same amplifier is required with a pneumatic output, this adds another \$100 to the unit's cost.

For the measurement of even higher pressures, one might consider deadweight testers or the less frequently applied bulk modulus or manganin cells. A deadweight tester for 0.1% accuracy with a range of 0-2,000 psi. costs \$500. Units with higher ranges and extreme precision are usually well above \$1,000.

and cage-type globe valves can be priced from Fig. 9, which provides data for various sizes, construction materials and connection styles. The same type of information for three-way valves and for venturi-outlet type angle valves is provided in Fig. 10 and for split-body valves in Fig. 11.

The pricing for some of the extra features, where such is a function of valve size, is provided in Fig. 12.

In addition to the extras given in Fig. 12, the following unit prices can be used for estimating the special features and accessories listed below:

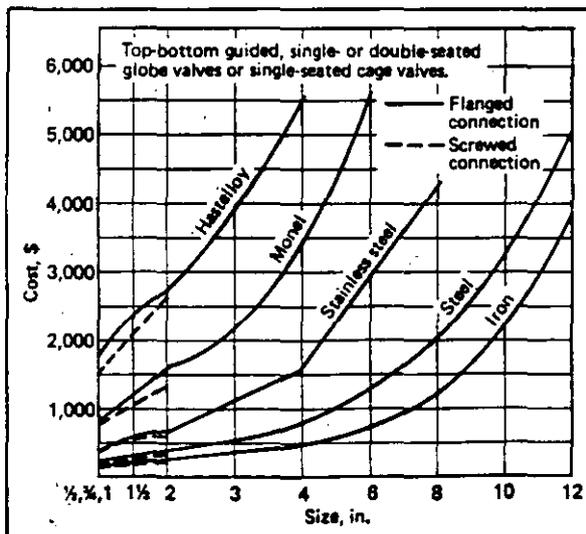
Double packing.....	\$10
Airset.....	\$20
Explosionproof solenoid pilot valve.....	\$30
Explosionproof limit switch.....	\$40
Limit stop.....	\$40
Booster relay.....	\$60
Pneumatic positioner.....	\$70 to \$100
Side-mounted handwheel for up to 3-in. valves	\$130
Explosionproof current to air transducers....	\$135
Electronic positioner.....	\$150
Side-mounted handwheel for up to 6-in. valves	\$210
Side-mounted handwheel for above 6-in. valves	\$400

Butterfly Valves

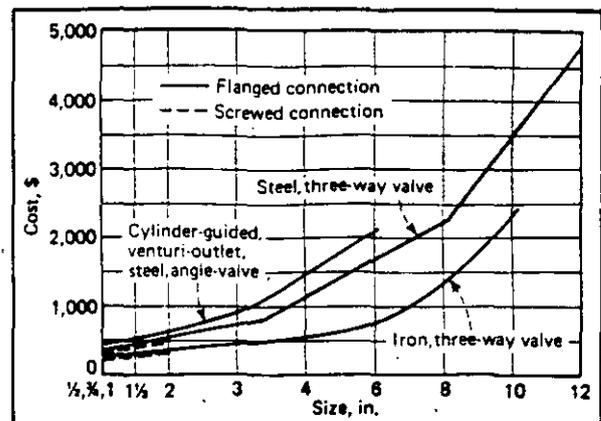
In Fig. 13, pricing information is furnished for butterfly control valves. The costs shown include a "standard" size diaphragm actuator and a stainless steel vane. The curves on this figure distinguish between the costs of the various body designs (standard or heavy) and body materials (iron, steel or stainless).

Accessories and special features might include:

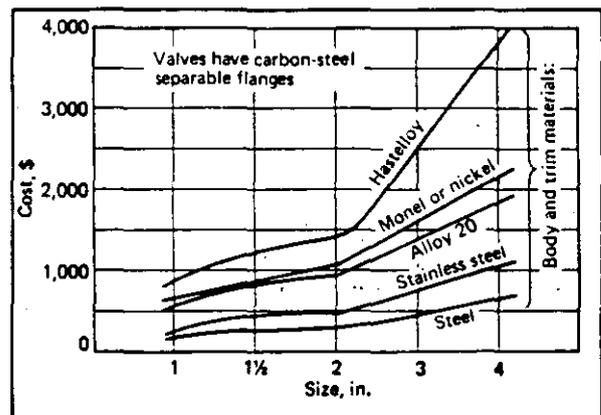
Declutchable handwheel for up to 12-in. size..	\$160
Declutchable handwheel for up to 24-in. size..	\$250
Finned extension for up to 12-in. size in steel (stainless).....	\$220 (\$400)
Finned extension for up to 24-in. size in steel (stainless).....	\$270 (\$500)
Rubber liners for standard duty valves.....	\$20



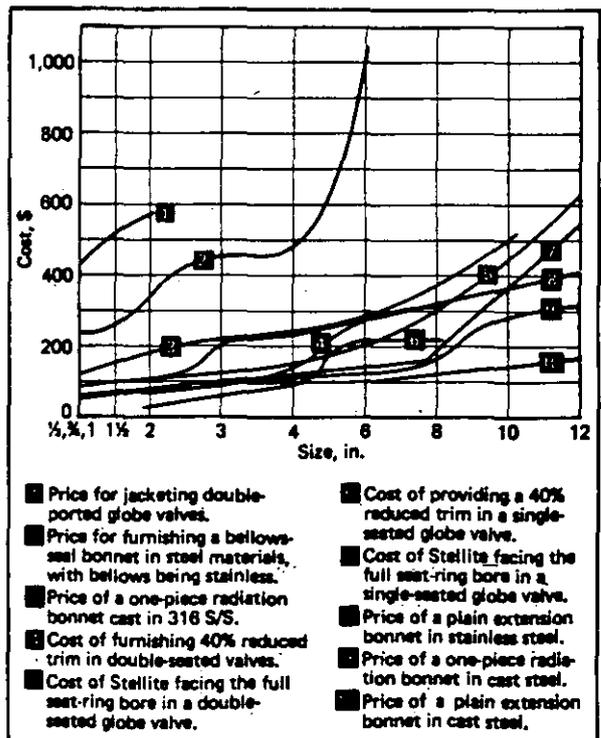
GLOBE VALVES and cage valves—Fig. 9



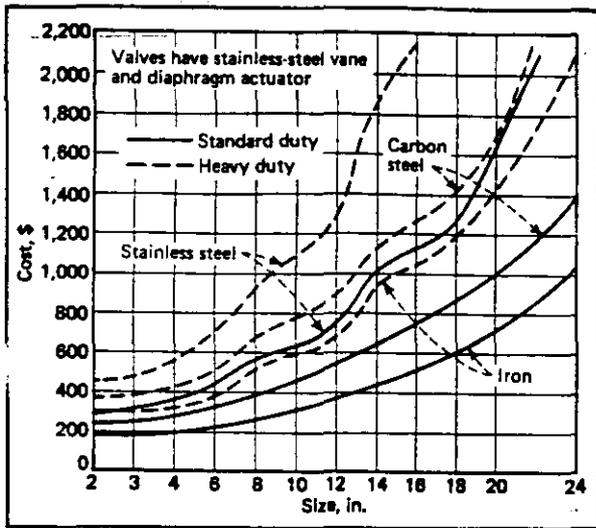
THREE-WAY valves and angle valves—Fig. 10



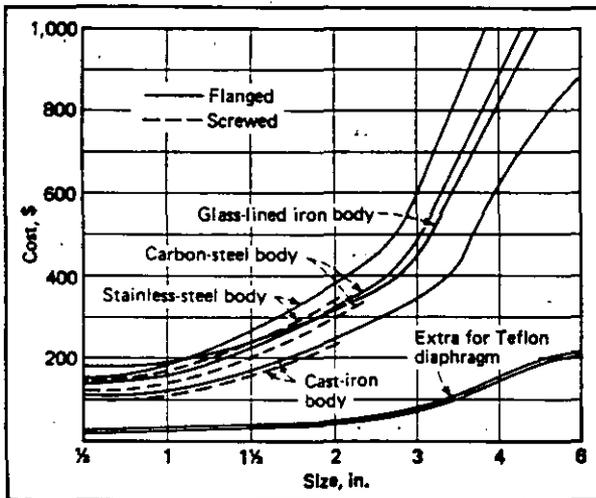
SPLIT-BODY valves with separable flanges—Fig. 11



EXTRAS for globe control valves—Fig. 12



BUTTERFLY control valves—Fig. 13



SAUNDERS valves, diaphragm actuators—Fig. 14

Rubber liners for heavy duty valves (for size range 2-in.-24-in.) \$50-\$100

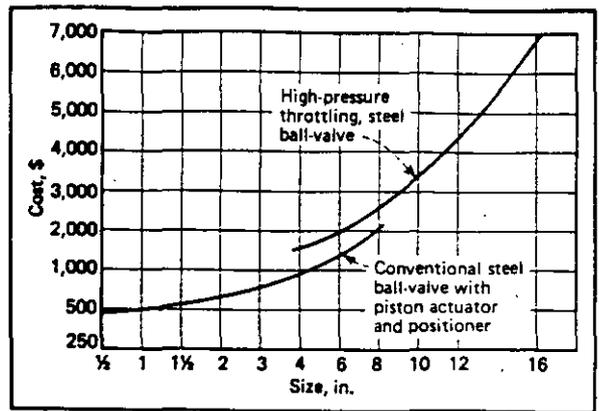
Other accessories can be estimated by use of the unit prices given for globe valves.

Saunders Valves

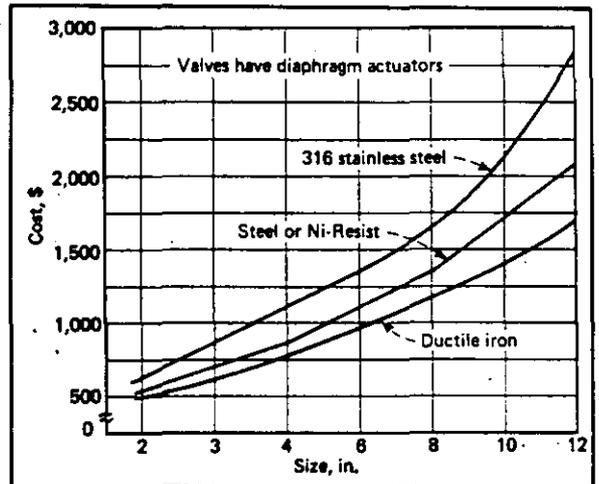
Cost information for saunders valves is provided in Fig. 14. The curves on this illustration indicate the pricing structure for standard saunders valves with screwed or flanged connections and with various body materials. The unit costs shown include the price for a neophrene diaphragm. If Teflon is desired as diaphragm material, the extra cost shown in Fig. 14 should be added.

Ball and Plug Valves

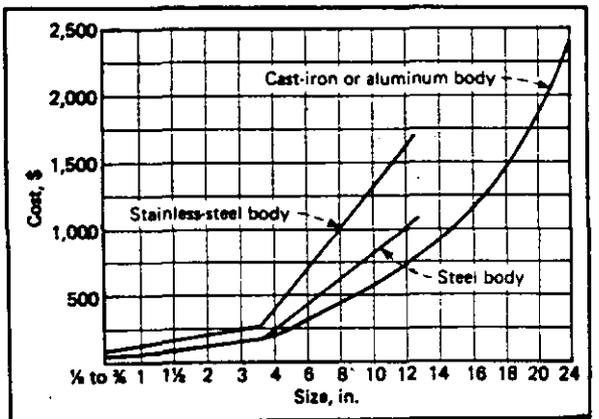
Pricing information on ball valves for throttling service is given in Fig. 15. The costs are based on



BALL VALVES, throttling type—Fig. 15



CHARACTERIZED ball valves—Fig. 16



PINCH VALVES, pneumatic jacketed—Fig. 17

steel body materials and include the price for the pneumatic positioning actuator. One of the curves represents the conventional, the other the high-pressure, throttling ball valves. The pricing for accessories can be obtained from the information furnished under the discussion of globe valves.

Estimating data for remote-actuated on-off ball and

Cost of Plug or Ball Valves (Without Actuators)—Table I

Size In.	Con- nec- tion	Body Material																	
		Cast Iron			Duc- tile Fe or Alu- minum			Bronze			Carbon Steel			Type 316 Stainless Steel			Alloy 20		Monel
		Stan- dard, \$	Full Port, \$	Stan- dard, \$	Stan- dard, \$	3- Way, \$	Stan- dard, \$	Full Port, \$	3- Way, \$	Stan- dard, \$	Full Port, \$	3- Way, \$	Stan- dard, \$	Full Port, \$	3- Way, \$	Stan- dard, \$	3- Way, \$	Stan- dard, \$	
½	Flanged	30	...	35	26	...	35	45	...	60	70	...	80	...	80	...	80		
½	Screwed	15	...	17	17	35	17	17	35	35	45	50	40	95	70	...	70		
1	Flanged	30	...	35	35	...	45	55	...	80	85	...	110	...	100	...	100		
1	Screwed	15	...	17	17	50	17	22	50	45	50	60	60	130	90	...	90		
1½	Flanged	55	...	60	85	120	70	75	130	135	150	190	180	310	150	...	150		
1½	Screwed	30	...	35	35	90	35	35	95	80	90	140	115	220	145	...	145		
2	Flanged	70	100	75	100	160	85	110	180	155	180	250	220	410	190	...	190		
2	Screwed	35	...	35	40	130	45	70	130	105	135	170	140	280	170	...	170		
3	Flanged	125	170	145	160	370	170	200	370	250	300	520	325	825	340	...	340		
4	Flanged	200	240	220	235	530	250	340	530	370	530	750	480	1,100	570	...	570		
6	Flanged	270	370	300	450	...	420	540	830	670	840	1,200	885	1,730	1,010	...	1,010		
8	Flanged	410	...	460	700	...	660	1,000	1,250	1,000	1,540	1,750	1,330	2,580	2,115	...	2,115		

plug valves have been combined into the same tabulation. Table I gives the unit prices for ball or plug valves only, in various sizes and materials. This table also distinguishes between body styles and connection types. The costs given are based on the "fire-safe" design and on body or flange ratings not exceeding 150 psi.

The costs of the cylinder actuators for the plug and ball valves are provided in Table II; these costs are a function of the valve size and also of the body style and actuator design involved.

In order to arrive at the total price for a remote-actuated on-off valve installation, one should add up the valve cost (Table I), the actuator cost (Table II) and the price for the accessories (listed below):

Three- or four-way air selector switch.....	\$20
Fine-adjustment type needle valve.....	\$15
Explosionproof limit switch.....	\$40
Explosionproof solenoid pilots, 2-way for valves up to	
4 in.....	\$30
2-way for valves up to	
8 in.....	\$40
3-way for valves up to	
3 in.....	\$30
3-way for valves up to	
8 in.....	\$65
4-way for valves up to	
3 in.....	\$45
4-way for valves up to	
4 in.....	\$70
4-way for valves up to	
8 in.....	\$100

Characterized Ball Valves

Characterized ball valves can be estimated by referring to Fig. 16, which provides pricing information

Cost on On-Off Cylinder Actuators for Plug or Ball Valves—Table II

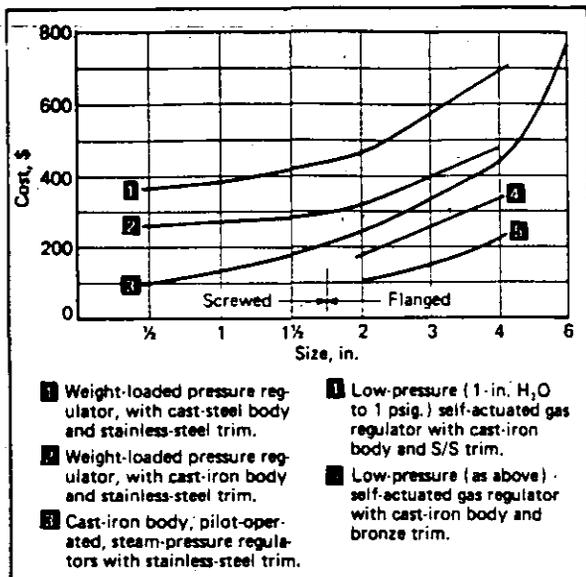
Size, In.	Actuator Type			
	Spring-Loaded		Dual-Acting	
	For Valve Type			
Standard, \$	3-Way or Full Ported, \$	Standard, \$	3-Way or Full Ported, \$	
½, ¾	85	140	55	55
1	140	140	90	90
1½	140	165	90	90
2	165	180	90	90
3	220	280	110	110
4	280	370	110	170
6	370	500	170	220
8	500	660	220	370

for various sizes and body materials. The characterized ball is stainless steel in all cases and the O-rings are of buna-N. The flanged bodies are rated for 150 psi.

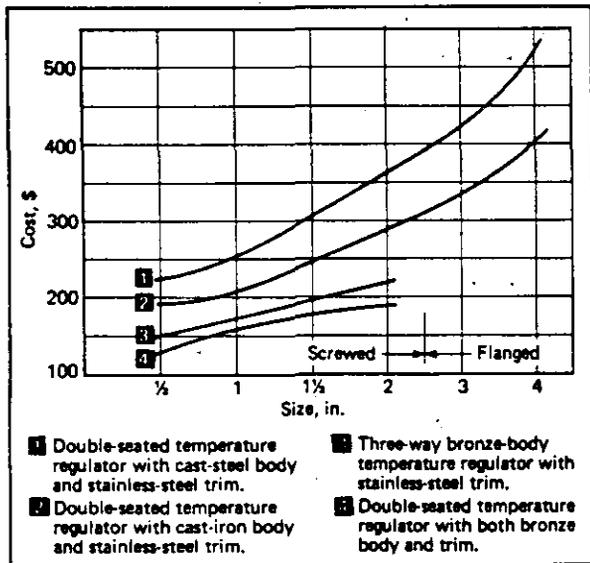
Teflon packing can be obtained for an additional \$50 and a declutchable handwheel is \$220 extra. Other accessories can be estimated using the unit prices listed under "globe valves."

Pinch Valves

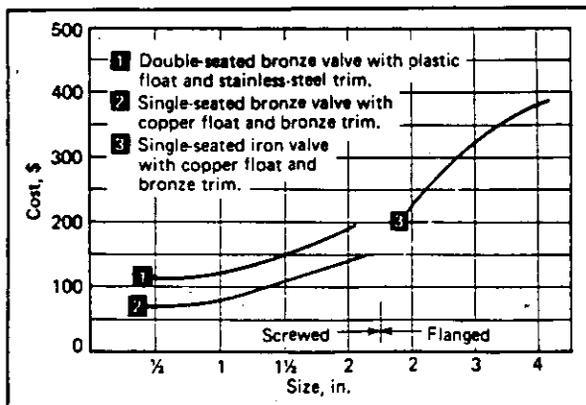
Fig. 17 shows the cost of the pneumatic- (or water-) jacketed pinch valves in various body materials and sizes. The sleeve material in all cases is either syn-



PRESSURE regulators, self-actuated—Fig. 18



TEMPERATURE regulators, self-actuated—Fig. 19



FLOAT-TYPE, level regulator valves—Fig. 20

thetic or gum rubber. In order for this valve to operate on a 3-15 psi. controller output signal, additional accessories are required to convert this signal into the corresponding pneumatic or hydraulic jacket pressure. The cost of these boosters and other components usually does not exceed \$100.

REGULATORS

Pressure Regulators

Spring- and diaphragm-type pressure control valves or pump governors can be estimated by using the data provided for globe control valves.

Self-actuated, single-ported regulators for utility services in the 1/4 in. to 1 in. size range, to control pressures between 2 psi. and 150 psi. can be obtained for the following prices:

With cast iron body and composition trim	\$50
With cast iron body and stainless steel trim	\$60
With steel body and composition or stainless steel trim	\$130
With bronze body and composition trim	\$80

Estimating data for other types of pressure regulators is furnished in Fig. 18.

Temperature Regulators

Estimating information for temperature regulators is provided in Fig. 19.

Flow and Level Regulators

Pricing data for flow regulators was provided in the Sept. 7 issue, p. 75, Fig. 23.

Estimating information for float-operated level regulator valves is furnished in Fig. 20. ■

Reprints

Reprints of this four-part series in instrumentation costs (including a specially prepared index) are now being made. To order, circle number 101 on the Reader Service postcard in this or any subsequent issue. The reprint price is \$2.50.

Meet the Author

Bela G. Liptak is principal instrument engineer for Crawford & Russell, Inc., Stamford, Conn. 06904. He is responsible for the design, purchase and installation of analytical and control systems in the chemical process industries, particularly for polymer processes. He attended the Technical University of Budapest, and has an M.E. from Stevens Institute of Technology, and an M.M.E. from City University of New York. He is editor of the recently published "Instrument Engineers' Handbook" (Chilton Book Co.).



can be reduced by estimating the investment for each one of the two on the same basis. When technical data for the existing plant are imprecise or incomplete, its investment can be calculated by general methods, but the uncertainty accumulates.

3.1 THE STRUCTURE OF INVESTMENTS

The various types of investment that have been described in Sec. 2.1 all contain an essential element upon which the calculation of other items depend: the equipment. Production units consist mostly of equipment—auxiliary units and buildings to a lesser degree. For this reason, the investments analyzed here are classified as to the importance of the contained equipment, as either (1) battery limits and on-plot or (2) off-sites and off-plot.

Sometimes published data do not make a distinction between these two categories. Some authors, such as Lang, Bauman, and others, would associate the elements of the production units with contingent services, thus indicating equipment of another class that cannot be disassociated from the battery-limits ensemble.

For these reasons, it is necessary to be skeptical of any general information relative to a broad investment and to try to be as precise as possible about the type of units involved. Most often the information given out by engineering offices deals only with the battery-limits units. Along with this practice, there is a tendency among authors to publish the amount of the battery-limits investment as a characteristic of the technology. In other instances—a new installation, for example—a total operating budget, called *grass-roots* investment might be mentioned. With only such information, it is very difficult to find the structure of the investments.

3.1.1 THE BATTERY-LIMITS INVESTMENT

Most often, this investment comprises

1. The cost of the primary equipment, including
 - a. Towers and tanks
 - b. Storage tanks (for intermediate products)
 - c. Reactors
 - d. Heat exchangers, reboilers, condensers, and evaporators
 - e. Furnaces and fired heaters
 - f. Pumps and drivers

- g. Miscellaneous equipment, such as filters, centrifuges, ejectors, dryers, etc.
 - h. Instrumentation (if there is automatic control)
2. The cost of secondary equipment, including
 - a. Platforms and structures
 - b. Piping and valves
 - c. Thermal insulation
 - d. Instrumentation
 - e. Electrical systems
 - f. Buildings, including the control room
 - g. Painting
3. The cost of civil engineering and erection, including
 - a. Site preparation
 - b. Foundations
 - c. Installation of the equipment
 - d. Railroad loops and sidings
 - e. Road work
4. The indirect construction and shipping costs, including
 - a. Renting and installing special equipment such as cranes
 - b. Temporary buildings
 - c. Taxes, insurance, and similar costs for the construction site
 - d. Transportation of the equipment
 - e. Contingencies to take care of extra costs related to unforeseen delays due to strikes, bad weather, technical changes affecting construction, and so forth

When the evaluation is made for a whole complex, including a group of related production units, the total investment is the sum of the specific investments related to each of the production units considered alone. Figure 3.1 shows the simplified composition of a typical investment.

3.1.2 THE OFF-SITES

The cost of the off-site facilities depends largely on the location of the plant. If a new unit is to be built at an existing plant, the available utilities and storage facilities should be taken into consideration, as well as the effects of any concurrent construction or expansion projects.

It is often difficult to determine the off-sites investment for projects not yet completely defined. However, a convenient solution is to assume the off-sites

3.3.2.1 French Cost Indexes

Although there appears to be no regularly published French cost index in the chemical field, R. Boulitrop (in *Techniques de l'Ingénieur*) has proposed a general industrial index for which factors are published monthly in the *Bulletin Officiel du Service des Prix (Institut National de la Statistique et des Études Économiques)* or in *Usine Nouvelle*. The factors employed in this index are

The weighted total average wages S in the mechanical, electrical, and refractory products industries.

The average price of 4-mm-thick basic open-hearth sheet steel (Martin steel).

The same two journals also publish indexes for relations such as

$$A_2 = A_1 \left(0.10 + 0.35 \frac{F_2}{F_1} + 0.05 \frac{C_2}{C_1} + 0.50 \frac{S_2}{S_1} \right)$$

where F = ferrous metals index

C = nonferrous metals index

S = salary index

Also, more exact formulations have been developed for specific types of equipment, for example,

For equipment made of ordinary steel:

$$P = P_0 \left(0.10 + 0.30 \frac{T_{ms}}{T_{m0}} + 0.60 \frac{S}{S_0} \right)$$

For equipment made of stainless steel:

$$P_i = P_0 \left(0.10 + 0.55 \frac{A_{df}}{A_{d0}} + 0.35 \frac{S}{S_0} \right)$$

For equipment installations:

$$P' = P'_0 \left(0.10 + 0.90 \frac{S}{S_0} \right)$$

In these equations, P , P_0 , and P' are the current index values; subscript 0 indicates the reference values, and

T_{ms} = index based on the average cost of a sheet of basic open-hearth steel with a thickness between 2 and 5 mm (basis = 100 on Jan. 1, 1960)

A_{df} = index based on the average cost of $\frac{1}{8}$ " stainless steel (basis = 100 on Jan. 1, 1960)

S = index based on the average cost of labor in the mechanical and electrical industries (basis = 100 on Jan. 1, 1973)

The evolution of costs in France is indicated by monthly values of these indexes, relative to the reference, as shown in Table 3.2.

3.3.2.2 U.S. Cost Indexes

Several indexes are published regularly in the United States. The best known are the following.

3.3.2.2a The Engineering News Record (ENR) Construction Cost Index

Appearing weekly in *Engineering News Record* magazine and bimonthly in *Chemical Engineering* magazine, this index includes the average numbers obtained for 20 different cities in the United States; it takes into account the costs of assumed quantities of steel shapes, structural timber, and cement, as well as 200 hours of labor. The base is 100 in 1913.

The index fails to take into consideration improvements in technology, because of the way it is made up. When applied to the chemical industry, it varies too much from actual experience.

3.3.2.2b The Marshall and Swift Index (M&S) (previously the Marshall and Stevens Equipment Cost Index)

Resulting from the periodic determination of detailed costs of equipment, as well as costs for the corresponding plants, there are two indexes prepared by Marshall and Stevens, Inc.:

1. "All industry" index comprising the arithmetic average for 47 types of industrial, commercial, or construction equipment.
2. "Process and related industries" index comprising the weighted average of the cost index of units in 12 industries, including petroleum, rubber, cement, glass, paints, paper, clay, electrical equipment, mines, crushing and grinding, refrigeration, and steam producing.

These indexes (basis = 100 in 1926) are published bimonthly in *Chemical Engineering* magazine.

3.3.2.2c The Nelson Refinery Construction Cost Index

W. L. Nelson has introduced various composite indexes that are weighted averages of equipment, plant costs, material prices, and labor costs. The Nelson refinery inflation construction cost index (more commonly called the *Nelson index*) and the Nelson true refinery construction cost index relate to the productivity obtained in constructing complete refineries. Others such as the Nelson refinery operating cost index, which is the weighted average costs of fuels, labor, investment, and chemical products, relate to operating costs.

TABLE 3.2 Cost Trends for Steel and Labor in France for the First Half
of the 1970s

Cost Index Published	A_{KLT}	T_{ms}	S
1970			
January	150	142	68.4
February	150	142	69.4
March	150	143	70.3
April	154	145	71.3
May	154	145	72.2
June	154	145	72.5
July	154	145	72.8
August	154	145	n.p.*
September	158	145	73.4
October	158	133	74.5
November	158	133	75.0
December	158	133	n.p.
1971			
January	158	133	77.2
February	161	133	78.1
March	161	143	78.8
April	161	143	80.0
May	161	143	80.6
June	161	143	80.9
July	161	143	81.6
August	161	143	81.6
September	161	143	82.5
October	161	143	n.p.
November	161	138	n.p.
December	161	134	n.p.
1972			
January	161	128	87.0
February	161	128	87.7
March	161	128	89.2
April	161	131	90.2
May	161	131	90.8
June	161	131	91.8
July	161	138	92.4
August	161	138	92.4
September	168	138	93.4
October	171	141	95.3
November	171	141	95.9
December	171	141	n.p.
1973			
January	171	141	100.0
February	171	141	100.7
March	171	141	101.6
April	171	151	103.2
May	171	152	103.9
June	171	158	104.8
July	171	158	106.4

TABLE 3.2 Cost Trends for Steel and Labor in France for the First Half
of the 1970s (Continued)

Cost Index Published	A_{KLT}	T_{ms}	S
1973 (continued)			
August	171	168	106.4
September	171	168	107.8
October	171	168	110.6
November	171	172	111.5
December	171	178	112.5
1974			
January	171	182	117.1
February	179	198	118.5
March	179	198	120.5
April	179	211	122.8
May	179	230	124.4
June	192	230	125.4
July	192	237	127.8
August	192	243	127.8
September	192	243	129.6
October	195	243	131.2
November	195	243	133.2
December	195	238	134.9
1975			
January	195	233	142.1
February	202	220	143.2
March	202	205	145.5
April	202	206	147.2
May	202	206	148.3
June	199	206	149.7
July	199	206	154.8
August	199	206	154.8
September	199	198	156.6
October	194	198	158.1
November	194	198	159.4
December	194	198	160.2

*n.p. = index not published.

Of these, the one most used is the inflation index, which can be compared directly with other current total averages developed by different authors. It is built on three principal components: equipment (12%), materials (ferrous metals: 20%, nonmetallic materials of construction: 8%), specialized labor (39%), and nonspecialized labor (21%). The evolutionary trends, as well as the composite inflation index that comes from these, are shown in Table 3.3. The equipment index is of itself the result of a weighted average of costs of (1) pumps and compressors, (2) electrical equipment (motors, transformers, welding equipment, lighting, etc.), (3) drivers other than electric, (4) instruments, and (5) heat exchangers.

The Nelson composite indexes, particularly the inflation index, are pub-

A1.4.1.2 Values Fixed by the Construction

Welding coefficient α is

$\alpha =$	1.00	with a complete X-ray
	0.85	with spot X-rays
	0.70	with no X-rays

For a first approximation, assume $\alpha = 1.0$. Maximum stress: Use Table A1.8.

A1.4.1.3 Procedure

Calculate the wall thickness with the above equation A.1.4. Add a corrosion allowance, usually 3 mm. Assume a minimum wall thickness, including corrosion allowance of

- Six millimeters for tanks
- Eight millimeters for towers and reactors

A1.4.2 PRICING TOWERS, TANKS, AND PRESSURE-VESSEL REACTORS

A1.4.2.1 The Estimating Principle

Prices are determined as a function of weight and material of construction for

The externals, including

Shell and heads

Skirts, for towers and reactors where applicable

Accessories, such as nozzles, platforms, ladders, walkways, permanent cranes, and so forth

The internals, including

Trays

Packing

Where corrosive materials might require special materials of construction, it has been assumed most economical to use

Solid metals for thickness up to 8 mm

Cladding for thicknesses between 8 and 20 mm

Linings for thicknesses over 20 mm

In all cases, the estimate is made for a base case that assumes mild steel; and correction factors are added for corrosion-resistant materials where necessary.

TABLE A1.8 Maximum Allowable Stress for Steels as a Function of Temperature

ASTM Designation for Steel	Temperature, °C														
	-4 to 38	93	149	204	260	316	343	371	399	427	454	482	510	538	
Mild steels															
SA 201 B	1,055			1,009		910		759		608		457		316	176
SA 212 B	1,230			1,167		1,037		844		650		457		316	176
SA 285 A	791			773		721		633		545		457			
SA 285 B	879			851		784		675		566		457			
SA 285 C	967			931		847		717		587		457			
Low-alloy steels															
SA 203 A and B	1,142			1,090		974		801		629		457		316	176
SA 302 B	1,046			1,046		1,046		1,343		1,181		931		703	439
SA 357				942		921		900		872		808		703	513
SA 387 C	1,055			1,055		1,055		1,055		1,012		921		773	548
ASTM-AISI															
Designation for Steel	Temperature, °C														
	-4 to 38	93	149	204	260	316	343	371	399	427	454	482	510	538	
Stainless steels															
SA 240-304	1,318	1,195	1,125	1,086	1,062	1,047	1,044	1,040	1,033	1,023	1,005	984	942	879	
304 L	1,230	1,195	1,125	1,055	984	914	879	844	808	773					
310 S	1,318	1,318	1,301	1,279	1,244	1,209	1,188	1,167	1,142	1,104	1,047	970	879	738	
316	1,318	1,318	1,258	1,230	1,209	1,202	1,199	1,195	1,188	1,178	1,160	1,125	1,062	984	
316 L	1,230	1,230	1,111	1,037	984	956	946	931	914	893	861				
317	1,318	1,318	1,258	1,230	1,209	1,202	1,199	1,195	1,188	1,178	1,160	1,125	1,062	984	
321	1,318	1,318	1,195	1,111	1,069	1,047	1,044	1,040	1,033	1,016	1,005	991	974	949	
347	1,318	1,318	1,195	1,111	1,069	1,047	1,044	1,040	1,033	1,016	1,005	991	974	949	
410	1,142	1,097	1,062	1,026	995	974	963	942	921	896	851	773	619	450	

Cladding and lining is treated as a supplement. The skirt is assumed to be in mild steel.

A1.4.2.2 Calculating the Weight

The necessary data are the diameter, the height, and the thickness.

The weight of the shell Use the formula

$$\text{Weight} = 24.7(D')(H)(e) \text{ kilograms}$$

where D' = diameter, m

H = height, m

e = thickness, mm

24.7 = weight of a steel plate 1 m² and 1 mm thick.

The weight of the skirt A skirt is usually necessary for distillation columns, and sometimes necessary for reactors. Its characteristics are

Diameter: The same as the tower or shell.

Height: Assume 5 m if there is a bottoms pump requiring NPSH; otherwise, 3 m.

Thickness: According to the diameter and the height of the tower, it will be

Eight millimeters thick for towers with 10 plates or equivalent height.

Ten millimeters for towers with 20 plates or equivalent height.

Twelve millimeters for towers with 35 plates or equivalent height.

With this data, the weight of the skirt can be calculated by the same formula as the shell.

The weight of the heads The two heads close the ends of the shell's cylinder, have a diameter equal to that of the shell, and are assumed to be 2/1 elliptical. Their combined weight is calculated by

$$\text{Weight of heads} = (\text{weight 1 mm thick}) (\text{thickness}) \text{ kilograms}$$

The weight 1 mm thick can be found from Fig. A1.8; and though the heads will be slightly thinner than the shell, they can be assumed to have the same thickness.

A1.4.2.3 Pricing the Shell, Heads, and Skirt

Pricing the shell and heads For a solid material (which will be used when the vessel is in mild steel or its walls are less than 8 mm thick) a base price, \$/kg, is obtained from Fig. A1.9, as a function of the shell diameter and

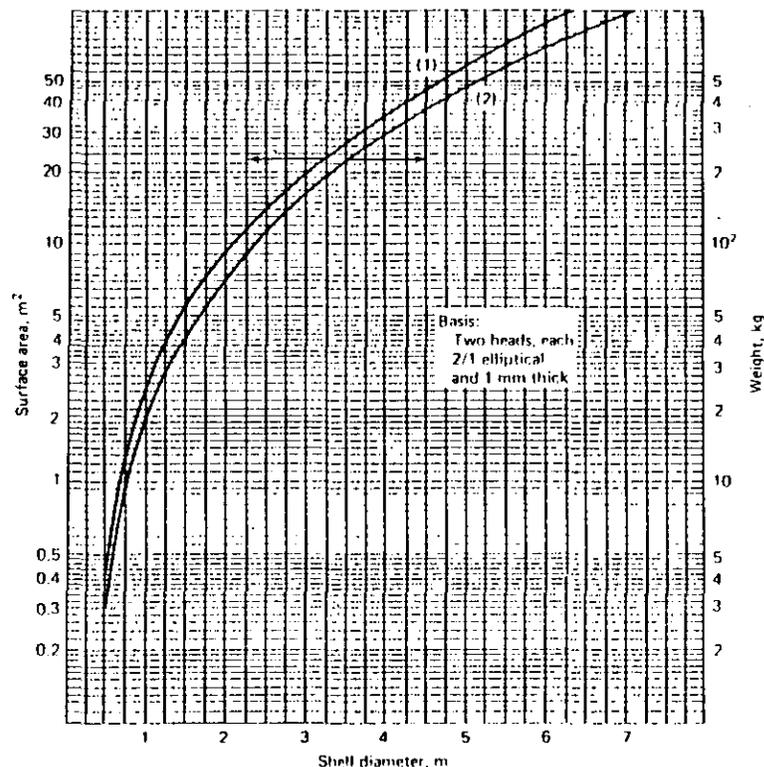


Fig. A1.8 Weights and surface areas for elliptical vessel heads.

assuming 8 mm thickness and mild steel. This base price is modified with the following factors:

1. Factor f_1 obtained from Fig. A1.10, for thicknesses other than 8 mm.
2. Factor f_m obtained from Table A1.9, for materials of construction other than mild steel.

The total corrected price is then

$$(\$/\text{kg})(\text{weight in kilograms of shell} + \text{heads})(f_1)(f_m)$$

Cladding is assumed preferred on thicknesses between 8 and 20 mm. The exterior of the vessel will be mild steel of the calculated required thickness, plus an inside layer for corrosion resistance. The cost of the vessel wall thus includes the cost of mild steel plus the cost of cladding. Assuming that the calculated thickness is 8 mm, that the cladding is 10% of the plate thickness,

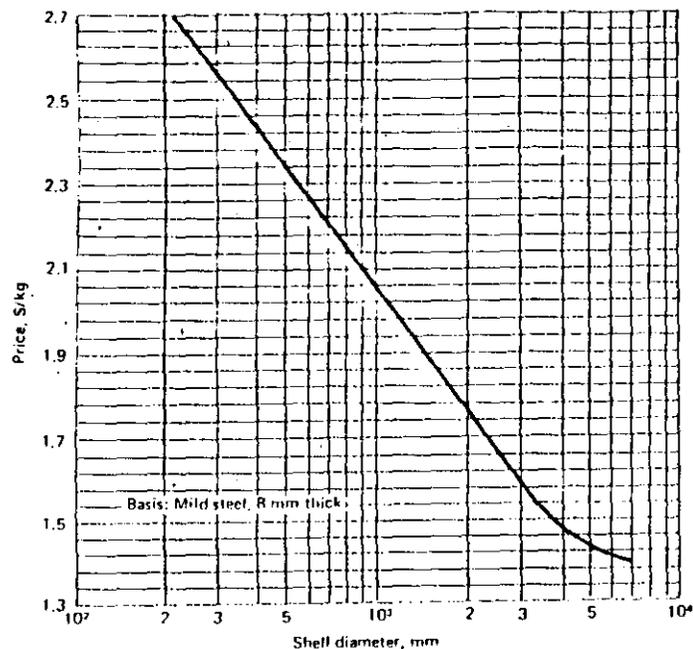


Fig. A1.9 Base price for shell and heads of pressure vessels, mid-1975.

TABLE A1.9 Base-Price Correction Factors f_m for Materials of Construction

ASTM	Code Designation		f_m
	AISI	Miscellaneous	
SA 285 C	—	—	1.0
SA 203 A et D	—	—	1.3
SA 357	—	—	2.0
SA 240	304	—	2.8
SA 240	304 L	—	3.0
SA 240	310 S	—	3.8
SA 240	316	—	2.9
SA 240	316 L	—	3.3
SA 240	316 (Ti)	—	3.1
SA 240	321	—	2.7
SA 240	347	—	2.9
SA 240	410	—	2.4
—	—	Uranus 50	3.6
—	—	Uranus B6	4.8
—	—	Monel 400	8.8
—	—	Inconel 600	10.0
—	—	Inconel 625	13.8
—	—	Hastelloy G	12.5

and that the cladding material is 304 stainless, a base price for cladding in mid-1975 can be calculated from the following formula:

$$\text{Base price} = ((3.14)(D')(H) + S_{\text{heads}})109 \text{ dollars}$$

where D' = diameter, m

H = length of the shell, m

S_{heads} = surface of the heads from Fig. A1.8

This base price is modified with

1. Factor f_c obtained from Fig. A1.11a, for base-metal thickness other than 8 mm.
2. Factor f_d obtained from Table A1.10, for 20% cladding rather than 10%.
3. Factor f_m obtained from Table A1.10, for materials other than 304 stainless.

Thus, the corrected price for cladding is

$$\text{Price} = (\text{base price, \$})(f_c)(f_d)(f_m) \text{ dollars}$$

Linings, which are assumed preferred for thicknesses over 20 mm, are calculated analogously to cladding, i.e., the base price is

$$\text{Base price} = [3.14(D')(H) + S_{\text{heads}}]182 \text{ dollars}$$

with the assumptions that the lining is 3 mm thick and of 304 stainless. This base price is modified with

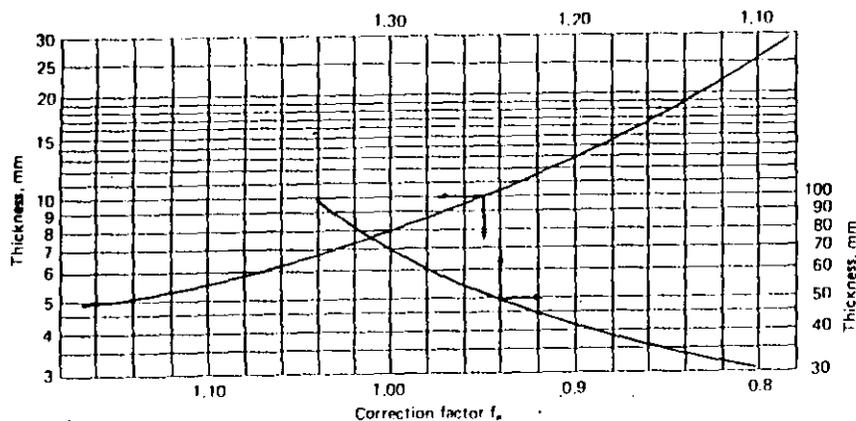


Fig. A1.10 Base-price correction factors for wall thickness.

Economic Analysis of Chemical Processes

1. Factor f_m^* obtained from Fig. A1.11*b*, for thicknesses other than 3 mm.
2. Factor f_w^* obtained from Table A1.11, for materials other than 304 stainless.

Thus, the corrected price for linings is

$$\text{Price} = (\text{base price, } \$)(f_m^*)(f_w^*) \text{ dollars}$$

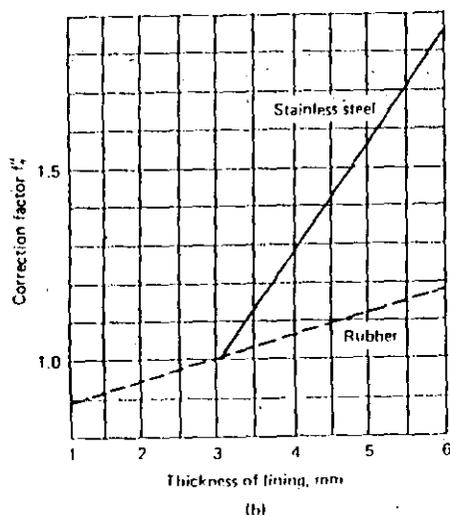
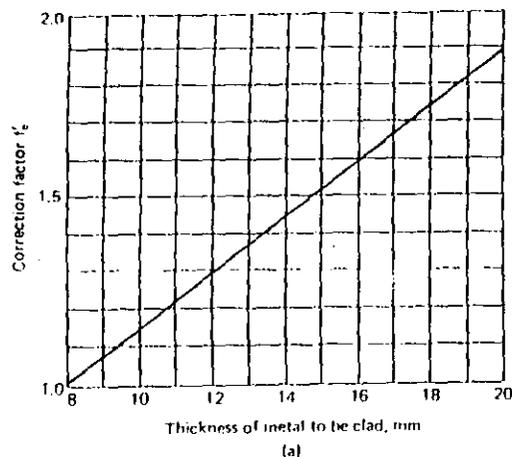


Fig. A1.11 Base-price correction factors for (a) cladding and (b) lining thickness.

TABLE A1.10 Base-Price Correction Factors for Material f_m^* and Thickness f_c of Cladding

Stainless Steel Designation	f_m^*	Cladding Thickness, % of Wall and f_c	
		10%	20%
304	1.00	1.00	1.15
304 L	1.05	-	-
310 S	1.25	1.00	1.25
316	1.20	1.00	1.15
347	1.05	1.00	1.15
410	0.95	1.00	1.25
Monel	2.40	1.00	1.25
Inconel	2.70	1.00	1.25

TABLE A1.11 Base-Price Correction Factors for Lining Material

Stainless Steel Designation	f_w^*
304	1.00
304 L	1.10
310 S	1.35
316	1.25
347	1.10
410	0.95
Monel	2.50
Inconel	2.80
Natural-rubber lined	0.30
Synthetic-rubber lined	0.40

In the event other types of corrosion protection are required, the following costs can be used

Protection	Cost, \$/m ² mid-1975
Aluminizing	25.00
Bricks	75.00
Gunnite	62.50

Pricing the skirt The skirt is generally of solid mild steel, so that it can be priced from Fig. A1.9, corrected for other thicknesses by a coefficient, f_c , obtained from Fig. A1.10, so that the mid-1975 price is given by

$$\text{Price} = (\text{weight})(\$/\text{kg})(f_c) \text{ dollars}$$

Pricing the accessories The accessories are priced from Fig. A1.12, according to the weight of the empty vessel. In the event special materials of construc-

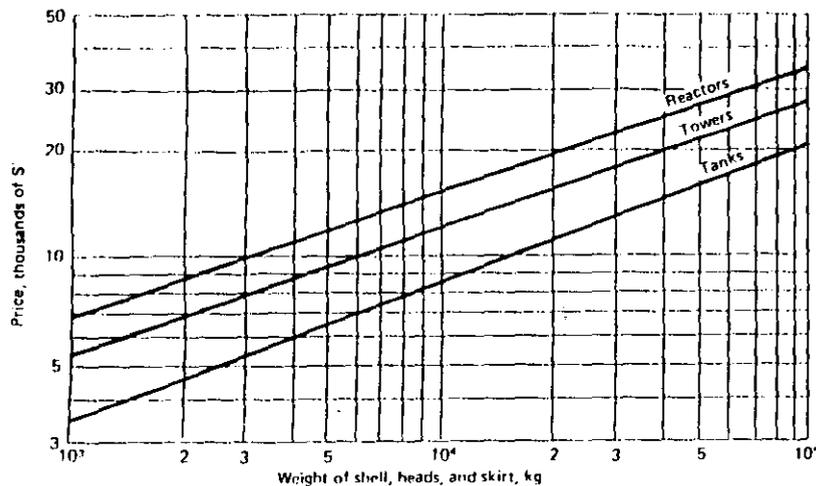


Fig. A1.12 Base price of accessories for reactors, towers, and tanks, mid-1975.

TABLE A1.12 Base-Price Correction Factors for Construction Materials of Accessories to Towers and Tanks

Material Designation		Correction Factor f_{am}
ASTM	AISI	
SA 285 C		1.0
SA 203 A et D		1.2
SA 357		1.8
SA 240	304	3.0
SA 240	310 S	4.1
SA 240	316	3.4
SA 240	321	3.0
SA 240	347	3.3
Monel		9.0
Inconel		11.0

tion are necessary, the base price from Fig. A1.12 is modified by multiplying with correction factor, f_{am} , obtained from Table A1.12.

A1.4.2.4 Calculating the Prices of Vessel Internals

Pricing distillation trays The four principal kinds of distillation trays are

1. Bubble trays, which are common throughout industry in the form of one or another variant

2. Valve trays, which can be weighted according to the vapor flow
3. Sieve trays, which exist in variations and offer low pressure drop, but which are to be avoided with dirty or corrosive fluids
4. Jet trays, which direct the vapor flow usually to assist hydraulic flow

The base price for trays, which is obtained from Fig. A1.13, assumes valve trays in up to 15 trays with single-cross-flow design, and the following tray thicknesses according to the material:

Material	Thickness, mm
Mild steel	3.5
410 Stainless	2
304 Stainless	2
Monel	2

This base price is modified by multiplying with

1. Factor f_p obtained from Table A1.13a, for tray types other than valve.
2. Factor f_t obtained from Table A1.13b, for thicknesses other than those used in Fig. A1.13.
3. Factor f_{pn} obtained from Table A1.13c, for numbers of trays more than 15.
4. Factor f_{pc} for other types of cross flow, as follows:
 - a. Double cross flow, $f_{pc} = 1.12$
 - b. Quadruple cross flow, $f_{pc} = 1.35$

Also, the effect of labor is sometimes such that the price at large diameters is lower, while the price at low diameters is higher, than indicated in Fig. A1.13.

Pricing packings Table A1.14 gives a first approach for prices of various packings in lots of 20 m³. This price should be reduced 10% for lots over 50 m³ and 15% for lots over 100 m³. It is based on mid-1975 conditions.

A1.4.2.5 Calculating the Final Price

The price of the vessel walls and skirt is added to the price of its accessories and internals, and the sum multiplied by 1.15 for towers and reactors or by 1.10 for tanks.

When the diameter of the shell of a tower or tank is larger than 5 to 6 meters, the shell is often fabricated in the field. In such cases, the cost of field fabrication can be taken as about twice the cost of the bare material.

TABLE A1.13 Base-Price Correction Factors for Distillation Trays

a. Type of Tray	
Type	Correction Factor
With bubble caps	1.45
With valves	1.00
Perforated trays	0.70

b. Thickness	
Thickness, mm	Correction Factor
2	1.0
3.5	1.25
6	1.60
12	2.50

c. Number of Trays	
Number	Correction Factor
0-15	1.0
16-50	0.95
51-75	0.92
Over 76	0.90

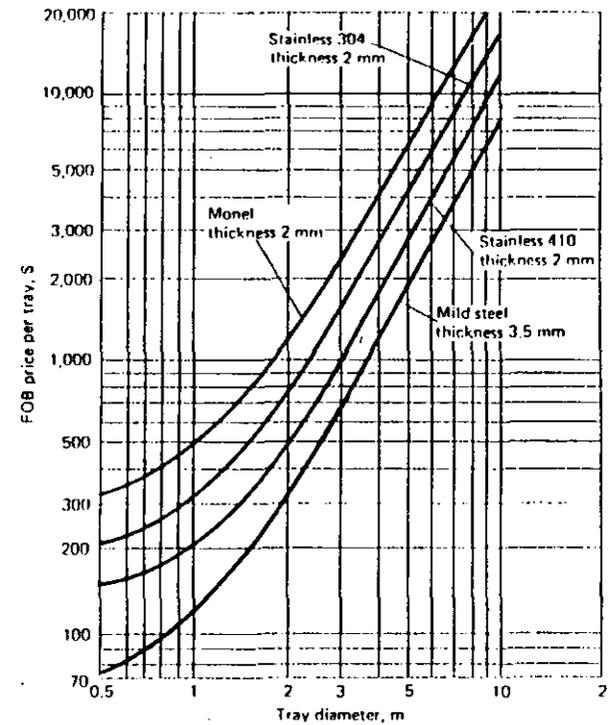


Fig. A1.13 Base price of valve trays for distillation towers, mid-1975.

TABLE A1.14 Price of packings, \$/m³ (mid-1975)

Type	in mm	Packing Dimensions		
		1 25	1½ 38	2 50
Raschig rings:				
Stoneware		210	160	150
Mild steel		420	290	230
Stainless 304		1,560	1,150	1,040
Pall rings:				
Mild steel		330	240	220
Stainless 304		1,350	960	830
Stainless 316		—	—	1,130
Monel		—	—	2,080
Polypropylene		420	310	250
Intalox saddles:				
Stoneware		270	200	180
Polypropylene		380	—	210

QUARTERLY COST INDEXES (1926 = 100)

BUILDINGS — EASTERN DISTRICT

BUILDING CLASSES	4/93	1/93	10/92	7/92	4/92	1/92	10/91	7/91	4/91	1/91	10/90	7/90	4/90	1/90	10/89	7/89	4/89	1/89	10/88	7/88	4/88	1/88	10/87
A: Fireproof steel frame	1507.6	1507.5	1498.4	1493.8	1479.5	1483.0	1472.0	1481.3	1480.2	1488.8	1489.8	1447.4	1437.2	1435.8	1424.7	1427.4	1428.6	1417.0	1409.7	1398.2	1375.9	1336.8	1313.7
B: Reinforced concrete frame	1503.2	1503.9	1492.8	1488.8	1473.6	1478.5	1483.7	1482.9	1482.5	1459.9	1451.9	1441.4	1431.4	1431.1	1416.7	1419.3	1419.3	1408.3	1398.7	1386.8	1366.3	1331.6	1310.2
C: Masonry bearing walls	1520.0	1521.7	1506.2	1500.1	1481.0	1483.8	1472.2	1489.8	1487.0	1465.4	1461.4	1452.7	1440.7	1440.9	1427.6	1429.9	1418.6	1410.3	1398.8	1383.4	1363.9	1321.9	1302.7
D: Wood frame	1495.0	1500.6	1483.5	1475.1	1447.0	1448.0	1438.9	1420.1	1416.2	1425.8	1423.4	1415.3	1408.0	1408.0	1393.5	1393.8	1396.5	1382.1	1373.3	1361.6	1353.2	1328.4	1316.9
S: Metal frame and walls	1438.3	1440.9	1428.2	1424.8	1412.7	1418.9	1408.2	1399.3	1400.2	1404.9	1399.7	1388.2	1380.2	1377.3	1370.7	1372.9	1375.2	1362.3	1364.6	1341.3	1317.8	1271.7	1248.8

BUILDINGS — CENTRAL DISTRICT

BUILDING CLASSES	4/93	1/93	10/92	7/92	4/92	1/92	10/91	7/91	4/91	1/91	10/90	7/90	4/90	1/90	10/89	7/89	4/89	1/89	10/88	7/88	4/88	1/88	10/87
A: Fireproof steel frame	1389.4	1382.0	1366.4	1362.0	1346.2	1348.3	1345.0	1331.3	1333.7	1333.9	1327.2	1324.5	1320.8	1322.8	1314.8	1313.3	1316.3	1312.6	1308.2	1298.8	1273.9	1261.7	1237.1
B: Reinforced concrete frame	1393.9	1385.4	1368.3	1362.0	1344.9	1348.0	1342.1	1328.9	1329.8	1329.2	1322.2	1320.0	1316.5	1316.9	1306.4	1302.8	1307.4	1301.1	1294.8	1287.1	1268.8	1246.6	1224.2
C: Masonry bearing walls	1404.2	1396.5	1376.8	1372.8	1351.2	1351.8	1347.3	1329.0	1328.8	1329.7	1329.0	1326.6	1323.6	1324.9	1312.9	1308.3	1312.5	1302.8	1297.1	1291.9	1276.3	1256.6	1231.0
D: Wood frame	1378.9	1370.7	1349.2	1347.2	1315.2	1314.8	1310.2	1296.2	1298.5	1293.2	1296.4	1295.1	1294.0	1298.4	1286.3	1279.9	1284.9	1274.9	1268.3	1260.9	1250.9	1239.9	1215.9
S: Metal frame and walls	1329.5	1326.3	1310.4	1307.3	1294.2	1298.4	1294.6	1285.5	1287.3	1287.1	1282.8	1281.5	1278.3	1280.1	1272.3	1272.7	1274.9	1271.6	1267.1	1267.4	1251.7	1200.1	1184.3

BUILDINGS — WESTERN DISTRICT

BUILDING CLASSES	4/93	1/93	10/92	7/92	4/92	1/92	10/91	7/91	4/91	1/91	10/90	7/90	4/90	1/90	10/89	7/89	4/89	1/89	10/88	7/88	4/88	1/88	10/87
A: Fireproof steel frame	1511.0	1502.8	1489.0	1484.2	1475.9	1479.7	1481.8	1488.7	1484.8	1485.7	1485.8	1444.7	1433.7	1432.0	1428.0	1422.7	1418.9	1411.2	1411.8	1407.8	1384.3	1372.7	1360.7
B: Reinforced concrete frame	1513.2	1505.1	1488.3	1483.5	1473.2	1478.9	1477.8	1483.3	1480.5	1481.1	1481.0	1442.5	1429.4	1427.3	1418.3	1411.8	1407.1	1400.9	1400.6	1397.7	1381.1	1368.4	1347.3
C: Masonry bearing walls	1537.6	1527.6	1511.3	1508.7	1493.2	1494.6	1498.4	1477.9	1474.1	1475.3	1470.4	1464.4	1452.1	1443.4	1432.7	1424.4	1418.1	1407.8	1407.2	1403.7	1396.5	1383.3	1368.7
D: Wood frame	1505.8	1492.7	1475.1	1472.4	1448.2	1448.6	1448.8	1428.7	1428.6	1433.0	1431.2	1428.7	1418.9	1411.3	1397.6	1398.8	1373.1	1361.7	1360.8	1353.6	1352.5	1347.8	1335.3
S: Metal frame and walls	1431.8	1424.4	1411.2	1409.2	1401.3	1404.3	1408.7	1396.3	1395.1	1398.9	1394.2	1384.1	1378.0	1368.4	1368.8	1363.5	1360.3	1348.0	1348.1	1342.8	1327.7	1300.0	1280.0

EQUIPMENT — NATIONAL AVERAGE

INDUSTRY	4/93	1/93	10/92	7/92	4/92	1/92	10/91	7/91	4/91	1/91	10/90	7/90	4/90	1/90	10/89	7/89	4/89	1/89	10/88	7/88	4/88	1/88	10/87	
Average of all	952.4	946.1	949.7	943.5	932.9	932.9	935.1	928.8	925.9	924.5	917.9	912.2	908.6	903.9	897.0	894.7	889.5	886.5	884.7	885.5	866.7	835.3	827.0	814.8
Airplane mfg.	1139.7	1134.0	1138.8	1130.4	1119.7	1121.4	1125.4	1119.4	1118.7	1118.2	1110.6	1104.1	1087.9	1086.4	1089.0	1088.0	1078.3	1069.8	1047.8	1033.9	1021.7	1006.6	990.5	
Apartment	707.5	701.2	703.8	699.8	690.4	690.3	680.4	683.7	683.9	679.6	675.0	671.9	667.8	665.9	666.7	667.7	648.1	639.2	629.6	622.1	615.1	610.2	601.9	
Bakery	898.9	892.5	895.7	890.9	879.4	879.0	880.8	875.3	872.4	870.1	864.6	854.6	851.3	848.7	842.7	841.3	832.1	814.0	804.0	793.2	783.3	776.0	762.6	
Bank	743.0	738.6	741.2	736.5	728.1	728.0	727.3	720.3	718.9	718.2	714.7	712.6	708.7	707.3	702.7	700.4	692.3	683.4	673.1	664.3	668.1	652.6	643.9	
Bottling	963.8	958.0	962.5	964.5	945.8	948.6	948.7	943.4	940.8	940.6	931.1	929.1	922.1	920.9	913.6	912.2	901.0	896.1	898.0	888.7	868.7	837.1	823.4	
Brewery and distillery	1176.6	1169.8	1173.9	1167.1	1154.5	1158.6	1158.6	1151.9	1148.9	1144.7	1132.4	1129.5	1120.9	1117.2	1108.7	1108.3	1071.5	1063.2	1040.2	1024.2	1014.6	999.2		
Candy and confectionery	1154.5	1146.2	1150.5	1144.5	1129.4	1128.4	1130.9	1124.4	1119.7	1115.9	1108.7	1098.1	1090.5	1086.2	1078.9	1076.3	1063.6	1039.2	1026.1	1011.8	998.6	973.0		
Cannery (fish)	1127.4	1119.1	1124.1	1117.9	1103.0	1101.8	1104.0	1097.1	1092.3	1089.2	1082.7	1073.0	1068.8	1062.1	1056.3	1053.0	1040.1	1018.1	1004.8	991.2	977.7	969.9		
Cannery (fruit)	1132.4	1123.1	1128.4	1121.4	1104.5	1103.2	1104.1	1096.6	1090.8	1088.4	1081.4	1072.2	1064.8	1061.2	1054.2	1051.8	1038.9	1017.2	1004.0	990.4	977.4	969.1		
Cement mfg.	961.5	957.5	957.9	953.4	946.2	948.6	948.0	942.9	941.9	940.3	932.2	928.6	922.1	919.0	911.0	908.6	899.9	894.2	871.9	862.4	861.7	844.1	832.5	
Chemical	965.6	950.9	954.2	948.5	941.2	944.8	940.5	936.5	934.5	924.3	922.8	918.1	913.7	907.3	904.2	892.9	879.1	864.6	864.2	840.0	832.6	820.4		
Church	803.7	793.9	798.6	793.2	779.3	777.2	766.9	764.6	763.1	758.9	755.8	750.4	747.6	742.2	738.9	728.4	720.3	708.4	702.6	691.8	687.2	679.1		
Clay products	964.5	949.3	950.9	945.5	938.8	936.2	939.3	933.1	930.8	922.9	916.1	912.0	906.6	899.0	896.0	886.6	870.3	867.3	848.3	837.7	831.9	820.5		
Contractor's equip.	1117.5	1109.4	1108.6	1099.8	1087.8	1086.2	1086.6	1078.3	1071.0	1068.4	1062.6	1052.8	1046.4	1039.7	1031.0	1024.7	1018.2	997.2	988.0	976.7	968.0	948.3		
Creamery and dairy	993.0	987.1	990.7	985.1	972.9	973.1	975.2	970.1	965.5	963.1	954.9	948.2	941.1	936.2	930.8	929.0	918.2	898.6	884.2	872.4	869.7	861.4		
Dwelling	888.5	882.7	884.8	881.4	873.2	873.2	873.3	867.6	867.8	863.3	858.4	855.6	851.6	847.7	841.8	832.7	823.9	813.5	807.0	800.9	796.6	788.5		
Elec. equip. mfg.	942.8	938.5	944.2	937.4	928.6	932.6	936.8	933.3	933.3	929.8	924.3	920.4	917.2	913.1	918.3	908.8	887.6	874.9	862.9	854.7	836.6	817.8		
Elec. power equip.	888.1	882.7	889.1	882.1	874.4	880.2	882.6	884.4	884.0	880.4	883.1	875.6	880.3	880.2	876.0	868.6	843.7	820.4	818.4	818.4	792.4	773.0		
Flour, cereal and feed	936.4	930.6	933.7	928.2	918.2	918.1	921.8	914.8	913.9	912.8	908.0	899.2	893.5	891.3	886.3	883.2	874.2	864.8	848.0	834.8	823.4	813.8		
Garage	1088.3	1081.8	1084.8	1087.8	1075.5	1046.8	1048.0	1041.8	1038.0	1036.7	1028.6	1020.9	1014.3	1011.2	1002.7	1000.1	989.3	974.0	960.4	949.4	937.5	928.1		
Glass mfg.	888.8	886.8	889.8	884.4	874.5	878.8	880.3	875.7	874.6	876.8	887.6	886.8	884.4	886.9	880.0	849.3	839.1	824.6	811.6	805.0	790.4	781.9		
Hospital	878.8	872.3	878.1	870.9	860.2	859.8	861.4	854.2	853.2	860.7	845.0	838.7	832.9	829.8	823.2	821.3	811.6	797.8	784.1	776.0	764.9	757.8		
Hotel	836.6	829.2	831.8	827.5	818.5	819.7	808.8	801.9	804.9	795.0	788.2	781.2	775.3	772.0	772.0	761.7	748.8	738.8	730.9	720.4	716.6	706.8		
Laundry and cleaning	815.4	811.1	814.4	808.7	799.6	8																		

COST INDEXES: 1926 = 100

BUILDINGS — EASTERN DISTRICT

BUILDING CLASSES	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970
A : Fireproof steel frame	1488.7	1485.0	1445.0	1424.4	1379.4	1304.4	1287.8	1257.2	1220.9	1171.2	1127.2	1090.8	1015.5	926.7	839.2	786.7	752.4	723.1	648.8	584.8	542.8	500.3	466.7
B : Reinforced concrete frame	1482.9	1457.3	1439.0	1415.7	1371.7	1301.5	1284.5	1252.3	1212.2	1160.0	1115.6	1084.9	1010.1	920.5	836.9	784.5	751.3	720.2	643.6	580.8	539.7	497.4	460.9
C : Masonry bearing walls	1482.5	1463.8	1448.9	1416.4	1386.1	1325.8	1311.2	1271.8	1237.4	1182.8	1112.8	1087.0	1012.4	926.9	846.1	797.5	762.2	719.1	660.8	594.3	548.9	506.7	466.4
D : Wood frame	1463.7	1425.2	1413.2	1391.4	1354.1	1314.2	1306.7	1261.5	1220.5	1145.4	1091.5	1070.5	999.8	927.0	864.4	791.1	762.3	714.2	667.5	612.5	561.9	514.6	464.2
S : Metal frame and walls	1420.7	1403.4	1386.4	1370.3	1321.3	1239.6	1225.0	1202.0	1172.0	1134.4	1084.2	1060.0	986.5	901.8	813.1	771.6	735.6	712.0	641.1	570.9	528.0	482.9	437.2

BUILDINGS — CENTRAL DISTRICT

BUILDING CLASSES	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970
A : Fireproof steel frame	1355.7	1336.0	1323.8	1314.3	1283.1	1231.9	1219.1	1213.1	1197.1	1166.4	1126.4	1082.8	1013.5	934.0	836.8	771.4	729.4	698.3	627.0	568.9	526.4	489.8	451.1
B : Reinforced concrete frame	1354.8	1332.0	1318.9	1304.1	1273.5	1230.2	1217.7	1210.8	1192.1	1168.7	1118.3	1078.7	1012.4	932.9	836.9	771.4	729.0	697.3	623.2	563.1	520.0	484.4	445.9
C : Masonry bearing walls	1362.8	1333.7	1326.0	1309.1	1281.2	1248.5	1236.7	1226.8	1207.6	1152.5	1117.8	1086.5	1019.0	946.0	849.9	776.5	733.8	699.7	636.2	581.2	533.9	496.3	456.6
D : Wood frame	1331.6	1294.5	1290.0	1281.3	1264.3	1235.4	1221.6	1208.0	1196.9	1132.1	1091.4	1068.2	1003.4	941.3	856.5	780.2	734.2	694.5	660.9	606.6	551.2	508.3	468.3
S : Metal frame and walls	1302.6	1289.6	1280.7	1272.9	1239.1	1179.1	1167.9	1164.8	1152.6	1119.2	1083.7	1049.1	983.3	906.7	807.1	754.3	714.9	685.8	608.3	543.2	500.0	465.5	423.4

BUILDINGS — WESTERN DISTRICT

BUILDING CLASSES	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970
A : Fireproof steel frame	1482.2	1470.2	1441.8	1420.2	1398.6	1340.4	1333.3	1322.9	1303.5	1270.9	1232.8	1177.1	1086.2	997.0	898.2	818.4	769.8	731.0	660.7	590.0	543.0	504.5	470.6
B : Reinforced concrete frame	1480.2	1466.7	1437.8	1409.6	1388.2	1337.7	1320.7	1321.2	1299.3	1264.0	1226.7	1173.4	1081.3	993.3	894.8	813.4	765.8	728.8	646.9	584.3	536.8	498.6	464.1
C : Masonry bearing walls	1502.0	1481.4	1457.6	1420.3	1397.4	1356.8	1348.4	1329.9	1314.3	1289.5	1229.8	1178.9	1086.8	1002.3	906.1	818.5	770.2	727.4	667.0	604.1	552.9	510.2	471.8
D : Wood frame	1460.0	1434.0	1421.5	1379.3	1364.2	1324.9	1318.0	1308.1	1280.6	1228.3	1184.7	1146.4	1075.9	993.8	908.6	812.4	764.0	706.2	648.5	607.5	560.2	504.2	470.8
S : Metal frame and walls	1406.5	1399.3	1380.7	1360.4	1329.7	1267.2	1260.8	1248.9	1229.7	1206.9	1173.3	1126.9	1064.5	968.5	883.3	786.2	756.2	727.4	625.7	568.2	511.0	473.4	438.0

EQUIPMENT — NATIONAL AVERAGE

INDUSTRY	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970
Average of all	939.8	928.5	910.2	898.5	841.4	806.9	796.4	787.8	776.4	755.8	742.4	708.2	642.8	584.4	534.7	497.1	472.1	444.3	398.4	344.1	332.1	321.3	303.3
Airplane mfg.	1127.6	1119.9	1102.3	1078.8	1027.5	982.4	971.5	967.0	964.6	929.3	912.0	873.8	792.9	716.0	662.6	608.1	577.5	543.7	487.0	419.9	400.0	386.9	364.2
Apartment	696.1	684.4	670.2	661.2	619.0	584.1	584.2	578.8	568.6	552.5	541.4	521.2	477.5	441.2	406.5	378.9	361.9	340.0	316.3	288.6	277.0	270.7	256.7
Bakery	898.3	874.8	855.3	832.5	789.1	756.2	742.7	730.0	716.2	698.7	689.8	658.3	596.1	538.5	491.6	457.3	433.9	407.8	364.2	318.0	306.0	296.1	279.0
Bank	732.5	721.2	711.1	694.7	662.5	639.9	635.6	619.8	612.6	593.6	579.0	568.7	513.8	476.6	437.3	406.9	389.4	367.3	332.6	289.9	278.5	270.9	256.9
Bottling	952.8	943.4	925.5	903.0	853.2	814.1	803.8	798.3	788.3	767.1	735.5	668.5	606.8	548.7	506.9	482.2	455.5	403.5	347.8	336.3	326.4	308.7	306.7
Brewery and distillery	1162.7	1150.4	1125.0	1094.0	1033.0	988.8	974.8	967.9	964.0	930.9	917.8	878.8	792.9	715.9	662.2	612.1	581.9	560.4	487.8	417.4	402.2	388.9	361.1
Candy and confectionery	1138.2	1122.7	1086.9	1064.5	1008.6	962.7	948.3	929.1	910.5	890.2	878.9	837.8	754.1	682.3	623.4	580.0	549.8	517.7	483.8	400.3	386.2	371.5	347.8
Cannery (fish)	1111.7	1086.7	1070.9	1041.8	986.7	942.5	926.8	911.9	894.8	873.2	860.2	820.9	743.1	677.8	613.5	568.4	539.3	507.7	454.2	381.5	378.7	368.4	348.3
Cannery (fruit)	1114.4	1084.7	1068.9	1040.8	985.2	942.8	926.4	911.2	896.5	873.9	860.3	822.6	746.4	677.7	617.5	571.4	540.8	508.7	457.9	382.0	379.2	368.9	348.8
Cement mfg.	951.0	943.3	926.0	900.7	857.5	828.4	820.4	814.8	803.2	784.2	771.6	731.8	658.7	598.7	548.2	508.7	482.2	464.3	398.1	340.1	328.5	317.3	298.3
Chemical	946.1	933.9	919.2	896.9	847.8	812.8	804.0	800.4	789.2	768.6	757.8	720.0	647.4	587.7	536.9	498.3	473.2	447.6	400.5	341.1	329.7	319.1	300.7
Church	787.1	787.9	753.2	732.5	697.6	670.4	666.8	647.0	638.5	617.0	606.5	576.1	530.2	486.5	440.4	417.6	390.3	364.3	339.0	301.2	288.6	281.3	269.0
Clay products	942.3	932.8	913.9	897.5	843.8	814.2	804.3	797.8	786.0	762.3	748.4	708.6	636.7	580.6	532.6	498.0	437.2	394.5	330.3	319.3	308.4	289.9	280.0
Contractor's equip.	1086.3	1075.3	1060.1	1017.3	970.9	939.9	927.2	919.6	908.4	890.1	871.6	824.2	739.3	669.4	610.9	567.0	537.4	504.2	436.4	375.6	363.0	350.6	330.7
Creamery and dairy	980.6	968.5	945.8	919.2	866.9	828.3	815.1	802.8	788.5	770.5	760.6	725.8	658.0	580.3	541.3	504.8	479.5	452.1	405.1	346.7	334.8	322.1	302.3
Dwelling	878.2	867.9	845.8	836.5	804.4	780.0	770.4	764.9	749.2	720.9	710.8	680.0	617.0	547.3	476.5	437.2	396.3	354.3	310.7	281.7	277.2	266.5	256.1
Elec. equip. mfg.	936.7	934.8	924.2	908.4	857.5	810.5	802.2	798.7	788.8	767.3	756.5	730.2	646.1	588.2	542.3	508.7	484.3	457.9	408.5	361.8	340.4	330.8	313.9
Elec. power equip.	881.5	884.8	879.1	864.4	814.8	766.6	758.9	756.8	748.5	729.9	721.3	698.1	638.3	568.8	517.0	487.8	468.1	438.5	381.7	327.2	316.4	307.5	290.2
Flour, cereal and feed	924.8	916.3	897.5	874.8	829.2	794.3	784.1	775.4	763.3	746.5	738.1	705.4	637.8	576.8	526.6	480.9	466.4	440.1	380.7	333.2	321.9	311.6	293.6
Garage	1084.2	1040.4	1018.2	991.5	943.9	906.5	894.0	888.4	874.6	861.4	834.0	794.7	718.9	648.6	582.9	541.0	524.6	486.2	443.8	385.2	373.2	368.9	338.6
Glass mfg.	891.6	878.9	861.7	840.8	798.3	762.0	753.4	749.9	740.2	720.9	710.8	680.0	617.0	547.3	476.5	437.2	396.3	354.3	310.7	281.7	277.2	266.5	256.1
Hospital	866.6	864.4	838.6	813.4	770.7	737.1	723.7	713.2	700.5	680.0	666.7	636.0	578.1	528.3	481.2	448.6	427.1	404.8	366.2	318.0	308.3	294.6	278.7
Hotel	822.7	807.9	798.5	784.8	728.4	687.5	683.9	671.6	668.6	640.0	626.0	587.7	543.6	498.9	464.3	423.7	403.4	381.2	348.6	307.6	296.0	287.6	278.1
Laundry and cleaning	806.7	797.4	781.2	780.2	721.7	682.2	682.9	677.0	667.1														

COST INDEXES (1926 = 100)

BUILDINGS — EASTERN DISTRICT

BUILDING CLASSES	1969	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958	1957	1956	1955	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948	1946
A - Fireproof steel frame	424.4	396.0	376.7	364.8	357.3	344.6	334.9	327.9	320.5	317.2	312.9	307.8	294.0	281.7	268.8	260.8	250.8	240.6	236.4	216.9	208.4	206.3	153.6
B - Reinforced concrete frame	418.9	390.4	370.4	358.6	347.3	329.3	331.5	325.4	318.5	313.9	307.6	297.4	289.1	278.1	265.9	258.0	248.9	238.4	234.3	215.8	207.9	204.2	157.0
C - Masonry bearing walls	427.2	398.7	374.3	362.1	350.6	342.1	332.8	327.3	318.2	315.8	308.8	298.5	292.7	281.6	268.9	258.4	251.2	246.0	242.3	219.8	211.3	214.2	160.5
D - Wood frame	438.4	403.2	377.2	365.4	352.9	344.1	335.1	327.3	321.1	320.6	313.7	303.5	296.8	287.9	273.4	262.6	254.1	252.1	247.4	223.8	214.2	214.0	160.5
S - Metal frame and walls	401.1	374.7	360.6	344.3	333.0	327.5	319.6	314.6	313.6	313.6	313.7	300.1	289.5	288.8	283.0	281.3	257.8	248.1	242.3	225.4	208.4	196.7	141.0

BUILDINGS — CENTRAL DISTRICT

BUILDING CLASSES	1969	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958	1957	1956	1955	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948	1946
A - Fireproof steel frame	420.7	390.3	369.6	355.5	341.2	332.3	326.3	319.0	313.8	312.4	310.0	301.4	295.2	284.4	272.8	260.7	252.6	243.3	239.6	214.4	204.9	202.9	153.9
B - Reinforced concrete frame	417.1	387.1	366.7	354.4	341.7	331.7	326.1	319.3	313.9	311.5	306.8	299.0	293.1	283.2	271.8	260.2	252.1	242.2	238.6	215.7	206.3	202.2	151.2
C - Masonry bearing walls	432.2	399.4	378.7	360.7	348.9	338.1	329.1	322.6	316.8	314.2	308.9	301.8	296.3	286.4	273.1	261.2	253.7	247.3	243.7	217.1	208.0	204.0	154.2
D - Wood frame	440.4	410.2	387.9	369.3	353.4	341.1	332.3	325.4	319.2	318.3	313.8	304.3	299.4	291.8	279.8	268.3	260.0	254.9	250.7	222.4	211.4	211.6	157.8
S - Metal frame and walls	390.7	360.9	344.3	327.3	316.3	309.8	302.8	299.3	300.3	300.0	299.7	288.0	281.9	271.8	257.5	253.8	251.9	242.6	242.3	221.9	206.6	191.8	138.3

BUILDINGS — WESTERN DISTRICT

BUILDING CLASSES	1969	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958	1957	1956	1955	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948	1946
A - Fireproof steel frame	443.5	418.3	401.5	386.6	372.9	362.3	355.9	348.1	340.9	336.7	329.7	321.1	315.3	304.8	290.7	279.0	269.4	261.7	258.7	231.4	222.6	224.5	177.2
B - Reinforced concrete frame	437.2	410.5	393.5	380.9	368.3	360.0	354.4	346.3	340.1	335.6	328.8	320.7	314.1	305.3	292.6	281.4	271.7	263.5	260.4	233.4	224.0	225.8	176.8
C - Masonry bearing walls	443.9	415.7	397.9	386.8	375.0	365.4	357.2	348.0	339.3	334.6	328.5	318.6	313.9	305.2	290.2	278.2	271.9	267.8	265.3	233.3	224.0	225.8	176.8
D - Wood frame	451.4	420.5	397.1	382.8	368.4	361.3	351.6	340.0	332.5	328.0	324.1	315.1	310.6	305.0	291.6	279.3	271.7	269.5	268.2	238.1	228.8	234.8	184.4
S - Metal frame and walls	413.9	389.1	373.7	356.5	344.8	333.3	325.6	319.8	316.3	316.8	308.6	298.4	290.3	277.7	254.3	256.3	255.4	248.1	245.7	226.2	214.8	196.9	144.4

EQUIPMENT — NATIONAL AVERAGE

INDUSTRY	1969	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958	1957	1956	1955	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948	1946	
Average of all	295.1	273.2	262.9	262.5	244.9	241.8	239.2	238.5	237.2	237.7	234.9	231.0	225.1	208.8	190.6	184.6	182.5	180.5	180.3	167.9	161.2	162.8	123.2	
Airplane mfg	340.8	328.1	315.5	303.3	291.0	284.3	280.2	278.9	276.8	276.0	269.9	265.1	257.8	236.7	213.4	205.8	203.8	203.8	201.0	186.1	177.6	178.3	127.0	
Apartment	248.0	237.9	229.0	220.5	216.1	215.0	214.5	212.6	211.0	211.1	210.9	207.8	207.8	198.5	184.4	177.8	176.9	175.4	176.1	163.5	163.5	160.4	120.4	
Bakery	262.3	251.9	243.0	233.3	228.2	223.0	221.5	220.9	220.7	222.0	219.6	215.6	210.3	194.3	177.9	173.0	170.1	168.1	167.6	158.5	151.4	151.4	116.3	
Bank	240.3	230.5	221.4	211.3	206.1	202.2	201.8	201.2	200.1	200.9	198.4	196.3	189.4	178.1	159.0	153.1	152.4	148.9	151.8	141.1	138.0	140.8	112.0	
Bottling	288.3	276.9	267.0	256.4	248.6	245.6	243.4	243.0	242.5	243.9	241.2	236.9	231.0	213.3	196.3	190.0	187.0	184.8	184.3	173.2	168.1	168.1	130.2	
Brewery and distillery	338.2	322.7	309.0	296.5	287.3	283.6	280.1	279.4	277.6	277.0	273.9	269.4	262.5	241.9	218.5	211.6	209.8	207.4	206.8	191.9	182.8	182.3	126.6	
Candy and confectionery	324.7	309.8	296.6	284.6	275.7	272.2	268.9	268.1	266.6	265.9	262.9	258.6	252.0	232.2	209.8	203.2	201.2	199.1	198.5	183.5	174.2	174.8	123.1	
Cannery (fish)	324.6	311.8	300.6	288.7	279.9	276.8	274.1	273.3	272.9	274.6	271.5	266.7	260.1	239.9	217.2	210.3	208.2	206.2	205.7	180.7	181.4	182.1	120.4	
Cannery (fruit)	325.1	312.2	301.1	289.1	280.3	277.2	274.5	273.7	273.3	275.0	271.9	267.1	260.4	239.7	216.6	209.7	207.8	206.5	204.8	189.8	180.5	181.4	129.7	
Cement mfg	280.1	268.3	258.1	248.0	239.3	236.9	232.5	231.8	231.1	232.1	228.7	223.0	216.5	199.4	182.8	177.8	174.6	172.9	172.7	161.6	156.6	156.5	119.7	
Chemical	282.8	271.6	261.9	251.5	243.8	241.1	238.7	238.0	237.7	239.2	236.6	232.3	226.5	208.1	191.5	186.2	183.1	181.1	180.7	169.8	164.5	164.5	128.8	
Church	254.5	243.0	233.1	222.5	217.4	216.6	214.7	212.4	210.8	209.7	208.1	206.4	202.2	192.8	178.6	172.2	171.5	170.1	170.8	158.2	150.9	153.9	118.1	
Clay products	272.2	260.7	250.6	240.9	232.6	229.2	225.8	225.6	224.6	225.6	222.2	218.8	210.3	193.7	177.3	172.4	169.6	167.8	167.7	156.6	151.5	151.5	118.0	
Contractor's equip	312.2	297.2	283.5	273.8	265.3	260.7	254.4	250.3	248.9	248.2	241.8	233.7	227.4	206.6	188.2	183.0	179.9	177.8	177.3	166.2	161.1	161.1	124.2	
Creamery and dairy	283.4	271.1	260.9	249.8	241.0	237.6	235.0	234.1	232.9	233.6	230.6	224.8	218.2	201.8	184.6	179.8	176.6	174.5	174.0	167.1	155.8	156.8	120.4	
Dwelling	246.3	234.8	226.2	216.5	213.7	212.8	211.6	209.2	207.8	207.1	207.0	206.5	206.4	196.1	181.8	175.3	173.2	173.9	161.3	153.9	158.7	160.9	120.8	
Elec equip mfg	296.5	286.8	277.6	267.0	257.8	256.6	250.1	249.6	248.6	252.1	248.1	244.1	237.5	218.7	200.2	194.6	191.4	189.2	188.6	175.0	167.4	167.4	120.3	
Elec power equip	274.8	264.9	257.3	246.6	239.4	236.8	234.7	235.6	234.0	238.9	236.2	229.2	211.1	193.3	180.0	180.0	180.0	182.8	182.3	171.2	166.1	166.1	122.9	
Flour, cereal and feed	276.0	264.1	256.6	245.4	237.9	236.3	232.9	232.7	231.9	233.4	230.7	226.6	221.0	204.1	186.9	181.8	178.7	178.8	178.1	165.0	159.9	159.9	122.6	
Garage	319.8	307.3	297.6	289.0	280.6	274.8	271.0	269.6	267.2	266.7	262.7	258.6	248.8	227.6	206.6	199.0	197.0	196.1	194.6	179.7	170.3	171.1	123.9	
Glass mfg	286.9	276.3	267.2	257.4	250.1	247.6	244.4	242.4	242.4	242.6	238.3	233.3	219.3	197.6	180.9	176.0	173.0	171.0	170.8	159.7	154.6	147.6	119.0	
Hospital	257.5	246.7	236.0	226.7	218.7	216.9	213.2	212.7	211.4	210.8	208.6	206.0	199.9	183.6	166.5	159.7	159.1	158.8	158.5	147.8	142.7	147.6	119.0	
Hotel	280.2	268.4	258.4	247.8	238.3	234.4	231.6	229.6	227.1	225.4	223.3	217.7	210.9	206.7	196.9	181.8	174.9	174.2	172.8	173.5	160.9	153.8	160.5	120.6
Laundry and cleaning	247.9	238.8	229.7	222.1	216.7	216.0	213.9	214.1	213.7	217.2	217.4	214.9	213.3	200.8	183.7	178.7	176.7	173.6	173.6	162.0	156.9	156.9	127.3	
Library	279.5	267.6	258.4	244.2	239.																			

COST INDEXES (1926 = 100)

BUILDINGS — EASTERN DISTRICT

BUILDING CLASSES	1944	1942	1940	1938	1936	1934	1932	1930	1928	1926	1924	1922	1920	1918	1916	1914	1912	1910	1908	1906	1904	1902	1901
A: Fireproof steel frame	124.9	115.7	101.5	100.3	90.0	83.8	77.7	94.7	97.2	100.0	104.7	94.6	121.7	90.5	87.7	59.4	58.6	50.7	58.8	80.7	56.1	53.5	54.6
B: Reinforced concrete frame	122.8	114.7	100.8	100.8	90.3	86.3	81.8	99.3	101.1	100.0	103.3	93.9	118.5	87.8	83.7	58.3	58.8	55.8	54.7	53.9	53.9	52.4	50.8
C: Masonry bearing walls	128.4	119.3	102.5	100.0	88.3	84.9	79.4	96.4	101.0	100.0	103.2	94.5	123.4	84.1	80.0	55.1	54.8	53.4	52.4	55.8	50.0	46.1	43.8
D: Wood frame	129.7	117.8	105.1	100.0	88.9	83.6	78.4	102.4	99.9	100.0	99.9	82.2	119.4	87.7	84.4	56.4	54.5	54.0	52.8	51.4	48.9	48.1	46.1
S: Metal frame and walls	129.1	119.2	104.3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

BUILDINGS — CENTRAL DISTRICT

BUILDING CLASSES	1944	1942	1940	1938	1936	1934	1932	1930	1928	1926	1924	1922	1920	1918	1916	1914	1912	1910	1908	1906	1904	1902	1901
A: Fireproof steel frame	127.0	117.7	107.6	99.8	94.9	91.4	81.1	93.2	100.7	100.0	106.2	96.8	125.4	93.1	88.5	60.4	60.7	61.9	60.7	59.2	53.9	56.7	56.8
B: Reinforced concrete frame	124.8	117.7	106.2	98.4	96.7	84.8	82.3	102.3	106.2	100.0	108.4	94.6	127.6	93.0	89.3	58.1	57.1	58.0	55.4	54.4	53.4	52.0	52.0
C: Masonry bearing walls	127.8	117.8	108.2	98.4	90.3	90.2	81.6	96.8	102.6	100.0	106.8	97.6	127.6	87.6	83.6	59.1	55.0	53.7	52.0	54.4	49.8	46.4	45.0
D: Wood frame	131.7	121.6	108.2	109.0	90.8	89.4	80.9	108.8	110.4	100.0	110.8	104.7	134.0	96.8	87.4	60.8	57.1	54.3	53.0	53.5	46.7	48.0	48.4
S: Metal frame and walls	124.9	118.2	102.8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

BUILDINGS — WESTERN DISTRICT

BUILDING CLASSES	1944	1942	1940	1938	1936	1934	1932	1930	1928	1926	1924	1922	1920	1918	1916	1914	1912	1910	1908	1906	1904	1902	1901
A: Fireproof steel frame	137.3	119.4	103.8	101.3	94.7	91.4	79.8	99.9	102.6	100.0	104.2	94.3	125.3	93.5	74.9	62.5	60.8	61.4	60.4	61.8	54.7	59.0	57.8
B: Reinforced concrete frame	136.1	119.0	103.2	102.4	90.2	82.9	80.3	99.1	100.4	100.0	103.2	96.6	123.8	93.1	68.9	58.7	56.8	58.1	55.8	55.2	55.4	53.1	51.8
C: Masonry bearing walls	136.4	119.0	104.2	101.2	86.8	88.8	78.6	90.1	99.8	100.0	99.6	91.5	118.5	79.3	58.1	58.3	56.1	54.8	53.0	56.7	50.7	47.3	46.2
D: Wood frame	137.9	119.0	103.8	101.8	83.3	87.2	75.7	96.1	94.0	100.0	93.2	92.7	119.2	84.1	60.1	56.5	57.3	58.4	55.0	55.8	48.8	47.1	46.4
S: Metal frame and walls	131.6	121.7	106.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

EQUIPMENT — NATIONAL AVERAGE

INDUSTRY	1944	1942	1940	1938	1936	1934	1932	1930	1928	1926	1924	1922	1920	1918	1916	1914	1912	1910	1908	1906	1904	1902	1901	
Average of all	102.4	99.6	86.1	84.4	81.6	74.6	66.1	87.0	96.6	100.0	106.3	85.4	163.3	108.7	62.8	54.1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Airplane mfg	108.9	106.4	87.6	84.8	80.3	73.4	66.7	86.5	96.9	100.0	103.8	86.5	150.1	100.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Apartment	102.6	98.6	86.3	82.3	75.0	68.9	63.4	86.5	94.6	100.0	106.0	86.5	148.9	96.9	60.9	48.7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Bakery	95.4	94.6	84.9	84.3	81.7	74.6	69.8	86.0	94.7	100.0	103.9	85.0	148.3	108.5	47.1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Bank	98.6	98.1	86.8	81.7	81.7	73.7	77.3	86.4	96.6	100.0	108.9	103.8	143.4	103.9	79.0	68.4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Bottling	106.6	100.8	80.1	80.9	81.1	88.4	79.3	86.2	97.0	100.0	103.9	88.3	128.9	113.3	84.6	57.9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Brewery and distillery	108.6	103.1	90.8	90.2	91.0	88.8	.....	.....	.....	100.0	.....	.....	.....	.....	85.0	57.6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Candy and confectionery	98.2	98.8	84.7	83.7	79.8	73.4	66.6	86.8	96.4	100.0	108.0	87.2	151.7	107.4	81.4	52.5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Cannery (fish)	106.4	100.9	86.1	84.6	82.8	74.8	67.3	86.4	97.0	100.0	106.8	84.3	150.3	107.7	81.0	53.9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Cannery (fruit)	105.7	100.2	86.0	83.8	81.8	74.8	67.7	86.6	96.6	100.0	106.3	83.9	162.2	108.9	82.8	56.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Cement mfg	98.8	97.8	86.1	86.2	82.2	75.7	68.9	87.0	97.2	100.0	104.8	81.7	148.2	108.1	62.6	56.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Chemical	105.6	102.0	84.3	84.4	82.5	76.4	77.6	82.0	96.9	100.0	106.6	82.5	150.5	111.9	83.0	55.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Church	101.6	98.6	86.3	82.1	83.8	77.6	66.0	87.2	96.6	100.0	106.2	88.8	129.4	98.8	57.6	52.4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Clay products	83.8	83.1	83.4	83.2	83.2	75.7	70.6	86.1	97.0	100.0	106.7	82.9	164.3	120.0	66.3	56.7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Contractor's equip.	101.6	100.8	83.1	82.9	83.0	76.0	71.9	86.1	96.8	100.0	107.2	83.6	164.4	122.8	87.6	59.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Creamery and dairy	98.3	94.6	83.8	83.2	78.2	74.2	62.1	84.0	86.7	100.0	106.5	84.6	188.2	106.3	58.6	48.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Dwelling	103.0	100.1	88.6	82.7	74.8	71.1	63.0	83.2	94.8	100.0	110.9	100.8	146.3	98.1	61.8	49.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Elec equip mfg	105.8	103.1	84.9	83.6	81.0	74.8	68.0	86.1	97.1	100.0	106.4	86.0	156.1	111.7	83.7	54.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Elec power equip.	98.3	96.6	86.3	84.3	82.7	76.6	70.1	86.1	96.9	100.0	106.0	83.6	162.2	114.2	64.3	56.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Flour, cereal and feed	98.4	96.8	84.8	84.6	82.1	74.6	68.7	86.6	97.2	100.0	104.8	83.2	161.3	113.7	63.2	54.6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Garage	98.4	96.8	84.4	83.4	81.6	75.1	69.2	86.2	96.8	100.0	106.7	84.6	164.6	116.0	74.8	69.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Glass mfg	98.6	93.7	84.0	83.4	82.8	75.4	69.4	86.8	96.9	100.0	101.9	83.7	161.1	112.1	83.8	54.5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Hospital	104.3	102.9	89.0	84.8	78.4	70.1	66.2	86.4	96.3	100.0	111.8	98.0	167.7	118.2	66.0	48.9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Hotel	102.7	100.1	88.8	82.8	81.2	72.8	68.6	83.3	94.8	100.0	106.8	86.8	151.7	97.9	82.8	50.8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Laundry and cleaning	103.4	100.8	84.9	84.6	83.4	76.7	70.6	86.2	97.0	100.0	106.6	82.4	162.9	118.4	64.8	56.6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Library	108.0	106.7	81.4	87.7	87.8	81.2	76.6	88.4	97.8	100.0	103.4	92.6	129.6	108.8	52.3	80.6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Leasing equip.	98.7	96.4	82.7	82.8	80.5	76.1	71.2	86.1	97.0	100.0	107.3	86.8	164.2	119.0	64.8	55.1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Metal working	110.3	108.9	86.8	84.1	80.0	76.3	67.8	86.0	97.1	100.0	106.7	86.3	161.4	111.4	62.8	54.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Mining and milling	107.3	106.6	82.8	82.8	82.4	86.6	67.6	86.7	87.2	100.0	106.8	82.8	148.9	111.9	82.9	56.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Motion picture	102.2	98.7	86.7	84.6	78.3	72.8	70.6	86.6	106.4	180.0	108.0	80.9	162.7	106.6	83.3	74.4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Office equip.	108.6	106.4	83.0	87.0	87.1	79.4	73.8	87.1	86.4	100.0	109.2	102.0	161.1	104.3	79.6	69.2	.....						

1.4.- Soldadura en recipientes a presión.

El procedimiento más utilizado actualmente en la fabricación de recipientes a presión es el de soldadura, el cual eliminó el sistema de remachado que se usó hasta hace pocos años.

En las figuras de la 9 a la 27, se muestran algunos detalles para la preparación del material y aplicación de soldaduras, que se utilizan actualmente.

Todas las soldaduras serán aplicadas mediante el proceso de arco eléctrico sumergido, el cual puede ser manual o automático. En cualquiera de los dos casos, deberá tener penetración completa y se deberá eliminar la escoria dejada por un cordón de soldadura, antes de aplicar el siguiente.

Con el fin de verificar si una soldadura ha sido bien aplicada se utilizan varias formas de inspección, entre ellas está el de radiografiado, la prueba de líquidos penetrantes y algunas veces se utiliza el ultrasonido.

la prueba más comunmente utilizada es el radiografiado, éste puede ser total o por puntos. Cuando practicamos el radiografiado por puntos, en recipientes a presión, debemos tomar por lo menos una radiografía por cada 15 metros de soldadura y la longitud de cada radiografía será de 15 centímetros como mínimo.

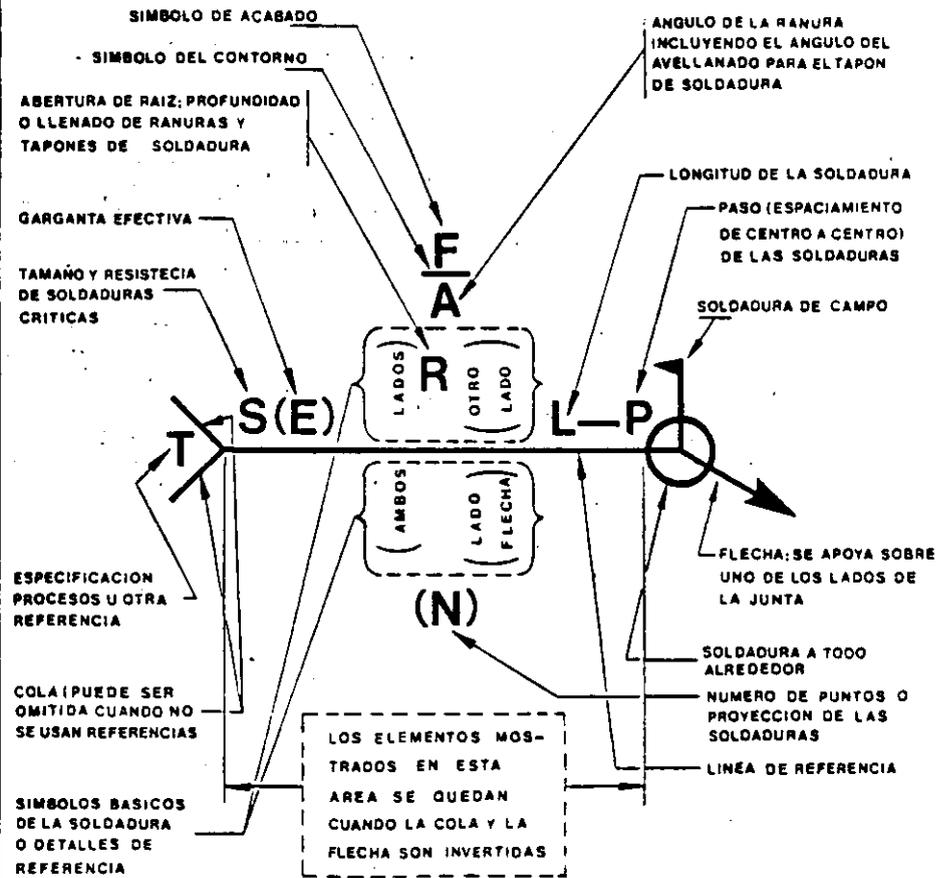
La eficiencia de las soldaduras está mostrada en la figura No. 1, en ella se dan los diferentes valores de la eficiencia (E) que debemos usar en los cálculos de acuerdo con el tipo de unión.

SIMBOLOS BASICOS PARA LA REPRESENTACION GRAFICA DE SOLDADURAS

FIGURA NO. 9

Las características de las juntas soldadas son establecidas por medio de representaciones gráficas, que constan, en el caso más común de los elementos que se indican a continuación y cuya localización relativa se ilustra en el "standard de localización"

Línea de referencia, flecha, símbolos básicos, dimensiones y otras especificaciones, símbolos complementarios, símbolos de acabado, cola, especificaciones relativas a los procesos y electrodos.



STANDARD DE LOCALIZACION DE LOS ELEMENTOS Y SIMBOLOS DE SOLDADURA

La línea de referencia, que preferentemente se trazara paralela a los cantos del papel y es la construcción que sirve de base para el ordenamiento de los símbolos y especificaciones.

La "flecha" se coloca en la prolongación de uno de los extremos de la línea de referencia, y sirve para señalar la junta por soldar, la punta de la flecha respectiva se apoyará, al efecto, precisamente sobre uno de los lados de la junta por lo que de una manera general, en toda conexión soldada se establecerá un lado marcado por la flecha y un lado contrario a la flecha.

Los símbolos básicos definen en detalle, las características de la conexión, el tipo de soldadura y las ranuras 6 cajas que deban hacerse a los miembros de la junta, mismos que se indican a continuación.

FIGURA NO. 10

TIPO DE SOLDADURA	LADO FLECHA	OTRO LADO	AMBOS LADOS	SIGNIFICADO CUANDO NO ESTA DEFINIDO EL LADO DE LA FLECHA
FILETE				SIN USO
RANURA O TAPON			SIN USO	SIN USO
PROTECCION POR PUNTOS			SIN USO	
COSTURA			SIN USO	
RANURA	RECTANGULAR O CUADRADA			
	V			SIN USO
	DISEL			
	U			SIN USO
	J			
	ACAMPANADO EN "V"			
	BISEL ACAMPANADO			SIN USO
DE RESPALDO			SIN USO	SIN USO
DE RECURRIMIENTO		SIN USO	SIN USO	SIN USO
UNION	CANTO	SÍMBOLO DE LA RANURA		SIN USO
	ANULAR		SÍMBOLO DE LA RANURA	SIN USO

del
olos:

le

Las dimensiones establecidas en concordancia con el símbolo básico, el espesor del cordón de soldadura, la longitud del mismo, el paso cuando se trata de filetes no corridos sino de soldadura a puntos, la separación en la raíz de las cajas ó ranuras, el ángulo abarcado por éstas y el espesor de un tapón. (En todos los casos las anotaciones serán en mm. ó en pulg.).

Los símbolos complementarios que se usan como adiciones al símbolo básico se indican a continuación:

FIGURA NO. 11

RESPALDO SEPARADOR	SOLD. A TODO AL REDEDOR	SOLD. DE CAMPO	PENETRACION COMPLETA	CONTORNO (SUPERFICIE)		
				ENRASADA	CONVEXA	CONCAVA

SÍMBOLO DE SOLDADURA DE CAMPO EL SÍMBOLO DE SOLDADURA DE CAMPO INDICA QUE LA JUNTA POR SOLDARSE, NO DEBERÁ SER HECHA EN TALLER Ó EN EL LUGAR EN QUE SE EJECUTEN LAS FASES INICIALES DE LA FABRICACION.

SÍMBOLO DE LA SOLDADURA EN TODO AL REDEDOR EL SÍMBOLO DE SOLDADURA TODO AL REDEDOR INDICA QUE LA SOLDADURA SE EXTIENDE COMPLETAMENTE AL REDEDOR DE LA JUNTA.

EL SÍMBOLO DEL CONTORNO CONVEXO INDICA QUE LA CARA DE LA SOLDADURA DEBERÁ SER ACABADA CON UN CONTORNO CONVEXO. **SÍMBOLO DE ACABADO (STANDAR DEL USUARIO) INDICAR EL METODO PARA OBTENER EL CONTORNO ESPECIFICADO PERO NO EL GRADO DE ACABADO**

EL SÍMBOLO DE CONTORNO AL RAS INDICA QUE LA CARA DE LA SOLDADURA DEBERÁ SER HECHA AL RAS. CUANDO NO ES USADO UN SÍMBOLO DE ACABADO, INDICA QUE LA SOLDADURA DEBERÁ SER EJECUTADA A RAS SIN EL ACABADO SUBSIGUIENTE **SÍMBOLO DE ACABADO (STANDAR DEL USUARIO) INDICAR EL METODO PARA OBTENER EL CONTORNO ESPECIFICADO PERO NO EL GRADO DE ACABADO**

EL SÍMBOLO DEL CONTORNO CONCAVO INDICA QUE LA CARA DE LA SOLDADURA DEBERÁ SER ACABADA CON UN CONTORNO CONCAVO **SÍMBOLO DE ACABADO (STANDAR DEL USUARIO) INDICAR EL METODO PARA OBTENER EL CONTORNO ESPECIFICADO PERO NO EL GRADO DE ACABADO**

SÍMBOLO DE PENETRACION COMPLETA EL SÍMBOLO DE PENETRACION COMPLETA NO ES DIMENSIONADO (EXCEPTO LA ALTURA)

CUALQUIER SÍMBOLO DE SOLDADURA APLICABLE

SI NO HAY UNA INDICACION EXPRESA TODAS LAS SOLDADURAS SE ENTENDERAN CONTINUAS

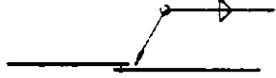
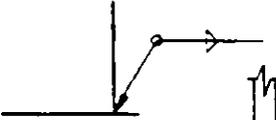
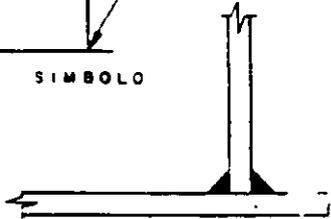
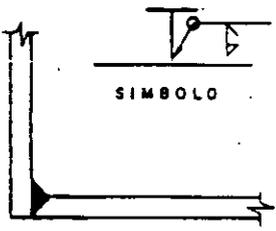
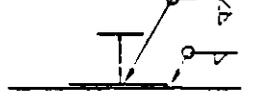
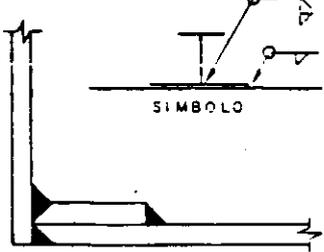
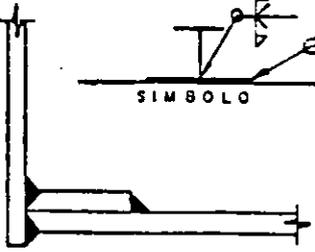
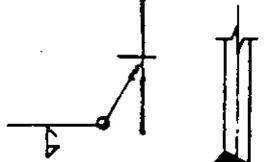
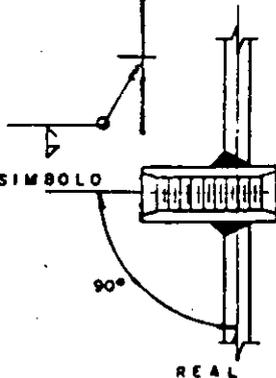
JME	SIMBOLOGIAS	NORMAS	
	SIMBOLOS BASICOS DE SOLDADURAS DE ARCO Y GAS	FIGURA NO. 12	FECHA: _____ PAG. 1 DE 08

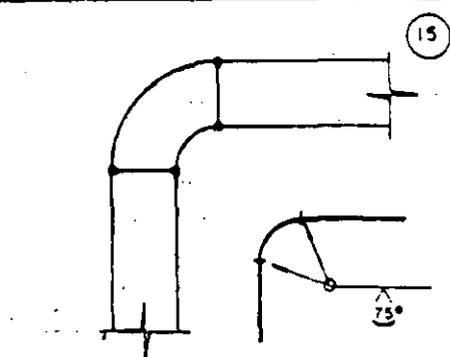
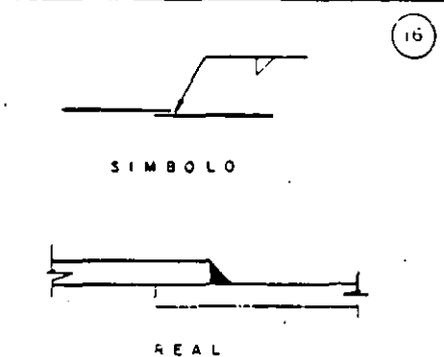
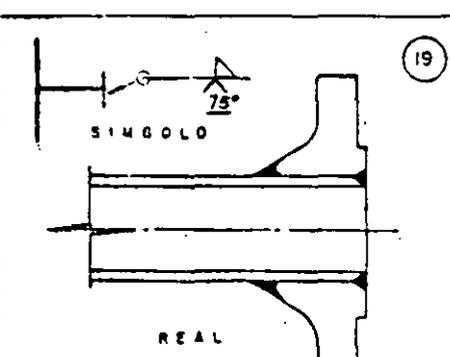
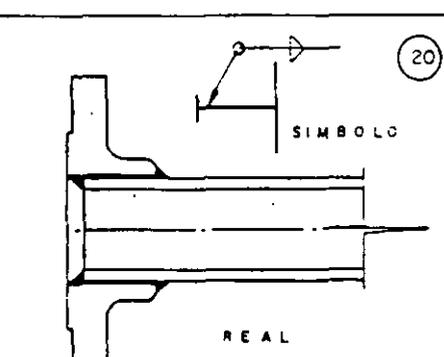
R A N U R A						
RECTANGULAR	"V"	BISEL	"U"	"J"	ACAMPANADO EN "V"	BISEL ACAMPANADO

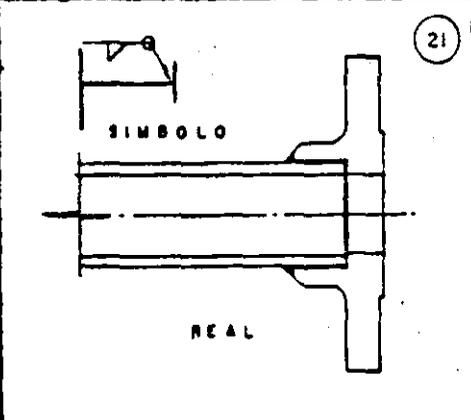
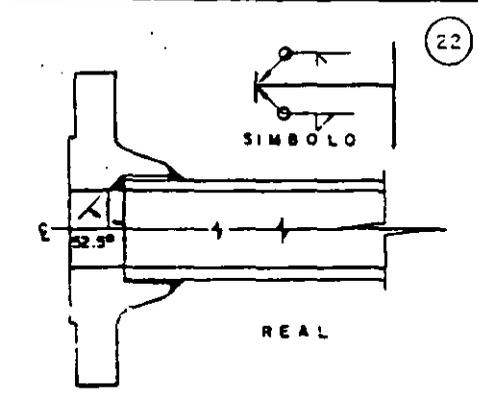
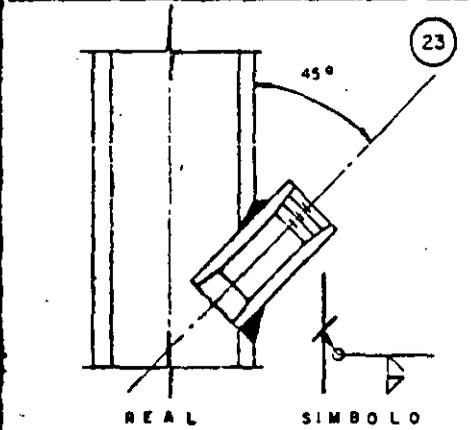
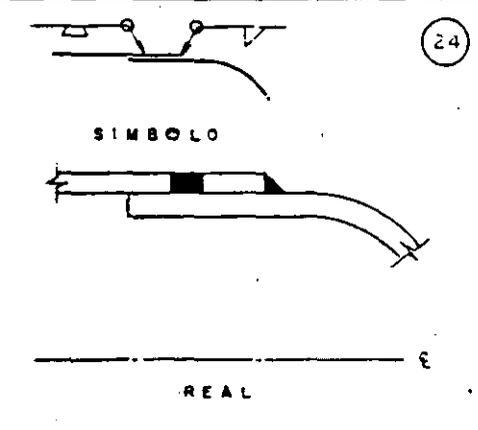
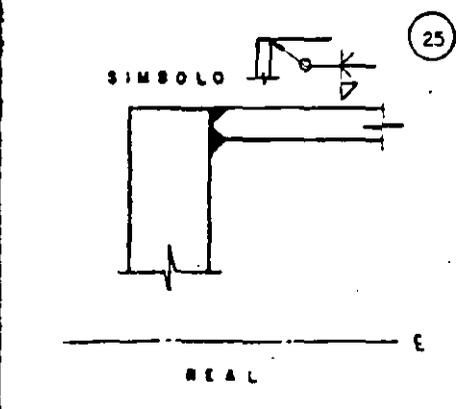
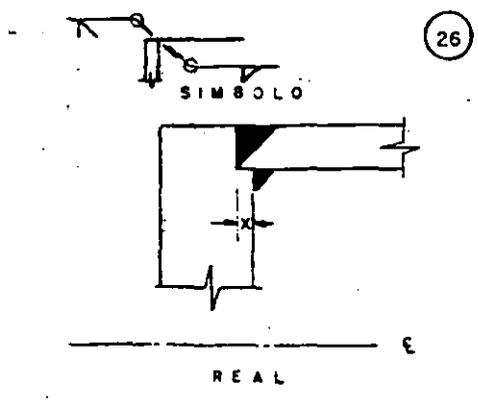
FILETE	TAPON O RANURA	POR PUNTOS	COSTURA	TODO ALREDEDOR	DE CAMPO	PENETRACION COMPLETA

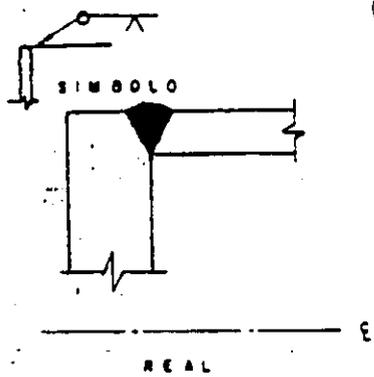
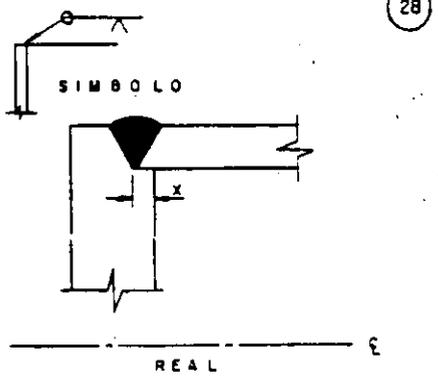
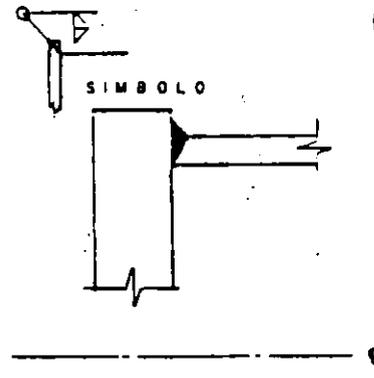
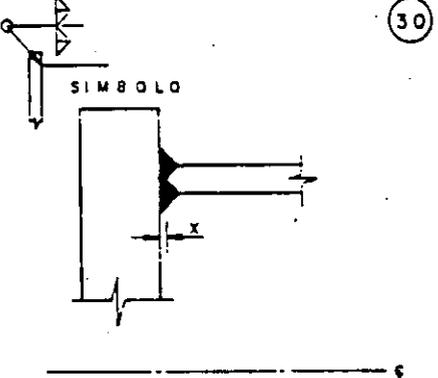
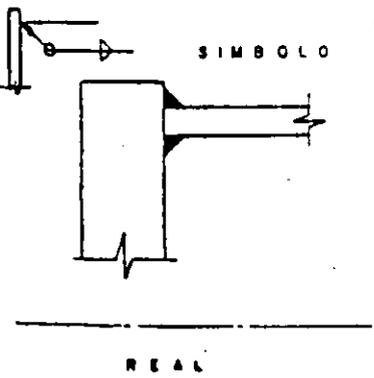
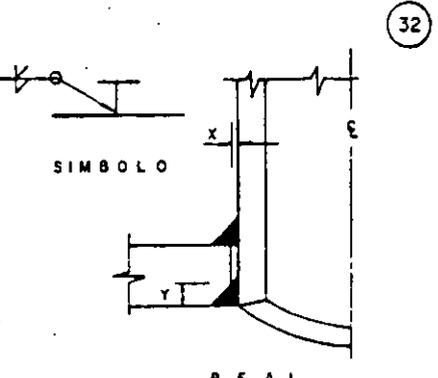
DE RESPALDO	RECUBRIMIENTO	UNION		CONTORNO		
		CANTO	ANGULAR	A RAS	CONVEXO	CONCAVO

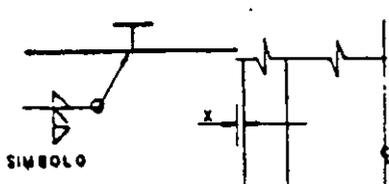
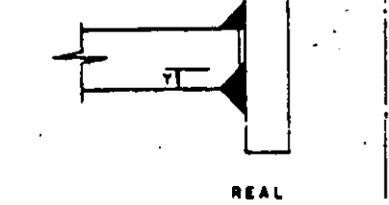
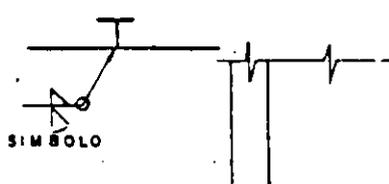
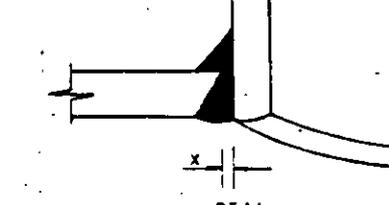
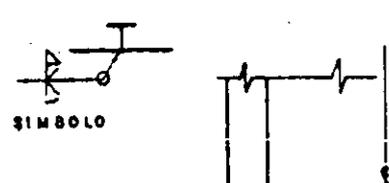
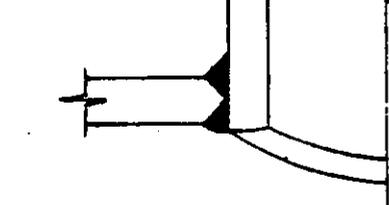
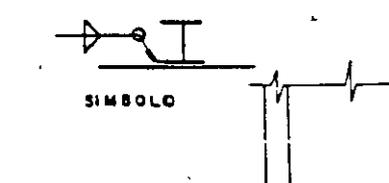
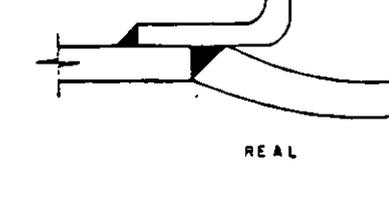
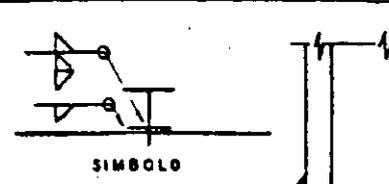
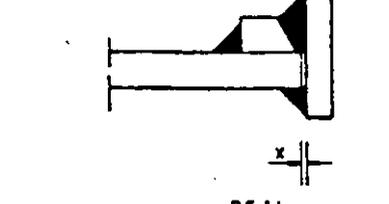
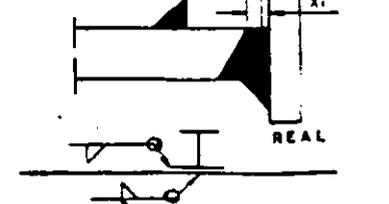
JVE	SIMBOLOGIAS		NORMAS	
	APLICACION Y SIMBOLOS DE SOLDADURA		FIGURA NO. 13	FECHA
<p>1</p> <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>		<p>2</p> <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>		
<p>3</p> <p>REAL</p> <p>SIMBOLO</p>		<p>4</p> <p>SIMBOLOS</p> <p>SECCION TRANSVERSAL</p> <p>ELEVACION</p> <p>PLANTA</p> <p>REAL</p>		
<p>5</p> <p>SIMBOLOS</p> <p>SECCION TRANSVERSAL</p> <p>ELEVACION</p> <p>REAL</p>		<p>6</p> <p>SIMBOLOS</p> <p>SECCION TRANSVERSAL</p> <p>ELEVACION</p> <p>REAL</p>		
<p>7</p> <p>SIMBOLOS</p> <p>SECCION TRANSVERSAL</p> <p>ELEVACION</p> <p>REAL</p>		<p>8</p> <p>SIMBOLOS</p> <p>SECCION TRANSVERSAL</p> <p>ELEVACION</p> <p>REAL</p>		

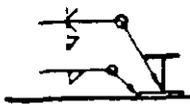
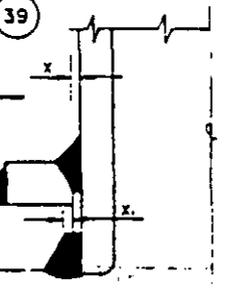
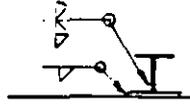
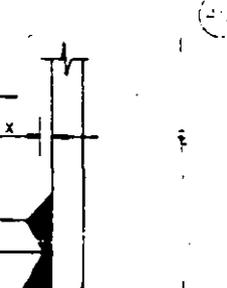
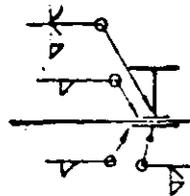
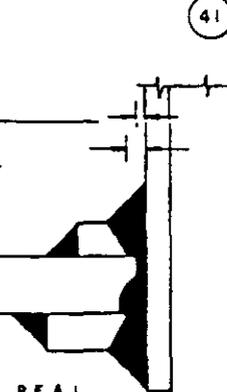
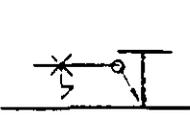
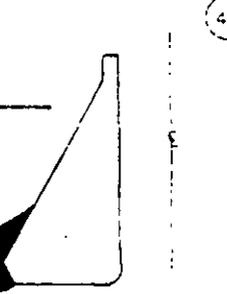
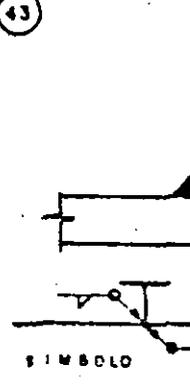
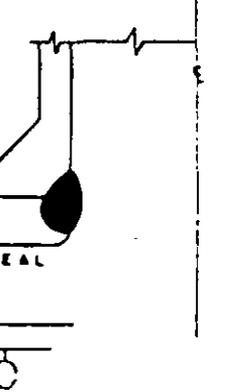
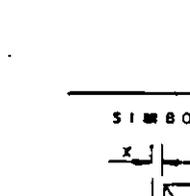
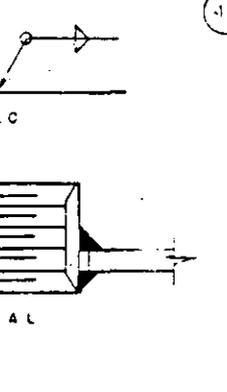
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> JME </div>	SIMBOLOGIAS	NORMAS		
	APLICACION Y SIMBOLOS DE SOLDADURA	FECHA:	PAG. DE	
	 <p>9</p> <p>SIMBOLO</p>  <p>REAL</p>	 <p>10</p> <p>SIMBOLO</p>  <p>REAL</p>		
	 <p>11</p> <p>SIMBOLO</p>  <p>REAL</p>	 <p>12</p> <p>SIMBOLO</p>  <p>REAL</p>		
	 <p>13</p> <p>SIMBOLO</p>  <p>REAL</p>	 <p>14</p> <p>SIMBOLO</p>  <p>REAL</p>		

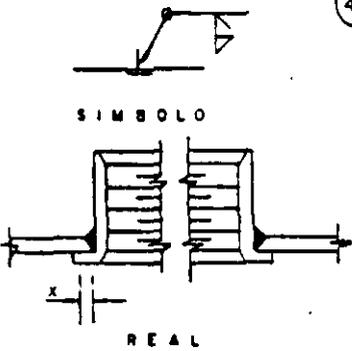
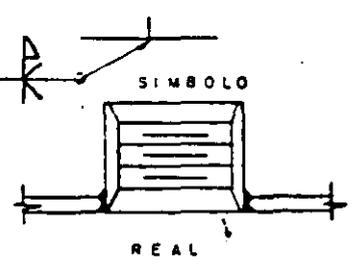
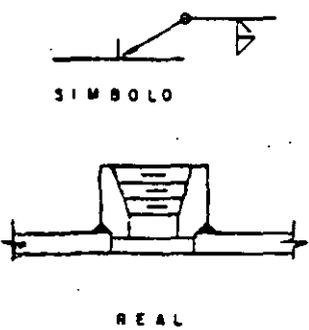
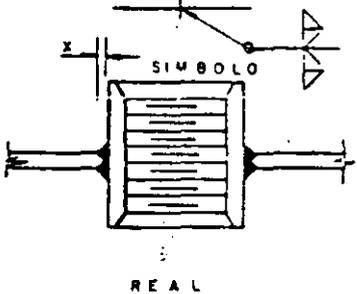
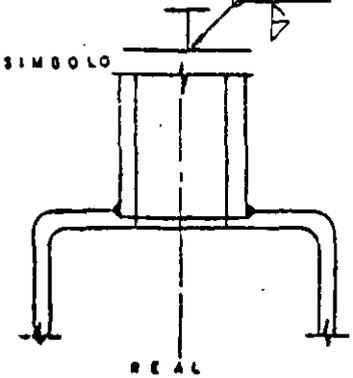
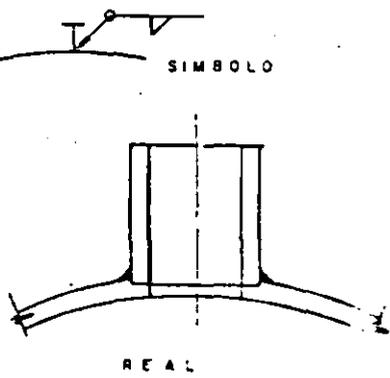
 SIMBOLOGIAS		NORMAS	
APLICACION Y SIMBOLOS DE SOLDADURAS		FIGURA NO. 15	FECHA: PAG. DE
 <p>REAL SIMBOLO</p>	 <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>		
 <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>	 <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>		

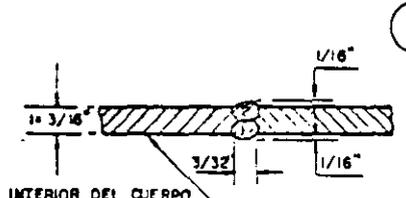
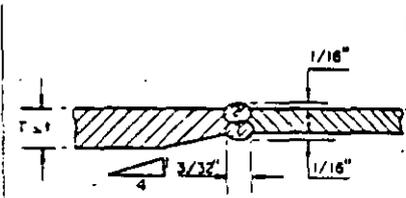
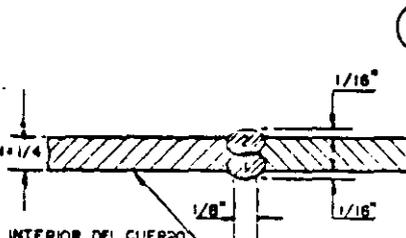
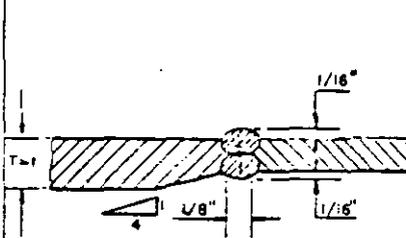
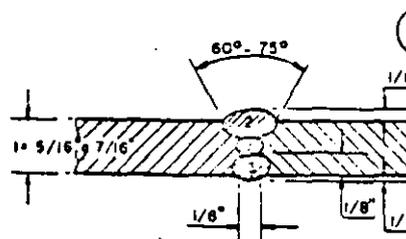
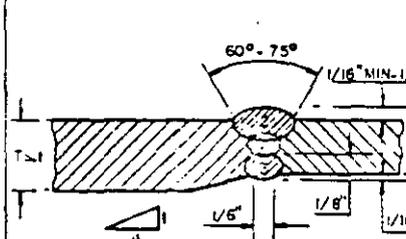
JVE	SIMBOLOGIAS	NORMAS		
		FIGURA NO. 16	FECHA:	PAG. DE
APLICACION Y SIMBOLOS DE SOLOADURAS				
 <p>(21)</p> <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>	 <p>(22)</p> <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>			
 <p>(23)</p> <p>45°</p> <p>REAL</p> <p>SIMBOLO</p>	 <p>(24)</p> <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>			
 <p>(25)</p> <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>	 <p>(26)</p> <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>			

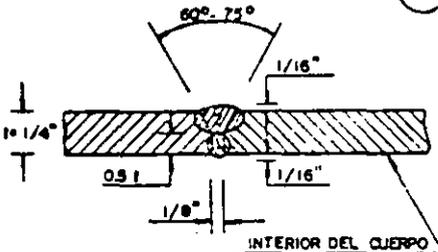
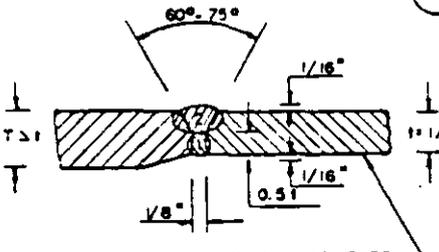
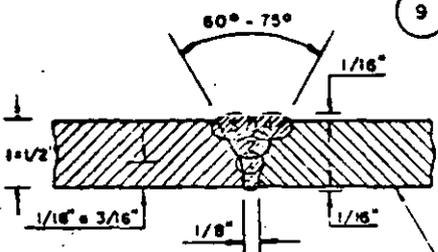
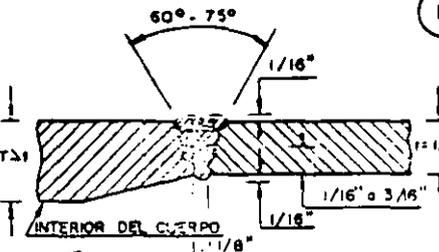
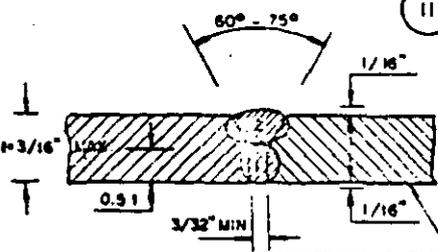
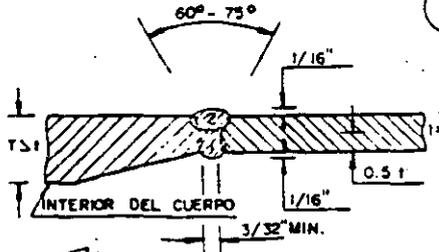
JVE	SIMBOLOGIAS		NORMAS	
	APLICACION Y SIMBOLOS DE SOLDADURAS		FECHA	PAG. DE
	 <p>(27)</p>	 <p>(28)</p>		
	 <p>(29)</p>	 <p>(30)</p>		
	 <p>(31)</p>	 <p>(32)</p>		

JVE	SIMBOLOGIAS	NORMAS	
		FIGURA NO. 18	
APLICACION Y SIMBOLOS DE SOLDADURAS		FECHA:	PAG. 21
 <p>SIMBOLO</p>	 <p>REAL</p>	 <p>SIMBOLO</p>	 <p>REAL</p>
 <p>SIMBOLO</p>	 <p>REAL</p>	 <p>SIMBOLO</p>	 <p>REAL</p>
 <p>SIMBOLO</p>	 <p>REAL</p>	 <p>SIMBOLO</p>	 <p>REAL</p>

JVE	SIMBOLOGIAS	NORMAS		
		FIGURA NO. 19	FECHA	PAG
APLICACION Y SIMBOLOS DE SOLDADURAS				
 SIMBOLO	 REAL	 SIMBOLO	 REAL	
 SIMBOLO	 REAL	 SIMBOLO	 REAL	
 SIMBOLO	 REAL	 SIMBOLO	 REAL	

JE	SIMBOLOGIAS	NORMAS	
		FIGURA NO. 20	FECHA: PAE SE
	<p>(45)</p>  <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>	<p>(46)</p>  <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>	
	<p>(47)</p>  <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>	<p>(48)</p>  <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>	
	<p>(49)</p>  <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>	<p>(50)</p>  <p>SIMBOLO</p> <p>REAL</p>	

JVE	PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURAS	NORMAS	
		FIGURA NO. 21	PAG. 1 DE
PARA PLACAS DE ACERO AL CARBON		FECHA	PAG. 1 DE
1	 <p style="text-align: center;">INTERIOR DEL CUERPO</p>	2	
ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 1/8" MAX.		ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 1/8" MAX.	
3	 <p style="text-align: center;">INTERIOR DEL CUERPO</p>	4	
ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 1/8" MAX.		ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 1/8" MAX.	
5		6	
ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 3/16" MAX.		ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 3/16" MAX.	

	PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURAS	NORMAS
	PARA PLACAS DE ACERO AL CARBON	FIGURA No. 22
	FECHA:	PAG 2 DE
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">7</div>  <p style="text-align: center;">INTERIOR DEL CUERPO</p> <p>ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA DE 1/8" MAX.</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">8</div>  <p style="text-align: center;">INTERIOR DEL CUERPO</p> <p>ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA DE 1/8" MAX.</p>	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">9</div>  <p style="text-align: center;">INTERIOR DEL CUERPO</p> <p>ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 3/16" MAX.</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">10</div>  <p style="text-align: center;">INTERIOR DEL CUERPO</p> <p>ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 3/16" MAX.</p>	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">11</div>  <p style="text-align: center;">INTERIOR DEL CUERPO</p> <p>ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 1/8" MAX.</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">12</div>  <p style="text-align: center;">INTERIOR DEL CUERPO</p> <p>ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 1/8" MAX.</p>	

JVE

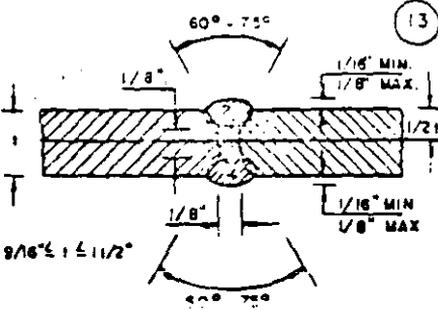
PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURAS

NORMAS

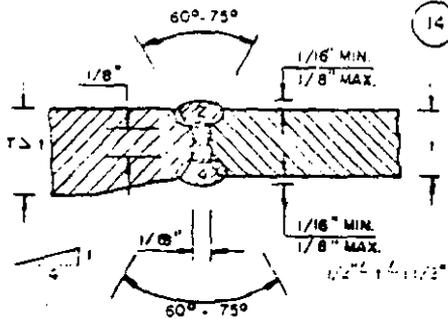
PARA PLACAS DE ACERO AL CARBON

PECORA No. 20

1954 3 31

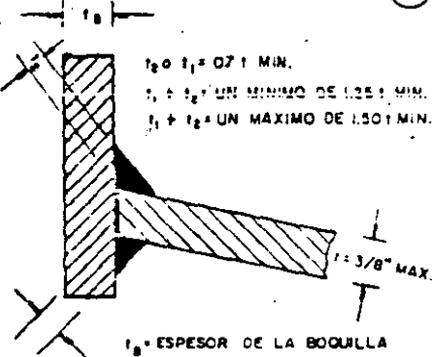


ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 1/8" MAX.



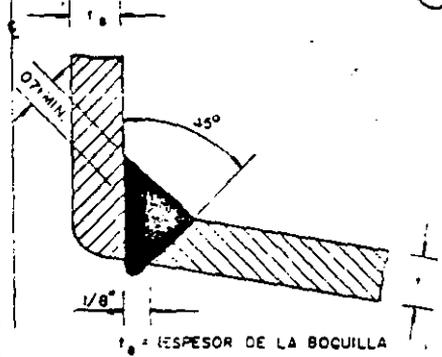
ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON. USAR VARILLA 3/16" MAX.

CUANDO NO LLEVE REFUERZO Y LA SOLDADURA INTERIOR SEA POSIBLE



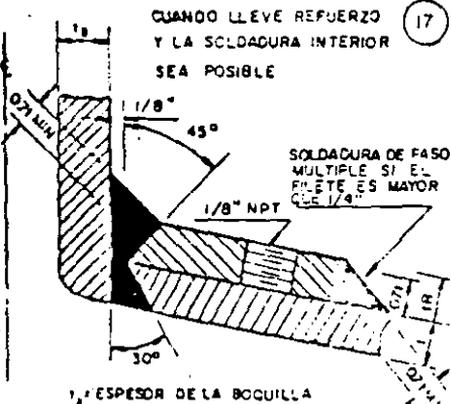
t₁ = ESPESOR DE LA BOQUILLA

CUANDO NO LLEVE REFUERZO Y LA SOLDADURA INTERIOR NO SEA POSIBLE



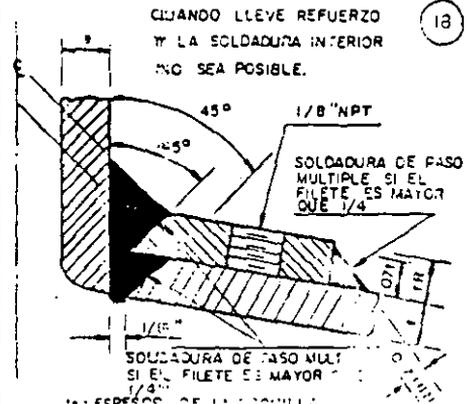
t₁ = ESPESOR DE LA BOQUILLA

CUANDO LLEVE REFUERZO Y LA SOLDADURA INTERIOR SEA POSIBLE

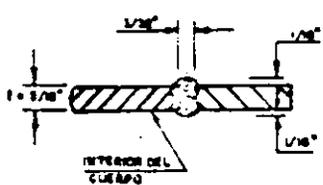
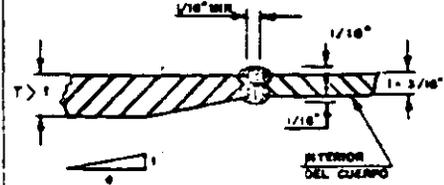
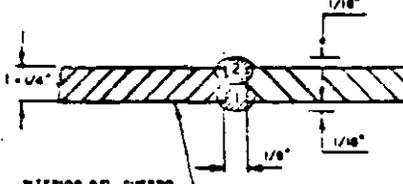
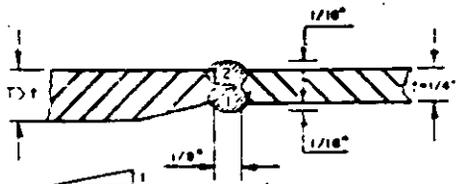
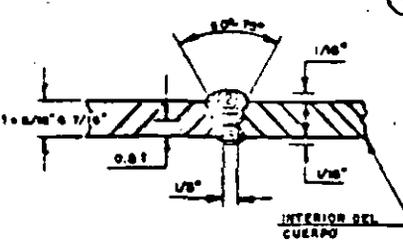
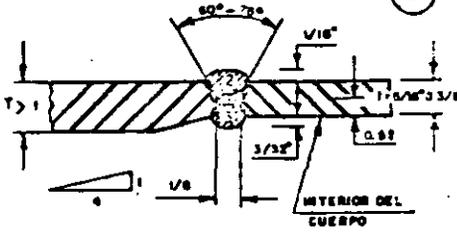


t₁ = ESPESOR DE LA BOQUILLA

CUANDO LLEVE REFUERZO Y LA SOLDADURA INTERIOR NO SEA POSIBLE.



t₁ = ESPESOR DE LA BOQUILLA

	PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURAS	NORMAS
	PARA PLACAS DE ACERO INOXIDABLE	FIGURA No. 24 FECHA: _____ PÁG. 1 DE _____
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">1</div>  <p style="text-align: center;">* USAR VARILLA 1/8" MAX.</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">2</div>  <p style="text-align: center;">* USAR VARILLA 1/8" MAX.</p>	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">3</div>  <p style="text-align: center;">* USAR VARILLA 1/8" MAX.</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">4</div>  <p style="text-align: center;">* USAR VARILLA 1/8" MAX.</p>	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">5</div>  <p style="text-align: center;">* USAR VARILLA 3/16" MAX.</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">6</div>  <p style="text-align: center;">* USAR VARILLA 3/16" MAX.</p>	
* ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE COP...		

JME

PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURAS

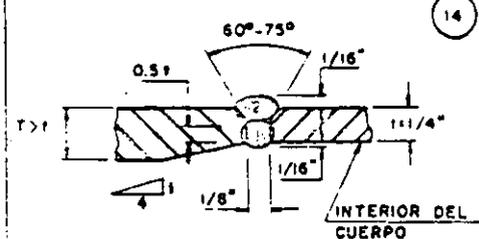
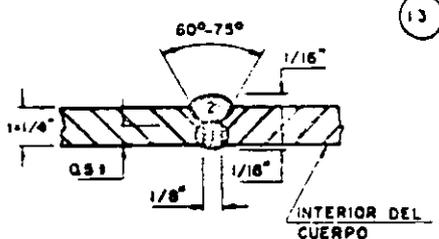
NORMAS

FIGURA No. 26

PARA PLACAS DE ACERO INOXIDABLE

REC-26

PAG. 3 DE

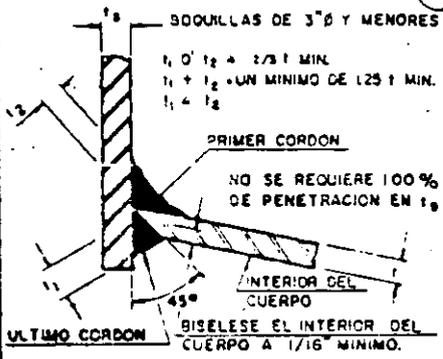


* USAR VARILLA 1/8" MAX.

* USAR VARILLA 1/8" MAX.

CUANDO NO LLEVE REFUERZO Y LA SOLDADURA INTERIOR SEA POSIBLE

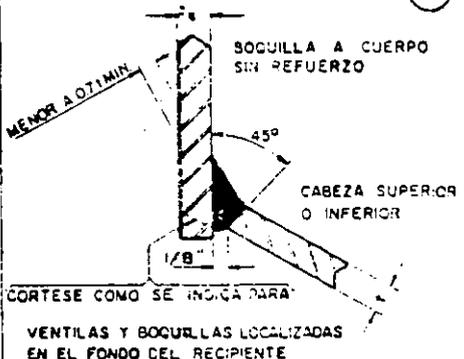
15



1₂ = ESPESOR DE LA BOQUILLA

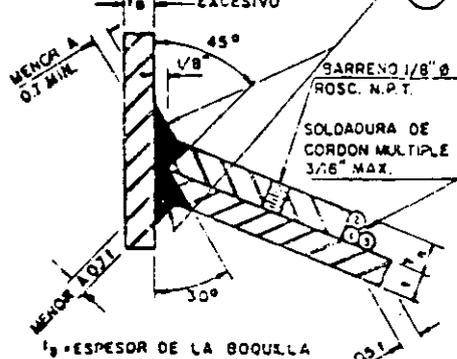
CUANDO NO LLEVE REFUERZO Y LA SOLDADURA INTERIOR NO SEA POSIBLE

16



** SOLDADURA DE CORDON MULTIPLE SIN FILETE EXCESIVO

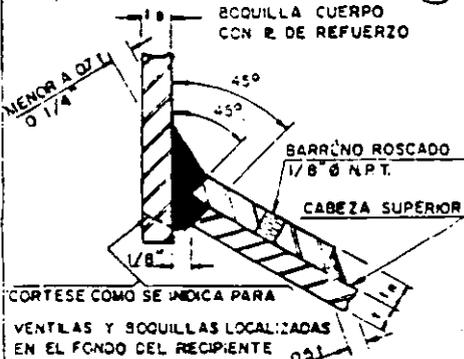
17



1₂ = ESPESOR DE LA BOQUILLA

** BOQUILLA CUERPO CON R. DE REFUERZO

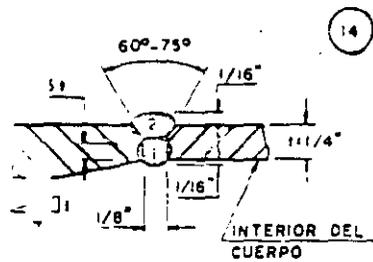
18



* ELIMINAR ESCORIA Y OTRAS IMPUREZAS ANTES DE HACER EL SIGUIENTE CORDON

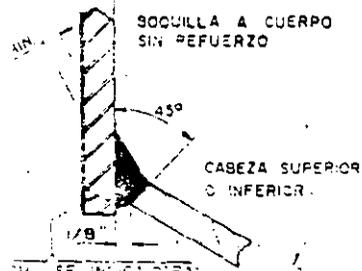
* * CUANDO LLEVE REFUERZO Y LA SOLDADURA INTERIOR SEA POSIBLE

NORMAS	FIGURA No. 26
	FECHA: 1963 III

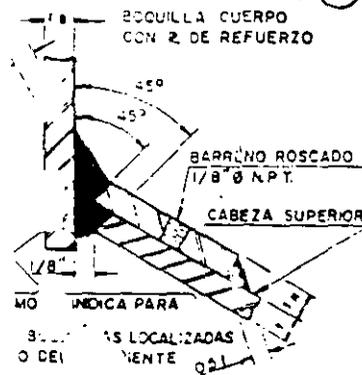


RI A 1/8" MAX.

NO SE REFUERZA Y LA
NO SEA POSIBLE

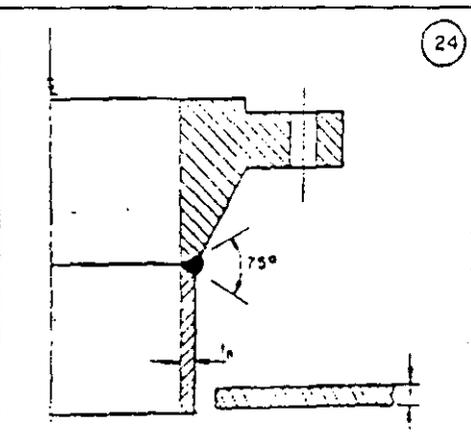
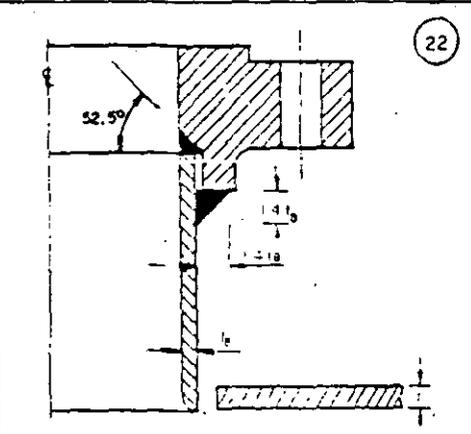
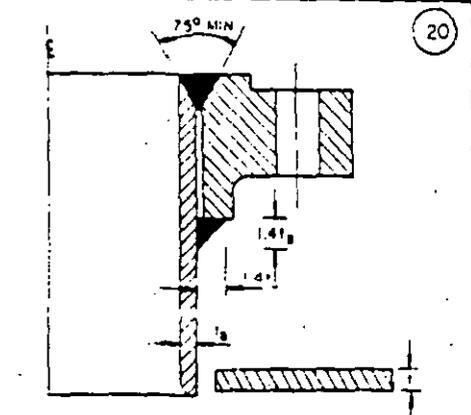
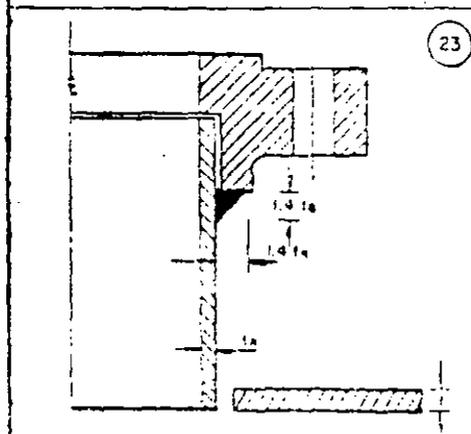
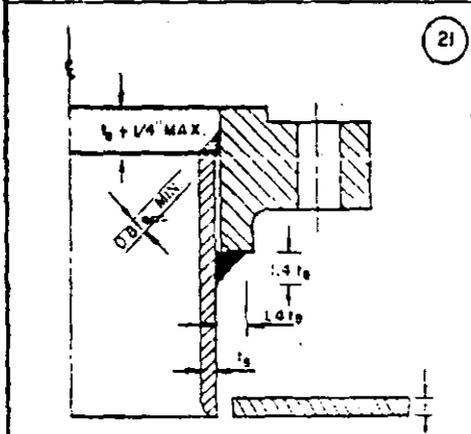
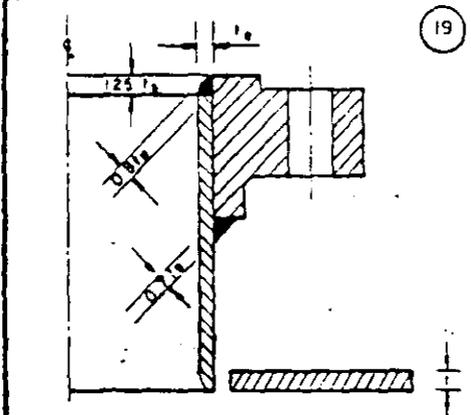


SE INDICA PARA
Y BOQUILLAS LOCALIZADAS
DEL RECIPIENTE



EL FUENTE CORDON
SIBLE

ME	PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURAS	NORMAS	
	EN BOQUILLAS DE ACERO INOXIDABLE		FIGURA No. 27
			FECHA: 1964 IV



Antes de aplicar cualquier soldadura, en recipientes a presión, debemos preparar un Procedimiento de Soldadura para cada caso en particular, el cual nos indica la preparación, diámetro del electrodo, etc. para cada tipo y espesor de material. Debemos también hacer pruebas a los soldadores para asegurarnos que la soldadura será aplicada por personal debidamente calificado. Estas pruebas y procedimientos deberán apegarse estrictamente a las recomendaciones hechas por el Código ASME Sección IX "Welding and Brazing Qualifications."

El material de aporte, de la soldadura, deberá ser compatible con el material base a soldar. Los electrodos más comúnmente utilizados para soldar recipientes a presión de acero al carbón, son el 6010 y el 7018.

Cuando aplicamos soldadura en recipientes a presión de acero inoxidable, es necesario utilizar gas inerte y se recomienda pasivar las soldaduras con una solución a base de ácido nítrico y ácido clorhídrico.

Debemos tratar de evitar los cruces de dos o más cordones de soldadura. La distancia mínima entre dos cordones paralelos será de 5 veces el espesor de la placa, sin embargo, cuando sea inevitable el cruce de dos cordones, el Código ASME Sección VIII División 1, nos recomienda radiografiar una distancia mínima de 102 milímetros a cada lado de la intersección.

Se recomienda no aplicar soldadura a un recipiente a presión después de haber sido relevado de esfuerzos.

Todos los recipientes de boquillas y conexiones de válvula de seguridad, en su enumeración se enlistan algunas en los recipientes a

- A.- Entrada (s)
- B.- Salida (s) de
- C.- Drene.
- D.- Venteo.
- E.- Entrada (s) de
- F.- Conexión para
- G.- Conexión para
- H.- Conexión para
- I.- Conexiones para
- J.- Conexiones para

De acuerdo con el vamos a diseñar, éste puede antes mencionadas. Los diagramas nos indicarán cuantas boquillas de servicio debemos instalar

En concordancia con la Sección I, todas las boquillas instaladas en recipientes a presión deben tener un refuerzo en la unión del cuello. En México se ha hecho un estudio de boquillas de 3 pulgadas, lo que

Todas las placas de 3/8" de espesor y menores,

1.8.- Códigos aplicables.

El principal código utilizado en México, Estados Unidos de Norteamérica y en muchos otros países del mundo, es el "CODIGO ASME SECCION VIII DIVISION 1". Este Código es publicado por la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos, su edición es trianual; 1965, 1968, 1971, 1974, 1977, 1980, 1983,..... sin embargo, la asociación antes mencionada emite adendas trimestrales las cuales modifican constantemente el Código, manteniéndolo siempre actualizado.

Como una alternativa del Código ASME Sección VIII División 1, existe la División 2. La diferencia fundamental entre las dos divisiones radica en los factores de seguridad, los cuales son mayores en la División 1.

A continuación se enlistan los principales Códigos -- existentes en el mundo para diseño y fabricación de recipientes a presión.

PAISES	CODIGOS
Alemania Occidental.	A.D.Merkblatt Code.
Estados Unidos de Norteamérica.	ASME Code Section VIII División 1 & 2.
Inglaterra.	British Code BS.5500.
Italia.	Italian Pressure Vessel Code.
Japón.	Japanesse Pressure Vessel Code.
Japón.	Japanesse Std. Pressure Vessel Construction.

Como un complemento al Código ASME Sección VIII División 1, para el procedimiento de soldadura se utiliza la Sección IX del Código ASME y el AWS (American Welding Society), para la selección de materiales usamos la sección II y el ASTM (American Society of Testing Materials).

Para el diseño mecánico de Cambiadores de calor de coque y tubos, además del Código ASME, debemos usar los estándares publicados por el TEMA (Tubular Exchangers Manufacturers -- Association).

mayor porcentaje de re-

requisitos técnicos es que de éstos depende el equipo.

los materiales que implican, de operación y seguridad, se tenga que sacrificar, es el más importante.

1.9.- Breve historia del Código ASME.

A continuación, y a manera de ilustración, se describirá brevemente el origen del Código ASME.

El Código para calderas y recipientes a presión de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (A.S.M.E.), se originó por la necesidad de proteger a la sociedad de las continuas explosiones de calderas que se sucedían antes de reglamentar su diseño y construcción.

Inglaterra fué uno de los primeros países que sintió esta necesidad, y fué después de uno de los más grandes desastres que sufrió la ciudad de Londres al explotar una caldera en el año de 1815. La investigación de las causas de esta explosión la llevó a cabo la Cámara de los Comunes por medio de un Comité, el cual, después de agotar todas sus pesquisas, logró establecer tres de las principales causas del desastre: Construcción inapropiada, material inadecuado y aumento gradual y excesivo de la presión. Al final de su informe, dicho Comité recomendaba el empleo de cabezas semiesféricas, el hierro forjado como material de construcción, y el empleo de dos válvulas de seguridad.

En los Estados Unidos de Norteamérica, las personas dedicadas a la fabricación de calderas, se agruparon en una asociación en el año de 1889; Esta Asociación nombró un Comité encargado de preparar reglas y especificaciones, en las que se basara la fabricación en taller de las calderas. Como resultado de los estudios hechos por este Comité, se presentó ante la Asociación un informe en el que se cubrían temas como: Especificaciones de materiales, armado por medio de remaches, factores de seguridad, tipos de cabezas y de bridas, así como reglas para la prueba hidrostática.

No obstante los dos intentos anteriores por evitar -- las explosiones de calderas, éstas seguían sucediendo; A principios de este siglo, tan solo en los Estados Unidos de Norteamérica, ocurrieron entre 350 y 400, con tremendas pérdidas de vidas y propiedades. Llegó a ser costumbre que la autorización para usar una caldera la diera el cuerpo de bomberos. Hasta la -- primera década de este siglo, las explosiones de calderas habían sido catalogadas como "Actos de Dios". Era necesario pues, -- la existencia de un Código legal sobre calderas.

El 10 de marzo de 1905, ocurrió la explosión de una -- caldera de una fábrica de zapatos en Crocktown, Massachussets, matando a 58 personas, hiriendo a otras 117, y con pérdidas materiales de más de un cuarto de millón de dólares. Este accidente catastrófico hizo ver a las gentes de Massachussets la -- imperiosa necesidad de legislar sobre la construcción de calderas para garantizar su seguridad. Después de muchos debates y -- discusiones públicas, el Estado promulgó, en 1907, el primer Código legal de reglas para la construcción de calderas de vapor, al año siguiente, el Estado de Ohio aprobó un reglamento similar.

Otros Estados y Ciudades de La Unión Americana que habían padecido explosiones similares, se dieron cuenta que éstas podían evitarse mediante un buen diseño y una fabricación adecuada, y también se dieron a la tarea de formular reglamentos -- para este propósito. De esta manera, se llegó a una situación tal, que cada Estado, y aún cada ciudad interesada en este asunto, tenía su propio reglamento. Como los reglamentos diferían -- de un estado a otro, y a menudo estaban en desacuerdo, los fabricantes empezaron a encontrar difícil el fabricar un equipo -- con el reglamento de un Estado que pudiera ser aceptado por otro. Debido a esta falta de uniformidad, en 1911, los fabricantes y usuarios de calderas y recipientes a presión, apelaron ante el concilio de la ASME, para corregir esta situación. El Con

cilio respondió a esto nombrando un Comité. Para que formule especificaciones uniformes para la construcción de calderas de vapor y otros recipientes a presión especificados para su cuido en servicio.

El comité estaba formado por siete miembros, todos ellos de reconocido prestigio dentro de sus respectivos campos, un ingeniero de seguros para calderas, un fabricante de materiales, dos fabricantes de calderas, dos profesores de ingeniería y un ingeniero consultor. El Comité fué asesorado por otro Comité en calidad de consejero, formado de 13 miembros que representaban varias fases del diseño, construcción, instalación y operación de calderas.

Basandose en los reglamentos de Massachusetts y de Ohio y en otros datos de utilidad, el Comité presentó un informe preliminar en 1913, y envió 2,000 copias de él, a los profesores de Ingeniería Mecánica, a departamentos de Ingeniería de compañías de seguros de calderas, a jefes de inspectores de los departamentos de inspección de calderas de Estados y Ciudades, a fabricantes de calderas, a editores de revistas de Ingeniería y a todos los interesados en la construcción y operación de calderas, pidiendo sus comentarios.

Después de tres años de innumerables reuniones y audiencias públicas, fué adoptado en la primavera de 1925, el primer Código ASME, "Reglas para la Construcción de Calderas Estacionarias y para las Presiones Permisibles de Trabajo", conocido como la edición 1914.

Desde entonces el Código ha sufrido muchos cambios y se han agregado muchas secciones de acuerdo a las necesidades. Las secciones han aparecido en el siguiente orden:

ara que formule -
 in de calderas de
 dos para su cuica

membros, todos e-
 lectivos campos,
 icante de materia
 res de ingeniería
 ado por otro Co-
 mbros que repres-
 n, instalación y g

ssachusetts y de -
 esentó un infor-
 él, a los profes-
 s de Ingeniería de
 spectores de los
 dos y Ciudades,
 ctas de Ingeniería
 operación de cal

es reuniones y au-
 de 1923, el pri-
 in de Calderas Esta-
 le Trabajo", conoci

o muchos cambios y
 a las necesidades.
 dien:

Sección	I	Calderas de Potencia (Power Boilers)	1914
Sección	II	Especificaciones de Materiales (Material Specifications)	1924
Sección	III	Calderas de Locomotoras (Boilers of Locomotives)	1921
Sección	IV	Calderas para Calefacción baja presión (Low-Pressure Heating Boilers)	1923
Sección	V	Calderas en miniatura (Miniature Boilers)	1922
Sección	VI *	Inspección (inspection)	1924
Sección	VII	Reglas sugeridas para el cuidado de las calderas de potencia. (Suggested Rules for care of Power Boilers)	1926
Sección	VIII	Recipientes a Presión no sometidos a fuego directo. (Unfired Pressure Vessels)	1925
Sección	IX **	Requisitos de Soldadura (Welding Qualifications)	1940

* Esta sección estuvo incorporada a la sección I desde su aparición hasta 1949, finalmente fué cancelada en 1952.

** La Primera vez que apareció esta sección, fué en 1937 como suplemento al Código.

El aumento de secciones en el Código, refleja el progreso de la industria en este campo. Se ha conservado un crecimiento espontaneo y se han requerido revisiones constantes.

Como ilustración diremos que en 1914 las calderas se operaban a una presión máxima de 20 Kg/cm² (285 psi) y a temperaturas de 300°C (572°F), actualmente estas se diseñan para presiones tan altas como son 305 Kg/cm² (4,331 psi) y a temperaturas de 600°C (1,112°F); Los recipientes se diseñan para presiones de 200 Kg/cm² (2,845 psi) y a un rango de temperatura entre -210°C a 550°C (de -346°F a 1,022°F)

Cada nuevo material, cada nuevo diseño, cada nuevo método de fabricación, cada nuevo sistema de protección, trae consigo nuevos problemas de estudio para el Comité del Código, exigiendo la experiencia técnica de muchos sub-Comités, para expedir nuevos suplementos y nuevas revisiones al Código. Como resultado del espléndido trabajo de esos Sub-Comités, el Código ASME ha desarrollado un conjunto de Normas que garantizan cualquier diseño y cualquier construcción de calderas y recipientes a presión dentro de los límites del propio Código.

El Código ASME ha tenido que mantenerse al día, dentro del cambiante mundo de la tecnología. Este grupo celebra --- seis reuniones anuales para adaptar el Código. Las ediciones del Código se hacen cada tres años, la más reciente fué en 1983, --- consta de once secciones en catorce tomos y son:

Sección I	Calderas de Potencia. (Power Boilers)
Sección II	Especificación de Materiales. (Material Specifications) Parte A: Especificaciones de Materiales Ferrosos (Ferrous Materials) Parte B: Especificaciones de Materiales no Ferrosos. (Non Ferrous Materials) Parte C: Especificaciones de Materiales de Soldadura. (Welding Materials)
Sección III	Plantas de Potencia Nuclear. División 1, y División 2. Componentes: Requerimientos Generales. (Nuclear Power Plants) Division 1 & Division 2. (Components: General Requirements)
Sección IV	Calderas para Calefacción. (Heating Boilers)
Sección V	Pruebas no Destructivas. (Non Destructive Examinations)
Sección VI	Reglas Recomendadas para el Cuidado y Operación de Calderas para Calefacción. (Recommended Rules for Care and Operation of Heating Boilers)

diseño, cada nueve meses
protección, trae con-
tente del Código, exi-
Comités, para expe-
al Código. Como resul-
Comités, el Código ASME
antizan cualquier -
s y recipientes a pre-
no.

ocurrirse al día, den-
Este grupo celebra ---
s ediciones del
ic. Qué en 1983, ---
y son:

Sección	VII	Reglas Sugeridas para el Cuidado de Calderas de Potencia. (Recommended Rules for Care of Power Boilers)
Sección	VIII	División 1: Recipientes a Presión. (Pressure Vessels) División 2: Reglas para Diferentes Alternativas para Recipientes a Presión. (Alternative Rules for Pressure Vessels)
Sección	IX	Requisitos de Soldadura. (Welding Qualifications)
Sección	X	Recipientes a Presión de Plástico Reforzado y fibra de vidrio (Fiber Glass Reinforced Plastic Pressure Vessel)
Sección	XI	Reglas para Inspección en Servicio de Plantas de Potencia Nuclear. (Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plants)

Una vez teniendo una idea de lo que es y como está -- formado el Código ASME, nos enfocaremos a la Sección VIII ya que es la relacionada con Recipientes a Presión.

La Sección VIII del Código ASME, contiene dos Divisiones, la División 1, que cubre el diseño de los recipientes a presión no sujetos a fuego directo, y la división 2, que contiene otras alternativas para el cálculo de recipientes a presión.

Las reglas de la División 1, de esta Sección del Código, cubre los requisitos mínimos para el diseño, fabricación, -- inspección y certificación de recipientes a presión además de aquellas que están cubiertas por la Sección I. (Calderas de Potencia), Sección III (Componentes de Plantas Nucleares) y Sección - IV. (Calderas para Calefacción).

Como se dijo anteriormente, el considerable avance tecnológico que se ha tenido en los últimos años, ha traído -- como consecuencia la implementación de nuevos Códigos y Normas,

de Materiales Ferrosos
(Materials)
de Materiales no Ferro
(Materials)
de Materiales de Solda
(Materials)

de Materiales.

de Materiales)

ns)

de Cuidado y Operación
and Operation of Hea

el Código ASME, consciente de ello, crea dentro de la Sección -- VIII de su Código, un nuevo tomo denominado División 2. "REGLAS - ALTERNATIVAS PARA CONSTRUCCION DE RECIPIENTES A PRESION".

En 1955, Reconociendo el gran volumen de nueva información desarrollada por el Comité de Investigación de Recipientes a Presión (P.V.R.C.), y otras organizaciones, el Comité del ASME para Calderas y Recipientes a Presión, organizó su Comité - especial para revisar las bases de los esfuerzos del Código.

El Comité fué consultado para desarrollar las bases - lógicas para establecer los valores de esfuerzos permisibles. de 1958 a 1962, el Comité especial interrumpió sus trabajos para -- preparar la Sección III, el Código para Recipientes Nucleares. - Su labor original fué terminada en 1968 con la publicación de la Sección VIII División 2. En esta División, los esfuerzos permisibles están basados en un coeficiente de seguridad aproximadamen- te igual a tres.

1.10.- Limitaciones.

El Código ASME Sección VIII División 1, especifica claramente algunas limitaciones, entre las principales tenemos:

1.10.1.- Espesor mínimo; Se establece que para recipientes -
construidos en acero al carbón, el espesor mínimo será de --
3/32" independientemente de su uso, ya que para algunos usos
particulares, se especifican espesores mínimos diferentes.

1.10.2.- La relación $\frac{R}{t} \geq 10$

1.10.3.- Los recipientes diseñados y construidos bajo este -
Código no deberán tener elementos principales móviles, ya se
a rotatorios o reciprocantes, razón por la cual se excluyen
del alcance del mismo las bombas, compresores, turbinas, y
cualquier equipo que tenga elementos principales móviles.

1.10.4.- El volumen mínimo que deberán tener los recipientes
a presión diseñados y construidos bajo este Código deberá --
ser de 120 galones.

1.10.5.- La presión mínima a que deberán diseñarse los reci-
pientes será de 15 PSIG. (1 atmósfera).

1.10.6.- El diámetro interior mínimo será de 6".

1.10.7.- La presión máxima de diseño será de 3,000 PSIG.

1.10.8.- Deberán ser estacionarios.

dentro de la Sección --
lado División 2. "REGLAS -
CONTES A PRESION".

n volumen de nueva infor-
vestigación de Recipien--
ciones, el Comité del
ion, organizó su Comité -
esfuerzos del Código.

a desarrollar las bases -
esfuerzos permisibles. de
trabajos para --
Entes Nucleares. -
con la publicación de la
en los esfuerzos permissi-
s juridad aproximadamen-

CAPITULO 2.- RECIPIENTES CILINDRICOS HORIZONTALES.

En este y en los siguientes capítulos, enunciaremos los procedimientos a seguir para efectuar los cálculos necesarios en el diseño de diferentes tipos de recipientes a presión, en el caso de los cilíndricos horizontales, es necesario efectuar los siguientes cálculos:

- 2.1.- Cálculo por presión interna.
- 2.2.- Cálculo por presión externa. (vacío)
- 2.3.- Cálculo de anillos atiesadores.
- 2.4.- Cálculo de soportes.
- 2.5.- Cálculo de orejas de izaje.

2.1.- Cálculo por presión interna.

Al calcular un recipiente cilíndrico horizontal -- por presión interna, es necesario realizar independientemente el cálculo del cuerpo y las tapas. Con el fin de hacer -- mas clara la comprensión de este capítulo, realizaremos a modo de ejemplo, los cálculos necesarios para seleccionar adecuadamente los espesores del cuerpo y las tapas de un recipiente cilíndrico horizontal, arbitrariamente supondremos -- los datos para su diseño.

DATOS:

D = Diámetro interior en pulgadas (mm.) = 72 pulgadas.
 t = Espesor mínimo requerido en pulgadas (mm.) = ?
 P = Presión de diseño = 130 lb/pulg²
 Po = Presión de operación = 100 lb/pulg²
 R = Radio interior del cilindro = 36 pulgadas.
 E = Eficiencia de las soldaduras (ver valores en fig. No. 1)
 S = Esfuerzo máximo permisible a tensión del material seleccionado para fabricar el recipiente, a la temperatura de diseño. (ver valores en la figura No. 7), Para un material SA-285-C; S = 13,800 lb/pulg² a una temperatura de diseño de -20° a 650°F.

L = Radio de abombado de la tapa en pulgadas.

r = Radio de esquina o de nudillos en pulgadas.

L_1 = Longitud entre líneas de tangencia del recipiente = 144 pulgadas.

T = Temperatura de diseño = 500°F.

2.1.1.- Cálculo del cilindro.

En la figura No. 41 se muestra un formato para el cálculo del espesor del cilindro por presión interna, en él se puede observar que se realizaron tres cálculos con eficiencia de soldaduras de 0.7, 0.85, y 1.0 respectivamente.

Al usar $E = 0.7$ calculamos que $t = 0.488"$

Usando $E = 0.85$ tenemos que $t = 0.402"$

Para $E = 1.0$ obtenemos que $t = 0.341"$.

Todos los espesores se han calculado sin considerar tolerancia por corrosión.

Usando en nuestro recipiente $t = 0.488"$ no gastaremos en radiografías, pero el espesor resultante es muy alto, y consecuentemente caro.

En el tercer caso obtuvimos que $t = 0.341"$, usaríamos un espesor pequeño pero gastaríamos mucho en radiografiar al 100 %.

El punto óptimo de eficiencia de soldaduras, por experiencia para los cuerpos cilíndricos lo tenemos cuando $E = 0.85$, es decir, el espesor no es muy grande, y el costo del radiografiado es relativamente bajo.

Por lo anterior, es recomendable usar $E = 0.85$ en la mayoría de los cilindros sometidos a presión interna, solamente en casos especiales, utilizaremos otro valor de la eficiencia de soldaduras.

	MEMORIA DE CALCULOS PARA ESPESOR DEL CUERPO CILINDRICO CON PRESION INTERNA. (DIA. INT.) UG - 27	NORMAS
	PROCEDIMIENTOS SECCION DE DISEÑO DE RECIPIENTE.	FIGURA No. 41 REC-A PAG 1 DE 1
		OBSERVACIONES / OPERACIONES: <p style="text-align: center;">Con E = 0.7</p> $t = \frac{130 (36)}{13800(0.7) - 0.6(130)}$ $t = 0.488" < 0.5(1/2")$
MATERIAL DEL CUERPO _____ *SA-285-C PRESION DE OPERACION _____ *100 PSIG. PRESION DE DISEÑO _____ (P) *130 PSIG. TEMPERATURA DE OPERACION _____ *140 °F TEMPERATURA DE DISEÑO _____ *650 °F ESFUERZO DE TRABAJO _____ (S) *13,800 PSIG. EFICIENCIA _____ (E) *0.85 RAYOS % DIAMETRO INTERIOR _____ (D) *72" PLGS. CORROSION PERMISIBLE _____ (C) *0.0 PLGS. ESPESOR MINIMO REQ'D. EXCL. CORROSION * (t) 0.402" ESPESOR ESPECIFICADO EN CUERPO * (t) _____		<p style="text-align: center;">Con E = 0.85</p> $t = \frac{130 (36)}{13800(0.85) - 0.6(130)}$ $t = 0.402" < 0.437" (7/16)$
$\frac{D.I. + C}{2} + R + (t) = \text{PLGS.}$ $t = \frac{PR}{SE - 0.6P} = \text{PLGS.}$ $C = \text{PLGS.} \quad t = \text{PLGS.}$ $D.E. = D.I. + 2(t) = \text{PLGS.}$ $\text{EXCESO} = t - (t + C) = \text{PLGS.}$		<p style="text-align: center;">Con E = 1.0</p> $t = \frac{130 (36)}{13800(1.0) - 0.6(130)}$ $t = 0.341" < 0.375" (3/8")$
CALCULO DE LA MAXIMA PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA POR TEMPERATURA		
PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA * (P.M.C.) ESFUERZO A TEMPERATURA ATMOSFERICA: (SAFM) = 13,800 PSI $P.M.C. = 1.5 \frac{SAFM}{S} = P * 1.5 = \frac{13,800}{1.5} = 9,200$ $P.M.C. = 195 \text{ PSIG}$		
APROBO	CALCULO	PROYECTO
		PLANTA
		TAG.

MEMORIA DE CALCULOS PARA ESPESOR DE CABEZA TORISFERICA F&D BAJO PRESION INTERIOR. UG-32 B UA-4

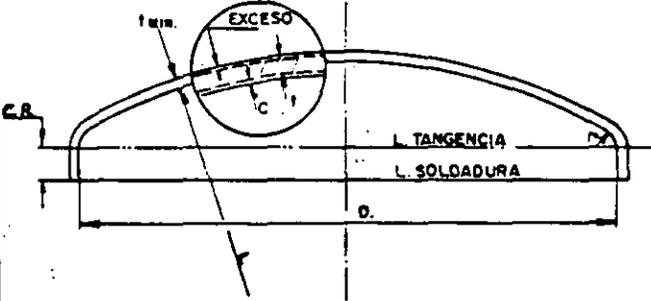
NORMAS

FIGURA No. 42

PROCEDIMIENTOS SECCION DE DISEÑO DE RECIPIENTE

FEC-A. PAG. 1 DE 1

OBSERVACIONES/OPERACIONES.



Con E = 0.7

$$t = \frac{0.885 (130) 72}{13800(0.7) - 0.1(130)}$$

t = 0.859" < 0.875" (7/8")

Con E = 0.85

$$t = \frac{0.885 (130) 72}{13800(0.85) - 0.1(130)}$$

t = 0.707" < 0.750" (3/4")

Con E = 1.0

$$t = \frac{0.885 (130) 72}{13800(1.0) - 0.1(130)}$$

t = 0.601" < 0.625" (5/8")

MATERIAL DE LA CABEZA SA-285-C
 DIAMETRO INTERIOR DE LA CABEZA (D) = 72 PLGS.
 TEMPERATURA DE DISEÑO = 500 °F
 ESPUEZO DE TRABAJO (S) = 13,800 PSIG.
 PRESION INT. DE DISEÑO (P) = 130 PSIG.
 RADIO INTERIOR DE LA CORONA (L) = 72 PLGS.
 EFICIENCIA MENOR DE CABEZA (E) = ver calculos
 CORROSION PERMISIBLE (C) = 0.0 PLGS.
 RADIO INTERIOR DE TRANSICION (r) = 4-1/2" PLGS.
 ESPESOR MIN. REQ'D. EXCL. CORR. =
 ESPESOR MIN. ESPEC. EN CABEZA = t MIN.
 FACTOR DEL COCIENTE DE RADIOS (M): OBTENER (M/2):

$t = \frac{PL(M/2)}{SE - 0.1P}$ PLGS

$t =$ PLGS. :: t MIN. PLGS.

EXCESO = t MIN. - (t + C) PLGS.

CALCULO DE LA MAX. PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA POR TEMPERATURA (P.M.C.)

PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA = (P.M.C.)
 ESPUEZO A TEMPERATURA ATMOSFERICA = (S_{ATM}) = 13,800 PSI.
 P.M.C. = $\frac{S_{ATM}}{5} \times P = \frac{13,800}{5} \times 130 = 195$

P.M.C. = 195 PSIG.

APROBO	CALCULO	PROYECTO	PLANTA	TAG.
--------	---------	----------	--------	------

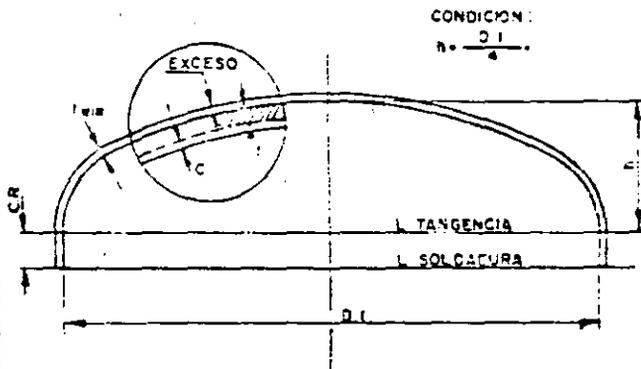
MEMORIA DE CALCULOS PARA ESPESOR DE CADEZA SEMI-ELIPTICA BAJO PRESION INTERNA SOLO CAB. CON ROL 2:1 (UG-32 BUA-4)

NORMAS

PROCEDIMIENTOS SECCION DE DISEÑO DE RECIPIENTE

FIGURA No. 11
REV. 1

OBSERVACIONES / OPERACIONES



CONDICION:
 $R = \frac{D_i}{4}$

Con E = 0.7
$$t = \frac{100 \times 10}{13000(0.7)} = 1.1$$

$$t = 0.485" < 0.5"$$

MATERIAL DE LA CABEZA	SA-285-C
TEMPERATURA DE DISEÑO	300 °F
ESFUERZO DE TRABAJO	13,000 PSIG
DIAMETRO INTERIOR DE LA CABEZA	10.0 PLGS.
PRESION INT. DE DISEÑO	100 PSIG.
EFICIENCIA MENOR DE CABEZA	0.7
CORROSION PERMISIBLE	0.001 PLGS.
ESPESOR MIN. REQ'D EXCL. CORR.	
ESPESOR MIN. ESPECIFICADO EN CABEZA	0.5 PLGS.

Con E = 0.7
$$t = \frac{100 \times 10}{13000(0.7)} = 1.1$$

$$t = 0.485" < 0.5"$$

$D_i + 2C = 10.0 + 0.0 = 10.0$ PLGS.

$t = \frac{P D_i}{2SE - 0.2P}$

$t = 1.1$ PLGS.

$t = 0.5$ PLGS. $t = 0.5$ PLGS.

Con E = 0.7
$$t = \frac{100 \times 10}{13000(0.7)} = 1.1$$

$$t = 0.485" < 0.5"$$

EXCESO = $t_{req} - (t + C) = 1.1 - (0.5 + 0) = 0.6$ PLGS.

CALCULO DE LA MAX. PRESION HIDROSTATICA POR TEMPERATURA (P.H.C.)

PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA (P.H.C.)
ESFUERZO A TEMPERATURA ATMOSFERICA (SATM) = 13,000 PSI
$$P.H.C. = 13,000 \times \frac{E}{100} \times \frac{10.0}{10.0} = 13,000 \times 0.7 = 9,100$$

P.H.C. = 9,100 PSIG

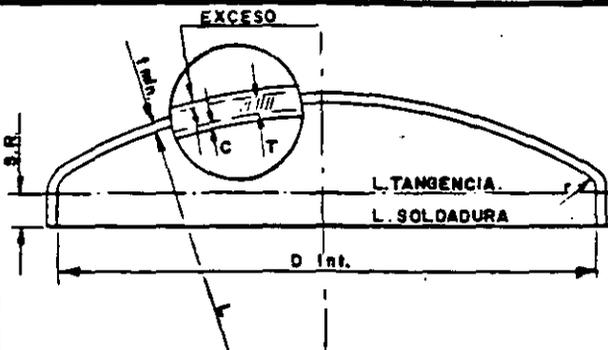
IPN

MEMORIA DE CALCULOS PARA ESPESOR DE CABEZA 80 : 10 BAJO PRESION INTERIOR. UG-328 UA-4

FIGURA No. 44

PROCEDIMIENTOS SECCION DE DISEÑO DE RECIPIENTES

HOJA N°



OBSERVACIONES/OPERACIONES.

- MATERIAL DE LA CABEZA = SA-285-C
- DIAMETRO INTERIOR DE LA CABEZA (D) = 72 PLGS.
- TEMPERATURA DE DISEÑO = 500 °F
- ESFUERZO DE TRABAJO (A LA TEM. DE DISEÑO) (S) = 13,800 PSIG.
- PRESION INT. DE DISEÑO (P) = 130 PSIG.
- RADIO INTERIOR DE LA CORONA (L) = 57.6 PLGS.
- EFICIENCIA MENOR DE CABEZA (E) = ver operac.
- CORROSION PERMISIBLE (C) = 0.0 PLGS.
- RADIO INTERIOR DE TRANSICION (r) = 7-1/4 PLGS.
- ESPESOR MIN. REQ D. EXCL. CORR. (t) =
- ESPESOR MIN. ESPEC. EN CABEZA (t_{min}) =
- FACTOR DEL COCIENTE DE RADIOS (M) = 1.46

Con E = 0.7

$$t = \frac{1.46(130) 57.6}{2(13800) 0.7 - 0.2(130)}$$

t = 0.567" < 0.625" (5/8)

Con E = 0.85

$$t = \frac{1.46(130) 57.6}{2(13800) 0.7 - 0.2(130)}$$

t = 0.467" < 0.500 (1/2")

Con E = 1.0

$$t = \frac{1.46(130) 57.6}{2(13580) 0.7 - 0.2(130)}$$

t = 0.396" < 0.437" (7/16")

t = $\frac{1.46 PD}{2SE - 0.2P}$ = PLGS

t_C = PLGS. ∴ t_{min} = PLGS.

EXCESO = t_{min} - (t - C) = PLGS.

CALCULO DE LA MAX. PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA POR TEMPERATURA (P.H.C.)

PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA (P.H.C.)

ESFUERZO A TEMPERATURA ATMOSFERICA = (S_{atm}) = 13,800 psi.

P.H.C. = $1.5 \times \frac{S_{atm}}{S} \times P = 1.5 \times \frac{13,800}{13,800} \times 130 = 195$

P.H.C. = 195 PSIG.

APROBO:	CALCULO:	PROYECTO:	PLANTA:	TAG.
---------	----------	-----------	---------	------

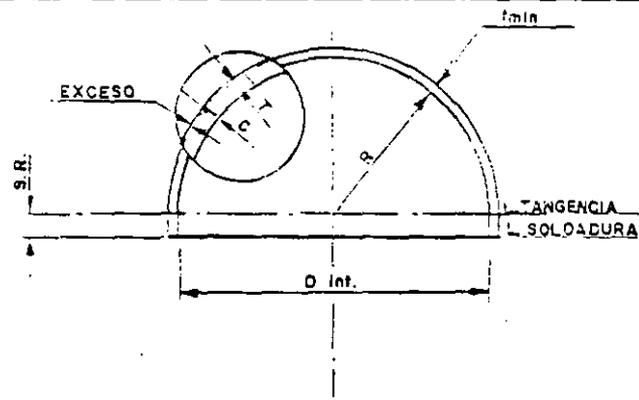
IPN

MEMORIA DE CALCULOS PARA ESPESOR DE CABEZA SEMIESFERICA BAJO PRESION INTERIOR UG-32 B UA-4

FIGURA NO. 45

PROCEDIMIENTOS SECCION DE DISEÑO DE RESIPIENTES

HOJA Nº



OBSERVACIONES / OPERACIONES

MATERIAL DE LA CABEZA	SA-309-C
DIAMETRO INTERIOR DE LA CABEZA (D)	24 PLGS.
TEMPERATURA DE DISEÑO	300 °F
ESFUERZO DE TRABAJO (S)	13,800 PSIG
PRESION INT. DE DISEÑO (P)	100 PSIG
RADIO INTERIOR (R)	12 PLGS.
EFICIENCIA MENOR DE CABEZA (E)	1.0
CORROSION PERMISIBLE (C)	0.00 PLGS.
ESPESOR MIN. REQ. EXCL. CORR. (t)	PLGS.
ESPESOR MIN. ESPEC. EN CABEZA (t _{min})	PLGS.

Cor II = 0.7

$$t = \frac{100(36)}{2(13800)(0.7) - 0.00} = 0.243" < 0.150" \text{ (1.6")}$$

Cor III = 0.25

$$t = \frac{100(36)}{2(13800)(0.25) - 0.00} = 0.100" < 0.150" \text{ (1.6")}$$

Cor IV = 1.0

$$t = \frac{100(36)}{2(13800)(1.0) - 0.00} = 0.117" < 0.137" \text{ (1.6")}$$

$$t = \frac{PR}{2SE - 0.2P} = \text{PLGS.}$$

$$t = \text{PLGS.}$$

$$C = \text{PLGS.}$$

$$t_{min} = \text{PLGS.}$$

EXCESO = $t_{min} - (t + C) = \text{PLGS.}$

CALCULO DE LA MAX. PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA POR TEMPERATURA (P.H.C.)

PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA (P.H.C.)

ESFUERZO A TEMPERATURA ATMOSFERICA = (S_{atm}) = 13,800 PSI

$$P.H.C. = S_{atm} \times \frac{S_{adm}}{S} \times P = 13,800 \times \frac{13,800}{13,800} \times 100 = 195$$

P.H.C. = 195 PSIG

APROBADO: CALCULO: PROYECTO: PLANTA: TAG:

IPN

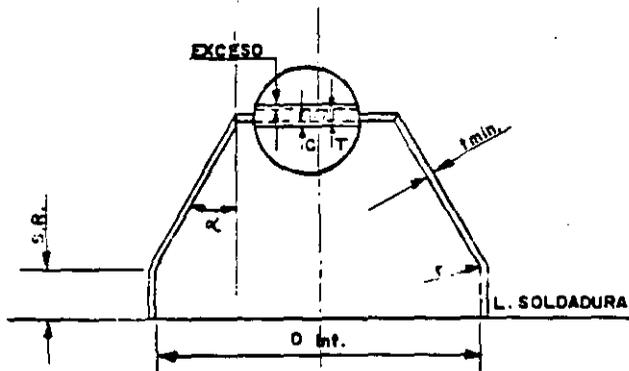
MEMORIA DE CALCULOS PARA ESPESOR DE CABEZA CONICA BAJO PRESION INTERIOR. UG-32 B UA-4

FIGURA No. 46

PROCEDIMIENTOS SECCION DE DISEÑO DE RECIPIENTES

HOJA N°

OBSERVACIONES/OPERACIONES.



Con E = 0.7

$$t = \frac{130(72)}{2 \cos \alpha (13800) 1.7 - 0.6(130)}$$

$$t = 0.564" < 0.625" (5/8")$$

Con E = 0.35

$$t = \frac{130(72)}{2 \cos \alpha (13800) 1.35 - 0.6(130)}$$

$$t = 0.464" < 0.300" (1/2")$$

Con E = 1.0

$$t = \frac{130(72)}{2 \cos \alpha (13800) 1 - 0.6(130)}$$

$$t = 0.394" < 0.437" (7/16")$$

MATERIAL DE LA CABEZA	SA-285-C
DIAMETRO INTERIOR DE LA CABEZA (D)	72 PLGS.
TEMPERATURA DE DISEÑO	500 °F
ESFUERZO DE TRABAJO (S)	13,800 PSIG.
PRESION INT. DE DISEÑO (P)	130 PSIG.
EFICIENCIA MENOR DE CABEZA (E)	Ver cálculos
CORROSION PERMISIBLE (C)	0.0 PLGS.
ESPESOR MIN. REQ'D. EXCL. CORR. (t)	PLGS.
ESPESOR MIN. ESPEC. EN CABEZA (t min.)	PLGS.
RADIO INTERIOR DE TRANSICION (r)	PLGS.

$$t = \frac{PD}{2 \cos \alpha (SE - 0.6P)} \text{ PLGS.}$$

$$t = \frac{C}{E} \text{ PLGS.} \quad t_{min.} = \text{PLGS.}$$

$$EXCESO = t_{min.} - (t + C) \text{ PLGS.}$$

CALCULO DE LA MAX. PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA POR TEMPERATURA (P.H.C)

PRESION HIDROSTATICA CORREGIDA-(P.H.C)
 ESFUERZO A TEMPERATURA ATMOSFERICA-(Setm) = 13,300 P.S.I.

$$P.H.C = 1.5 \times \frac{Setm}{S} \times P = 1.5 \times \frac{13,300}{13,300} \times 130 = 195$$

P.H.C. = 195 PSIG

APROBO:	CALCULO:	PROYECTO:	PLANTA:	TAB.
---------	----------	-----------	---------	------

2.1.2.- Cálculo de las tapas.

Los formatos mostrados en las figuras 42, 43, 44, 45 y 46 serán utilizados para calcular los espesores de las tapas Toriesféricas, Semielípticas, 80:10, esféricas y cónicas respectivamente.

Así como en los cilindros de recipientes sometidos a presión es recomendable usar una eficiencia de 0.85, en las tapas es conveniente usar un valor de $E = 1.0$, en algunos casos las tapas son fabricadas de una sola pieza, ello involucra que no tengan soldaduras y automáticamente el valor de la eficiencia es 1.0; Cuando las tapas no son fabricadas de una sola pieza, es conveniente radiografiar totalmente las soldaduras, cuyas longitudes son generalmente pequeñas, y consecuentemente, el radiografiado no es muy costoso comparado con el costo resultante del incremento en el espesor de las tapas.

En las figuras antes mencionadas, hemos elaborado los cálculos de los espesores de las tapas usando valores de $E = 0.7$, 0.85 , y 1.0 respectivamente, el objeto de haberlos realizado, es hacer una comparación entre los resultados obtenidos, y de esta manera formarnos un criterio propio basado en este tipo de experiencias.

2.2.- Cálculo por presión externa. (vacío).

2.2.1.- Cálculo de cilindros por presión externa.

Los parámetros usados en el cálculo de espesores en recipientes sometidos a presión externa son los siguientes:

A = Factor determinado por medio de la gráfica mostrada en la figura No. 48.

As = Area de la sección transversal del anillo atiesador en pulgadas²

B = Factor determinado por medio de las gráficas mostradas en las figuras No. 49, 50, 51, y 52 cuyo valor depende del material utilizado y de la temperatura de diseño.

Do = Diámetro exterior del cilindro en pulgadas.

E = Módulo de elasticidad del material. (ver figuras de la 49 a la 52).

Is' = Momento de inercia requerido en el anillo atiesador combinado con la sección del cilindro tomada para incrementar el momento de inercia. En pulgadas⁴. (El ancho de la sección del cilindro estará determinado por la forma del anillo a usar según figura No. 54).

Is = Momento de inercia requerido en el anillo atiesador respecto a su eje neutro paralelo al eje del cilindro. en pulgadas⁴.

L = Longitud de una de las secciones del recipiente tomada como la mayor de las siguientes:

- 1.- La distancia entre las líneas de tangencia de las tapas mas un tercio de las flechas de las mismas, si no se usan anillos atiesadores.
- 2.- La mayor distancia entre dos anillos atiesadores adyacentes.
- 3.- La distancia entre la línea de centro del primer anillo atiesador a la línea de tangencia mas próxima, mas un tercio de la flecha de la tapa.
- 4.- La distancia del primer anillo atiesador en el cilindro a la unión cono-cilindro.

Estos valores se pueden ver claramente en la figura No. 47.

P = Presión exterior de diseño, en lb/pulg²

Pa = Valor calculado de la máxima presión exterior permisible para el supuesto valor de t, en lb/pulg²

Ro = Radio exterior de la tapa esférica = $0.9D_o$ para tapas elípticas = radio de abombado para tapas toriesféricas.

FIGURA "A"

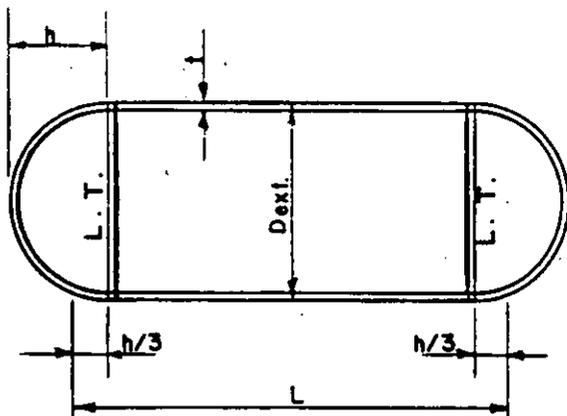
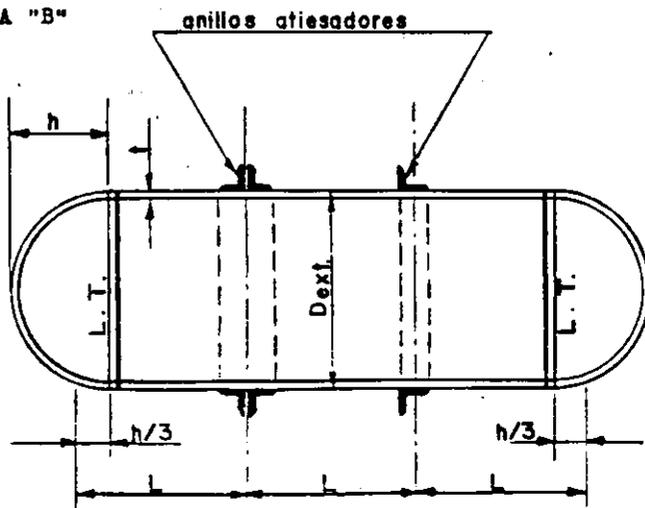
RECIPIENTE SIN ANILLO ATIESADOR

FIGURA "B"

RECIPIENTE CON ANILLOS ATIESADORES

El procedimiento para verificar el espesor del cilindro de un recipiente a presión externa es el siguiente:

1.- Suponemos un valor de "t" y calculamos las relaciones L/Do y Do/t . Cuando hayamos calculado un recipiente para soportar presión interna, y tengamos un valor de "t", usaremos este mismo valor para obtener la relación antes mencionada.

2.- Con el valor de L/Do entramos a la gráfica mostrada en la figura No. 48, si L/Do es mayor que 50, entramos con este valor. Así mismo, si L/Do es menor que 0.5, usaremos este valor para entrar a la gráfica.

3.- A la altura del valor L/Do , nos movemos horizontalmente hacia la derecha hasta encontrar la línea representativa del valor Do/t , de esta intersección nos movemos verticalmente hacia abajo y determinamos el valor del factor "A".

4.- Entramos a la gráfica aplicable en las figuras No. 49, 50, 51, o 52, para el material utilizado con el valor del factor "A". hasta la línea representativa de la temperatura de diseño, desde esta intersección nos movemos horizontalmente hacia la derecha y leemos el valor de "B".

5.- Con el valor de "B", calculamos la máxima presión exterior de trabajo permitida por medio de la ecuación:

$$Pa = \frac{4B}{3(Do/t)}$$

Si el valor de "A" estuviera a la izquierda de la línea de temperatura indicada en el punto No. 4, el valor de la máxima presión exterior de trabajo permisible será calculada por medio de la ecuación:

$$Pa = \frac{2AE}{3(Do/t)}$$

2.- Cálculo de los anillos atiesadores.

Hasta ahora hemos hablado de los anillos atiesadores sin profundizar en ellos, A continuación describiremos el procedimiento para calcular este tipo de anillos.

1.- Seleccione el tipo de anillo atiesador mas económico de acuerdo con los mostrados en la figura No. 54, y calcule su área A_s .

2.- Suponga un número de anillos y distribuyalos uniformemente entre la sección enchaquetada, la unión cono-cilindro, o la distancia entre las líneas de tangencia más un tercio de la flecha de cada tapa y determine el valor de L .

3.- Calcule el momento de inercia del anillo propuesto (I_s') combinado con la sección del cuerpo mostrada en la figura No. 54, o sin incluir la sección del cuerpo (I_s).

4.- El momento de inercia requerido en el anillo atiesador no deberá ser menor que el determinado por una de las siguientes ecuaciones:

$$I_s' = \frac{D_o^2 L (t + A_s/L) A}{10.9} \quad \text{o} \quad I_s = \frac{D_o^2 L (t + A_s/L) A}{14}$$

Donde A_s es el área transversal del anillo propuesto.

El valor de "A" deberá ser calculado por el siguiente procedimiento:

I.- Calcule el factor "B" usando la ecuación:

$$B = \frac{3}{4} \left[\frac{P D_o}{t + A_s/L} \right]$$

II.- Entre a la gráfica correspondiente al material utilizado en las figuras Nos. 49 a la 52 con el valor de "B" y muevase horizontalmente hasta la curva representativa de la temperatura de diseño.

III.- Desde esta intersección muevase verticalmente hacia abajo y lea el valor de "A".

Cuando el valor de "B" resulte menor a 2,500, "A" debe calcularse por la ecuación:

$$A = \frac{2B}{E}$$

IV.- Calcule el momento de inercia requerido con las ecuaciones anteriormente mostradas.

Si el momento de inercia del anillo, o de la combinación del anillo con la sección del cuerpo es mayor que el momento de inercia requerido, el atiesamiento del cuerpo es adecuado, en caso contrario, debemos proponer un anillo atiesador con un momento de inercia mayor, o debemos incrementar el número de anillos para disminuir el valor de L.

En las figuras No. 55, 56 y 57, se muestran formatos útiles para realizar los cálculos relacionados con los anillos atiesadores.

2.2.3.- Cálculo de las tapas por presión externa.

El cálculo de los espesores requeridos en las tapas, deberán cumplir con lo siguiente:

1.- Tapas Semiesféricas sometidas a presión externa.

La presión exterior máxima permisible será calculada por la ecuación:

$$P_a = \frac{B}{Ro/t}$$

El valor de "B" será calculado por el siguiente procedimiento:

I.- Suponga un valor de "t" (ver figura No.53) y calcule el valor de "A" usando la ecuación:

$$A = \frac{0.125}{(Ro/t)}$$

II.- Entre a la gráfica del material correspondiente (figuras 49 a la 52) con el valor de "A" y muevase verticalmente hasta la línea representativa de la temperatura de diseño.

III.- Desde esta intersección muevase horizontalmente y encuentre el valor de "B".

Cuando el valor de "A" está a la izquierda de la línea de temperatura aplicable, el valor de Pa deberá ser -- calculado por la ecuación:

$$P_a = \frac{0.0625 E}{(R_o/t)^2}$$

Si la máxima presión de trabajo permisible Pa calculada por las fórmulas anteriores es menor que la presión de diseño, deberá repetirse el procedimiento usando un valor de "t" mayor que el supuesto originalmente.

2.- Tapas semielípticas sometidas a presión externa

El espesor requerido para soportar presión por el lado convexo de una tapa semielíptica, deberá ser el mayor de los que siguen:

a).- El espesor calculado por las ecuaciones para soportar presión interna, usando como presión interna la presión exterior multiplicada por 1.67 y tomando como eficiencia de las soldaduras $E = 1.0$.

b).- El espesor usado en la ecuación $P_a = \frac{B}{(R_o/t)}$

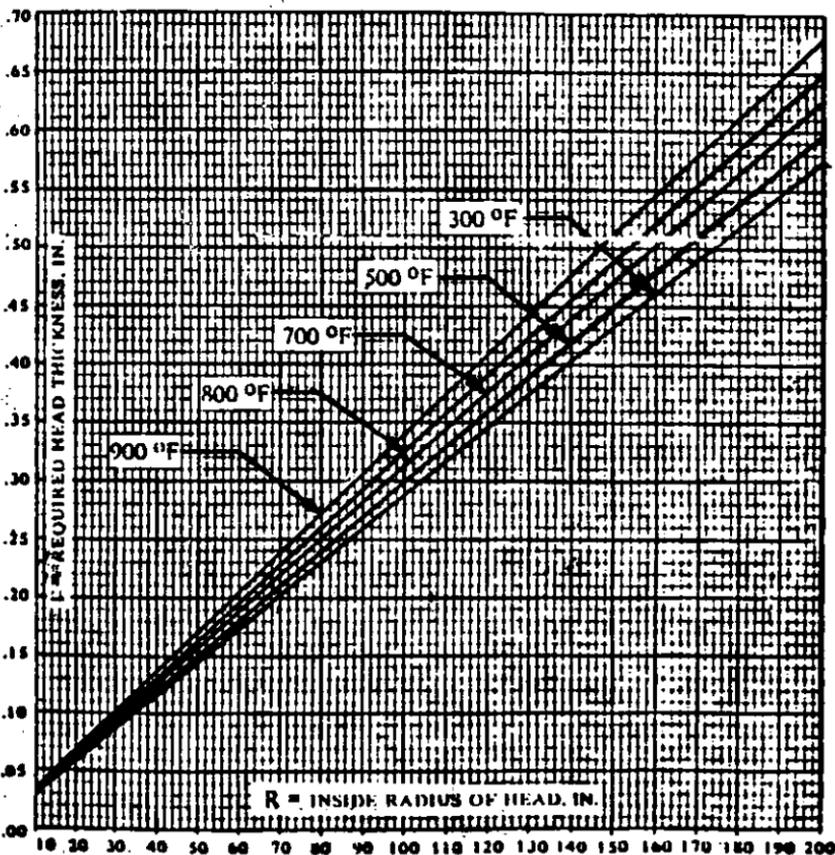
Donde $R_o = 0.9D$ y "B" será determinado por el procedimiento indicado en el cálculo de las tapas semi esféricas.

3.- Tapas tori esféricas sometidas a presión externa

El espesor requerido y la máxima presión externa -- permisibles en este tipo de tapas, se determinará por el mismo procedimiento usado para las tapas semielípticas haciendo $R_o \text{ Máximo} = D_o$.

CHARTS FOR DETERMINING THE WALL THICKNESS FOR VESSELS SUBJECTED TO FULL VACUUM

Using the charts, trials with different assumed thicknesses can be avoided. The chart has been developed in accordance with the design method of ASME Code, Section VIII, Division 1.



SPHERICAL, ELLIPSOIDAL, FLANGED AND DISHED HEADS (Specified yield strength 30,000 to 38,000 psi, inclusive)

To find the required head thickness: 1. Determine R, 2. Enter the chart at the value of R, 3. Move vertically to temperature line, 4. Move horizontally and read t.

- t** = Required head thickness, in. Figura No. 53
R = For hemispherical heads, the inside radius, in.
 For 2:1 ellipsoidal heads $0.9 \times D_1$
 For flanged and dished heads, the inside crown radius, in. $R_{max} = D_0$
 D_1 = Outside diameter of the head, in.



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

CURSOS ABIERTOS

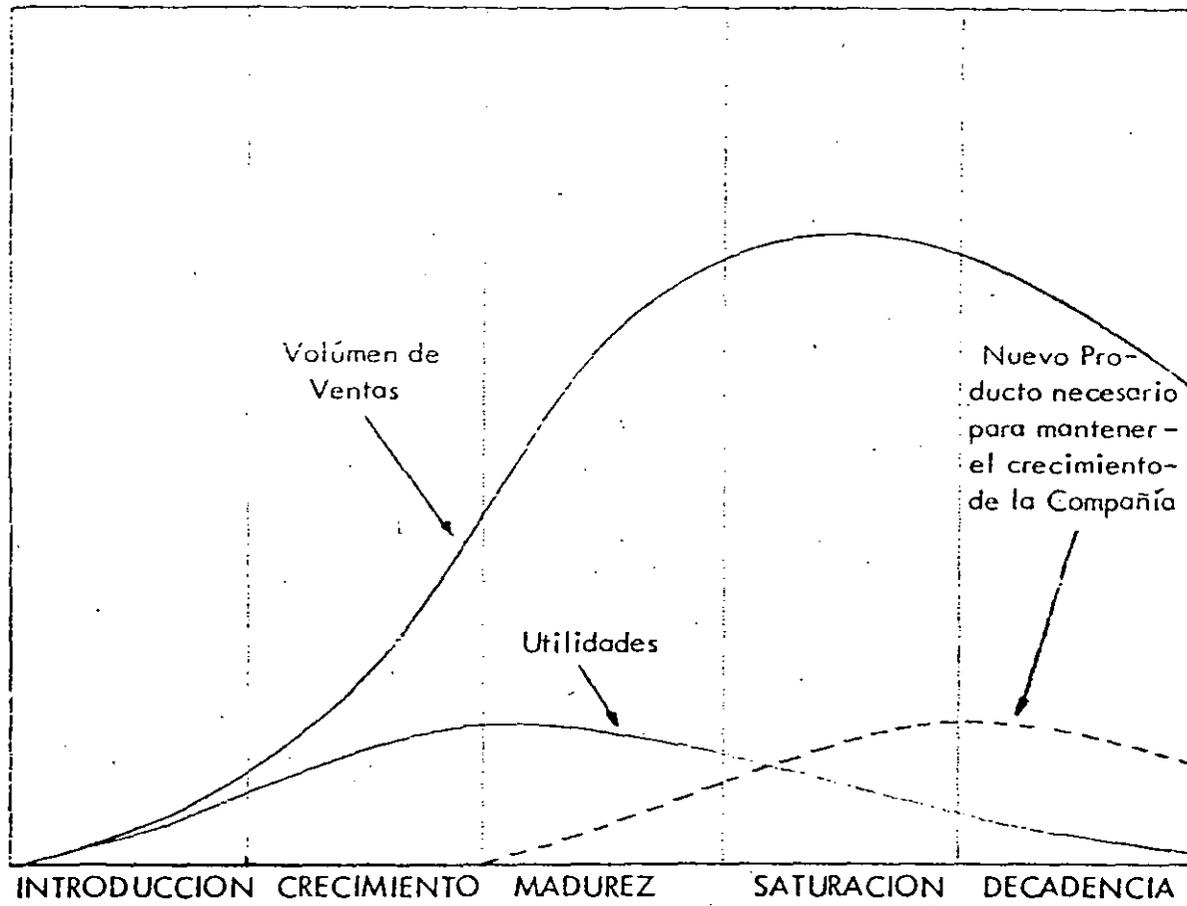
DIPLOMADO EN VALUACION DE ACTIVOS FIJOS (MAQUINARIA
Y EQUIPO)

MODULO III: CONTABLE FINANCIERO

ING. LUIS PICHARDO ESQUEDA.

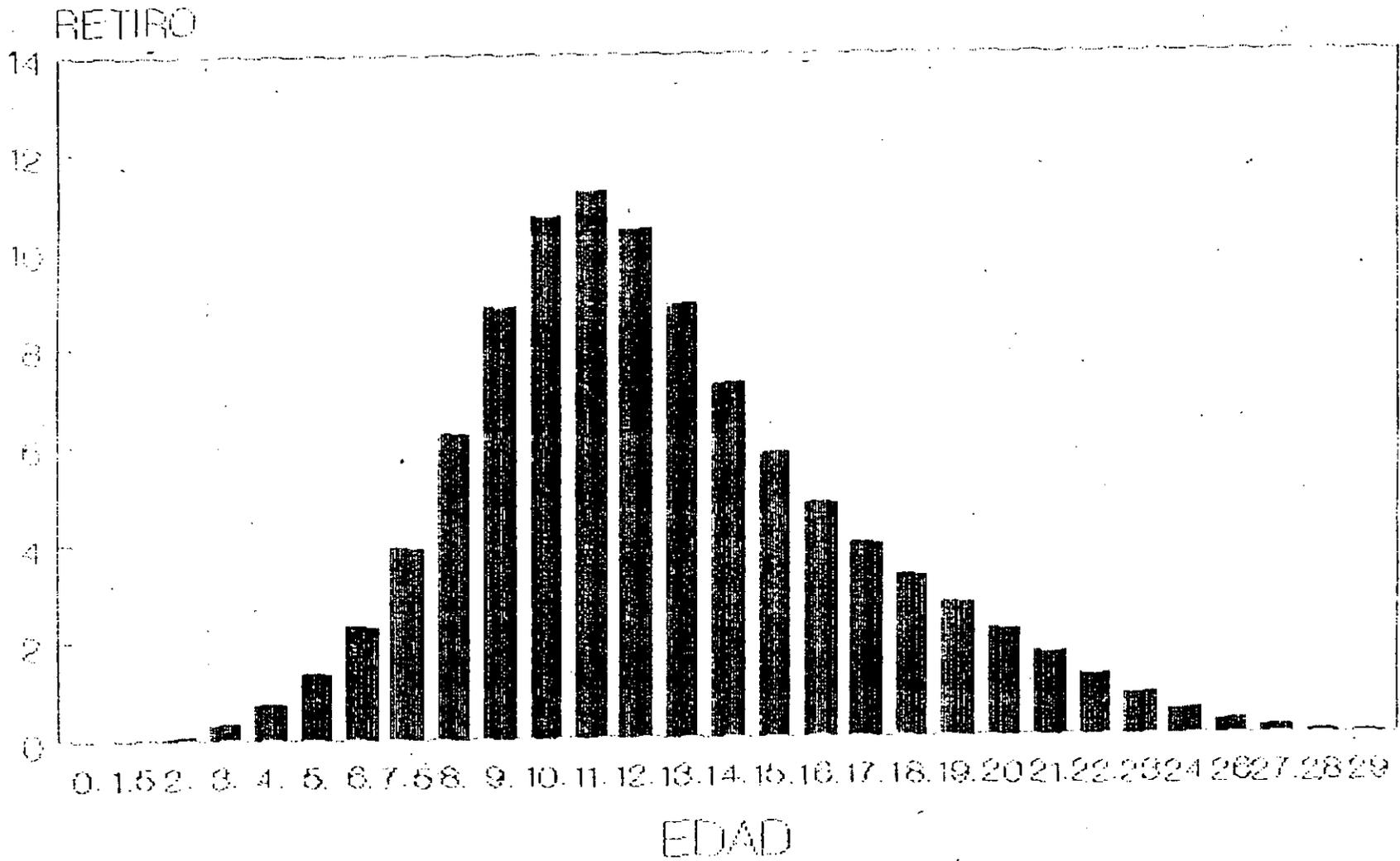
FIGURA 5

CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO.



Edad intervalo, años	% sobrevi- vientes al inicio del intervalo	% retirado durante el intervalo	intervalo area bajo curva, ½-años	Area resanante en ½-años	esperanza de vida intervalo, años	vida probable analisis del intervalo, años
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
0-01/2	100.00	0.00	50.00	1,249.98	12.50	12.50
01/2-11/2	100.00	0.00	100.00	1,199.98	12.00	12.50
11/2-21/2	100.00	0.08	99.96	1,099.28	11.00	12.50
21/2-31/2	99.92	0.33	99.76	1,000.02	10.01	12.51
31/2-41/2	99.59	0.76	99.21	900.26	9.04	12.54
41/2-51/2	98.83	1.38	98.14	801.05	8.11	12.61
51/2-61/2	97.45	2.32	96.29	702.91	7.21	12.71
61/2-71/2	95.21	3.92	93.17	606.62	6.38	12.88
71/2-81/2	91.21	6.27	88.07	513.45	5.63	13.13
81/2-91/2	84.94	8.83	80.53	425.38	5.01	13.51
91/2-101/2	76.11	10.68	70.77	344.85	4.53	14.03
101/2-111/2	65.43	11.20	59.83	274.08	4.19	14.69
111/2-121/2	54.23	10.42	49.02	214.25	3.95	15.45
121/2-131/2	43.81	8.89	39.36	165.23	3.77	16.27
131/2-141/2	34.92	7.24	31.30	125.87	3.60	17.10
141/2-151/2	27.68	5.83	24.77	94.57	3.42	17.92
151/2-161/2	21.35	4.78	19.46	69.80	3.19	18.69
161/2-171/2	17.07	3.97	15.08	50.34	2.95	19.45
171/2-181/2	13.10	3.32	11.44	35.26	2.69	20.19
181/2-191/2	9.78	2.74	8.41	23.82	2.44	20.94
191/2-201/2	7.04	2.19	5.95	15.41	2.19	21.69
201/2-211/2	4.85	1.69	4.00	9.46	1.95	22.45
211/2-221/2	3.16	1.23	2.55	5.46	1.73	23.23
221/2-231/2	1.93	0.85	1.50	2.91	1.51	24.01
231/2-241/2	1.08	0.54	0.81	1.41	1.31	24.81
241/2-251/2	0.54	0.31	0.39	0.60	1.11	25.61
251/2-261/2	0.23	0.15	0.15	0.21	0.91	26.41
261/2-271/2	0.08	0.06	0.05	0.06	0.75	27.25
271/2-281/2	0.02	0.02	0.01	0.01	0.50	28.00
281/2-291/2	0.00	.....	.....	0.00	0.00	.....
Total	1,349.98	100.00	1,249.98	.....	.....	.....

RETIRO



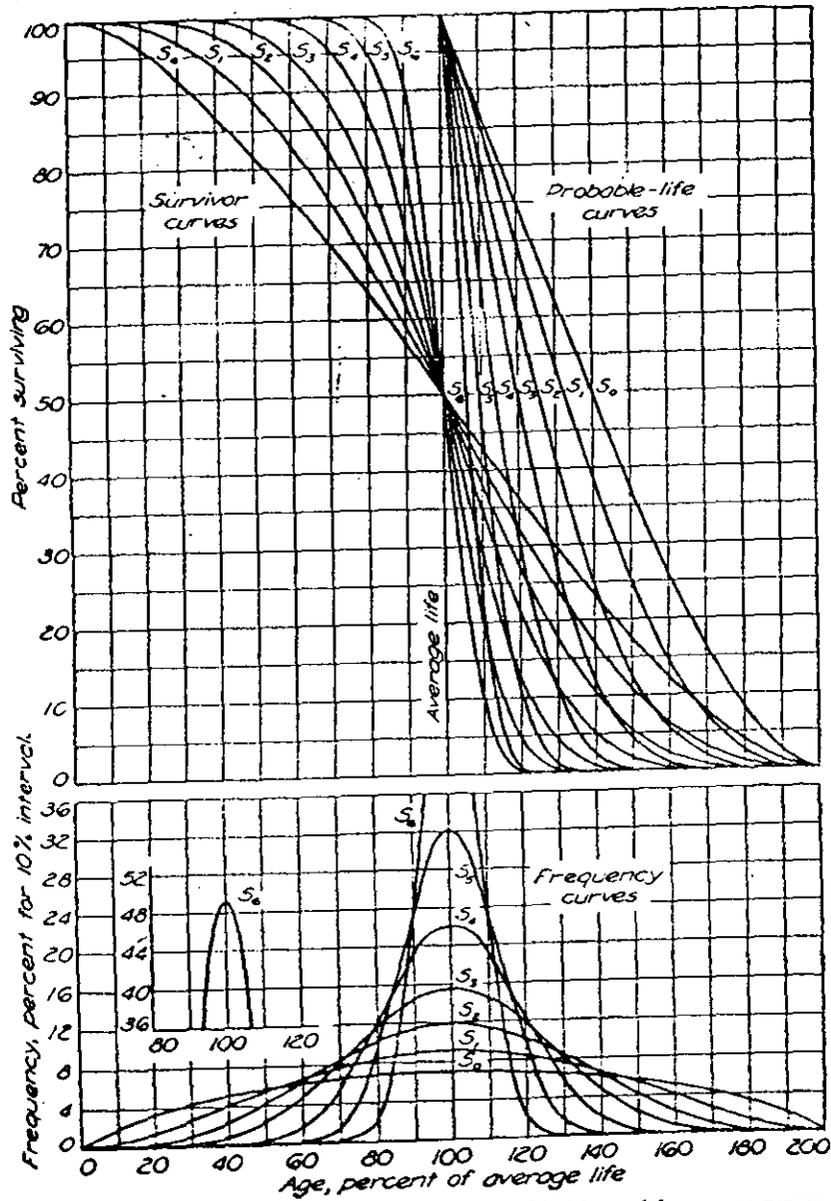


FIG. B.2. Symmetrical Iowa type survivor, probable-life, and frequency curves.

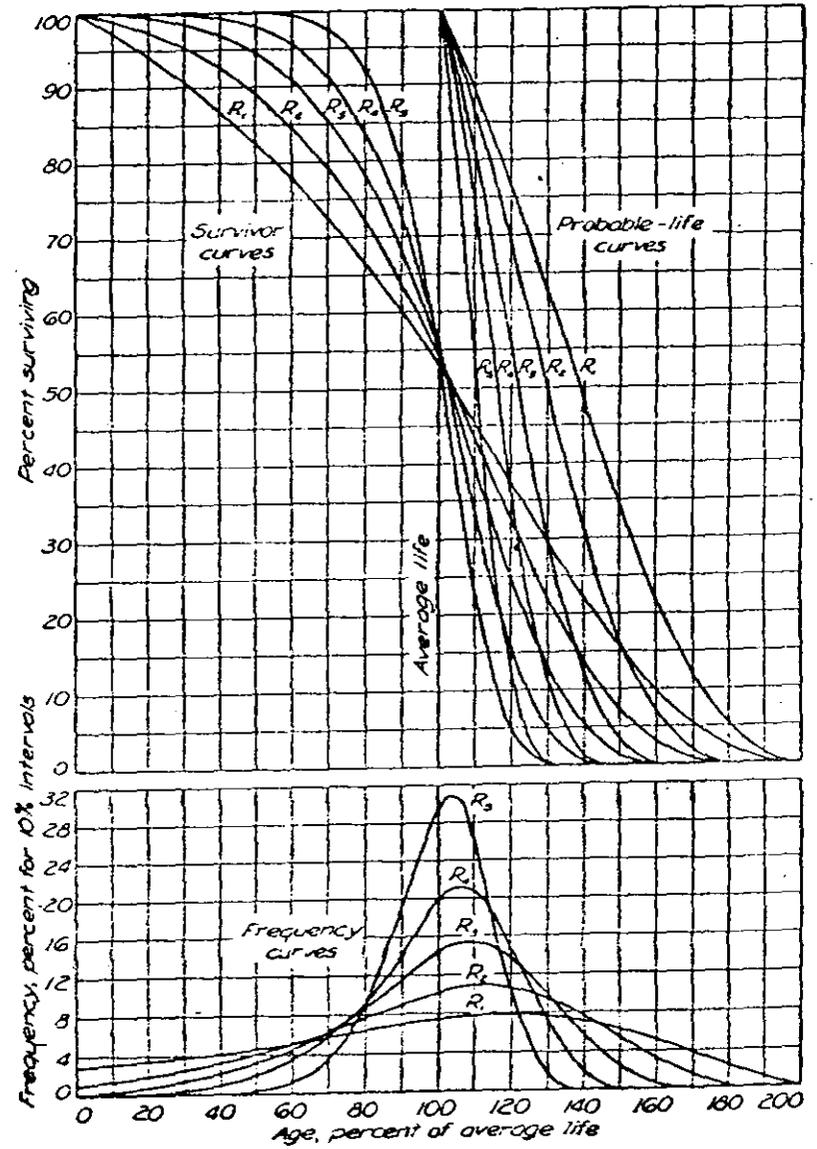
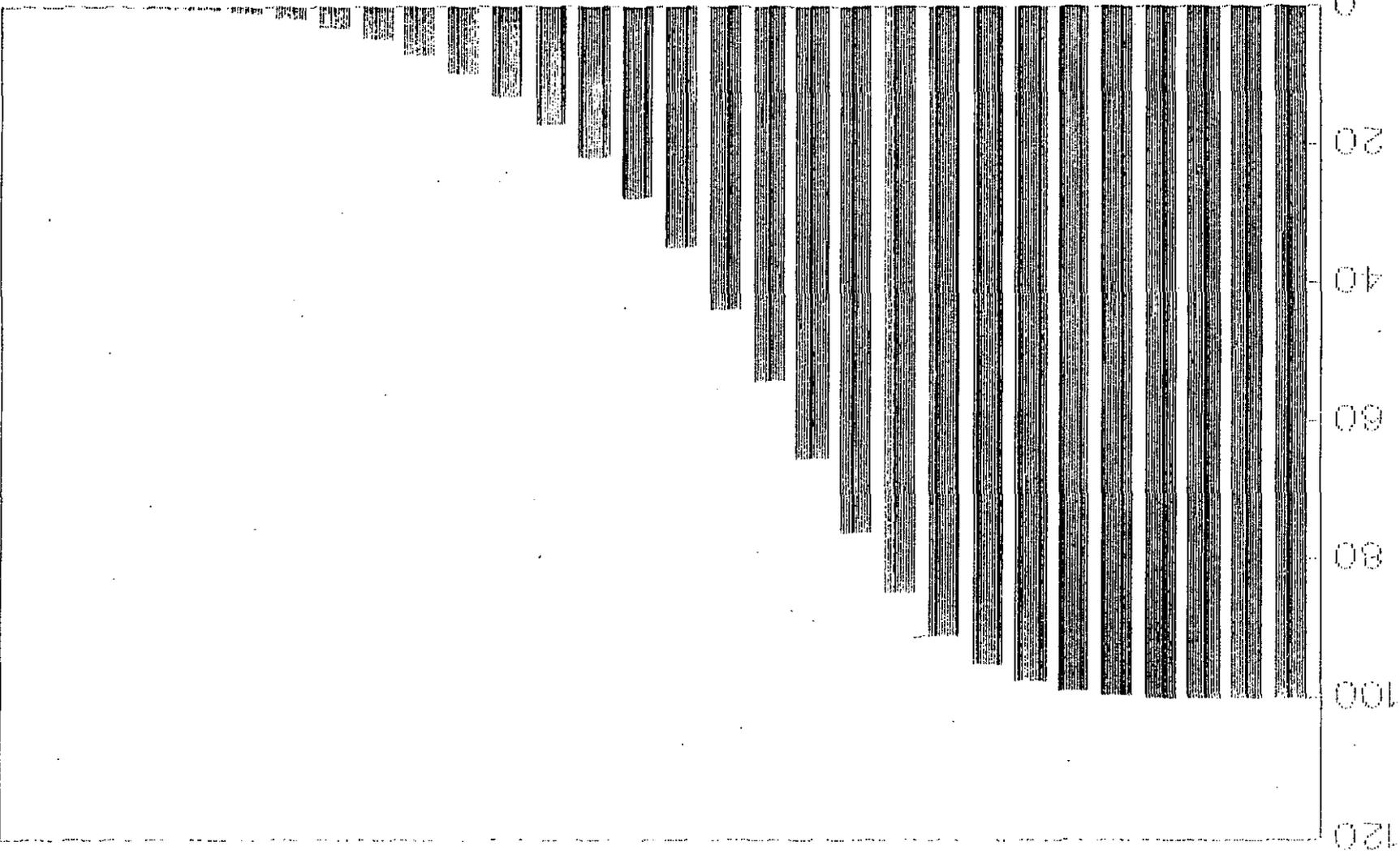


FIG. B.3. Right modal Iowa type survivor, probable-life, and frequency curves.

0111/21 91 41 51 61 61 71 81 91 101 111 121 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28





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

**DIPLOMADO DE ACTUALIZACION PROFESIONAL
VALUACION DE ACTIVOS FIJOS**

MODULO III: CONTABLE FINANCIERO

**INTERNATIONAL VALUATION STANDARDS
IVS 1 THROUGH 4 & PREFACE TO
STANDARDS**

ING. OSCAR ZAVALA

International Valuation Standards

IVS 1 Through 4

And Preface to Standards

TIAVSC



**Volume 1
June 1994**

The International Assets Valuation Standards Committee

The International Assets Valuation Standards Committee

Respond To:

EXECUTIVE HEADQUARTERS

15 Delisle Avenue

Toronto, Ontario

Canada M4V 1S8

Telephone: 1 416 922 3999

Facsimile: 1 416 922 3589

INTERNATIONAL BUREAU

12 Great George Street

London

United Kingdom SW1P 3AD

Telephone: 011 44 71 222 7000

Facsimile: 011 44 71 222 9480

1 June 1994

These newly revised Standards...

...reflect the collective thoughts, experiences, and professional judgements of Valuers from more than 30 nations. First published in 1985, and amended on several occasions since, these international assets valuation Standards have their foundation in the historical growth of the valuation profession over many decades and the work of this committee since 1981.

Although these revised Standards restructure, re-explain, and modernize earlier published Standards, underlying principles have not changed. The Committee's principal reasons for revising earlier Standards were to provide more explicit explanations for various bases of valuations, to emphasize differences between valuations performed for financial and reporting purposes and those that may be performed under other circumstances, to clarify terms where international misunderstandings could occur, and to provide additional introductory materials designed to foster understanding and to improve application of the Standards.

Our committee, commonly referred to as TIAVSC, meets regularly at various locations around the world and is continuing its work in the Standards field. We solicit your comments and suggestions regarding these and future Standards. We are available to assist in development of professional valuation disciplines in newly industrialized and other "emerging nations", to provide further information, advise, and education regarding our Standards, and to help with implementation of the Standards in all nations.

Most sincerely,



Lincoln W. North
Chairman

International Valuation Standards

Preface

Asset valuation has its roots in classical and contemporary economics. Valuation principles and techniques were established, and in the main were similar, in many countries prior to the 1940s. However, recognition of valuation as a profession developed after the 1940s.

Prior to the 1980s the development of valuation as a profession took place within many large and small nations, but without an international focus. There were many similarities among these countries as to what constituted a professional Valuer, such as an appropriate college or university degree; specialised professional training; practical, directed experience; demonstrated competence, honesty, and objectivity; and recognised high character. Professional valuation bodies in various countries conferred professional designations and status to those who at least met specified education and experience requirements.

During the 1960s and 1970s several national valuation bodies developed and promulgated Standards of Professional Practice for their members. Others followed. In some countries Codes of Professional Ethics were also introduced. The contents of these Standards combined professional considerations with the practical needs of the market place. In some countries the Standards were incorporated partly or fully into national laws and regulations. Some professional bodies created review and enforcement procedures leading to censure or loss of professional recognition for a member who seriously violated either the standards or related ethical provisions.

By the late 1970s as these movements continued it became apparent that international financial developments and the globalization of markets reached the stage that international valuation standards were sorely needed. It was obvious that without international agreements regarding valuation standards there was potential for confusion and mistakes to occur. It was less obvious, however, that domestic standards in various countries were also being inhibited. It was also not well understood that important differences of viewpoints among the professional valuation bodies of several countries could lead to unintentional misunderstandings.

The International Assets Valuation Standards Committee

Equally important, simultaneous business and economic changes occurred rapidly within and among nations, giving rise to expanded recognition of the market importance of professional asset valuations. Competent, objective, professionally developed valuations are required for a variety of business activities. Their importance in reflecting current values for financial reporting in particular has seen growing recognition. There is an increasing movement towards reporting asset values for accounting and financial purposes on the basis of current valuation in place of historical cost.

Professional valuations have the advantage of reflecting changing prices and economic differences between geographic areas. Recognizing these factors, The International Assets Valuation Standards Committee (TIAVSC) was founded in 1981. The principal TIAVSC objective is to formulate and publish, in the public interest, valuation Standards and procedural guidance for the valuation of assets for use in financial statements, and to promote their worldwide acceptance and observance. The second objective is to harmonize Standards among the world's states, and to make disclosures of differences in standards statements and/or applications of Standards as they occur. It is a particular goal of TIAVSC that international valuation Standards be recognised in statements of international accounting and other reporting standards, and that Valuers recognise what is needed from them under the standards of other professional disciplines.

Membership in TIAVSC is through national valuation societies and institutions representing their respective States. These professional bodies must recognise objectives that concern asset valuation, and must have a sufficient number of their members capable of conducting such valuations.

Members support the Standards and guidance published by the Committee and use their best endeavors to secure recognition of the Standards where appropriate in their respective Member States. Members also disclose to the Committee any significant difference between domestic and international Standards so they may be reported to the international community. Valuers must, of course, act legally and comply with the laws and regulations of the areas in which they practice.

Members work with controlling and regulatory authorities, both statutory and voluntary, and societies of other professional bodies to ensure that valuations comply with TIAVSC's Standards and guidance. Members also play an educative and consultative role in the area of asset valuation standards within their States.

The International Assets Valuation Standards Committee

Liaison with the International Accounting Standards Committee, International Federation of Accountants, International Auditing Practices Committee, and International Organization of Security Commissions is especially important to TIAVSC activities. In this regard, other objectives of TIAVSC are to provide advice and counsel relating to asset valuation to the accounting profession, coordinate Standards and work programs of the related professional disciplines in the public interest, and cooperate with these and other international bodies in the determination and promulgation of new Standards. These objectives are accomplished through direct liaison and through participation in other international organizations such as the United Nations. TIAVSC was granted Roster status with the United Nations Economic and Social Council in May 1985.

The following Standards and related discussions are the best consensus to date of 40 participating nations. Like valuations of individual assets they are subject to the Principle of Change which holds that change is inevitable and continuous even when gradual and not easily discernible. As Standards they are intended to offer fundamental asset valuation definitions and guidance in a dynamic world. Where changes are believed necessary and warranted they should be brought to the attention of the Committee for international deliberation and decision:

Contents

Format of the Standards	Format 1-2
General Valuation Concepts and Principles	Concepts/Principles 1-13
IVS-1: Market Value Basis of Valuation	IVS 1: 1-15
IVS-2: Valuation Bases Other Than Market Value	IVS 2: 1-14
IVS-3: Valuations for Financial Statements and Related Accounts	IVS 3: 1-16
IVS-4: Valuations for Loan Security, Mortgages and Debentures	IVS 4: 1-13

International Valuation Standards

Format of the Standards

The International Assets Valuation Standards Committee recognises the complexity of professional valuation procedures, the diversity of property situations, the difficulty of interpretation of valuation activities by other professional disciplines, the problem of international language interpretations, and the paramount need of the public for well founded professional valuations developed in concert with generally accepted standards. Accordingly, the content and format of these Standards have been designed with these issues in mind, and an understanding of the Standards' structure is important to their application.

A full discussion of the body of knowledge constituting valuation methods and practices is beyond the scope of these Standards. However, to foster understanding among professional disciplines and to lessen the difficulties of language barriers, these Standards include an opening section entitled General Valuation Concepts and Principles upon which each of the Standards is based. TIAVSC Standards 1 and 2 deal with *Market Value* and valuation bases other than *Market Value*, respectively, as a foundation for TIAVSC Standard 3, Valuations for Financial Statements and Related Accounts.

Additional TIAVSC Standards deal with valuation issues and situations common to business activities, but distinct from asset valuations covered in TIAVSC Standard 3. TIAVSC addresses these Standards because valuation reports such as those for lending, purchase and sale, business valuation, and others are sometimes confused with those rendered under TIAVSC Standard 3. By articulating specific Standards for diverse situations, asset valuation Standards may be more readily understood and applied.

Various valuation principles and techniques are understood within the valuation profession and are well established in the business world. The abbreviated foundational discussions included in these Standards should not be considered exhaustive. Therefore, it is important to the understanding and use of these Standards that, although individual Standards may be exposed or published as separate sections, each Standard is a component part of the entirety. Thus, definitions, preface statements, valuation concepts and principles, and other common elements are to be interpreted as a part of each Standard.

The International Assets Valuation Standards Committee

Each Standard is written to address a broadly related area of valuation practice. As appropriate, each Standard contains the following ordered sections.

1. Introduction
2. Scope
3. Definitions
4. Relationship to Accounting Standards
5. Statements of Standards
6. Discussion
7. Disclosure Requirements
8. Departure Provisions
9. Effective Date

Some areas of professional valuation activities may not be appropriate for development of specific Standards. In other instances such Standards may be either premature or incomplete. Accordingly, TIAVSC may from time to time supplement these Standards with Guidance Notes. Guidance Notes are intended as general statements of guidance for Valuers and users of valuation services to foster understanding and to encourage the use of valuations in a variety of situations.

International Valuation Standards

General Valuation Concepts and Principles

1.0 Introduction

- 1.1 Experience and professional dialogue among nations through The International Assets Valuation Standards Committee have demonstrated that, with few exceptions, there is common worldwide agreement regarding fundamentals that comprise the valuation discipline. Local laws and economic circumstances may, on occasion, require special (and sometimes limited) applications, but fundamentals of valuation methods and techniques are generally similar throughout the world.
- 1.2 TIAVSC's Standards and guidance are based upon these fundamentals, but it is the position of the Committee that it is inappropriate to attempt to articulate all appropriate fundamentals within the body of each Standard. Instead, this section supplements each Standard, and provides an overview of fundamentals that are particularly important to understanding the valuation profession and to application of the Standards.

2.0 Land and Property Concepts

- 2.1 *Land* is essential to our lives and our existence. Its importance brings land into focus for consideration by lawyers, geographers, sociologists, and economists. As each of these disciplines relates to land, and to uses of land, the societies of our nations and our world are affected.
- 2.2 Valuation of land as if vacant, or of land and improvements to or on the land, is an economic concept. Whether vacant or improved, land is also referred to as *real estate*. Value is created by real estate's utility, or capacity to satisfy the needs and wants of humans. Contributing to value are real estate's general uniqueness, durability, fixity of location, relatively limited supply, and the specific utility of a given site.

- 2.3 *Property* is a legal concept. Property consists of the private rights of ownership. To distinguish between real estate, a physical entity, and its ownership, a legal concept, ownership of real estate is called *real property*. Physical items other than real estate are legally termed *personalty* and their ownership is referred to as *personal property*. The word *property* used without further qualification or identification may refer to real estate, personalty, or a combination. (See Section 3 below).
- 2.4 Asset Valuers (or Appraisers) are those who deal with the special discipline of economics associated with preparing and reporting asset valuations. (See Section 3.5 below). As professionals, Valuers must meet rigorous tests of education, training, competence, and demonstrated skills. They must also exhibit and maintain a code of high moral conduct (Ethics) and professional practice (Standards).
- 2.5 Price changes over time result from specific and general effects of economic and social forces. General forces may cause changes in general price levels and in the relative purchasing power of money. Independent movement of specific forces such as technological change may generate shifts in supply and demand, and can create significant price changes.
- 2.6 Many recognised principles are applied in valuing real estate. They include the principles of supply and demand, competition, substitution, anticipation or expectation, change, and others. Common to all these supplemental principles is their direct or indirect effect on the degree of utility and productivity of an asset. Consequently, it may be stated that the utility of real estate reflects the combined net influence of all other market forces that come to bear upon the value of real estate.

3.0 Real Estate, Property, and Asset Concepts

- 3.1 *Real estate* is defined as the physical land and those human-made items which attach to the land. It is the physical, tangible "thing" which can be seen and touched, together with all additions on, above, or below the ground. Local laws within each State prescribe the basis for distinguishing *real estate* from *personalty*, defined below. Although it is recognised that these legal concepts are not recognised in all States, they are adopted here to distinguish important terms and concepts.

The International Assets Valuation Standards Committee

- 3.2 *Real property* includes all the rights, interests, and benefits related to the ownership of real estate. Real property is normally represented by some evidence of ownership separate from the physical real estate. Therefore, real property is a non-physical concept.
- 3.3 *Personalty* includes tangible and intangible items which are not real estate. These are items not permanently affixed to real estate and are generally characterised by their moveability.
- 3.4 In accounting terminology, *assets* are owned or controlled resources from which some future economic benefit can be reasonably anticipated. Ownership of an asset is itself an intangible. However, the asset owned may be either tangible or intangible.
- 3.5 International accounting standards for financial reporting referenced in TIAVSC Standard 3 distinguish among tangible, intangible, and investment assets. Of particular importance are the following terms and concepts:
- a. *Current assets.* Assets not intended for use on a continuing basis in the activities of an enterprise. Examples include stocks, debtors, short-term investments, and cash in bank and in hand. In certain circumstances real estate, normally treated as a fixed asset as defined below, may be treated as a current asset. Examples include land or improved real estate held in inventory for sale.
 - b. *Fixed assets.* These are tangible and intangible assets which fall into the following two broad categories:
 - 1) *Property, plant and equipment.* Assets intended for use on a continuing basis in the activities of an enterprise including land and buildings, plant and equipment, accumulated depreciation, and other categories of assets, suitably identified.
 - (2) *Other long-term assets.* Assets not intended for use on a continuing basis in the activities of an enterprise, but expected to be held in long-term ownership including long-term investments, long-term receivables, goodwill, expenditures carried forward, and patents, trademarks, and similar assets.

- 3.6 Accounting terminology differs somewhat from terms more common to Valuers. Within the classifications identified in para 3.5, Valuers are principally involved with fixed assets. Technically it is the ownership of the asset, or the *right of ownership*, that is valued rather than the tangible or intangible asset itself. This concept distinguishes the economic concept of valuing an asset objectively based upon its ability to be purchased and sold in a marketplace from some subjective concept such as assuming an intrinsic or other non-*Market Value* basis. The objective market concept does, however, have special applications for limited or non-market property valuation as discussed in TIAVSC Standard 2.
- 3.7 The term “depreciation” is used in valuation and in accountancy, and can lead to confusion. To avoid misunderstanding, Valuers may use either the term “depreciation” or the term “accrued depreciation” in Reproduction or Replacement Cost methods to refer to any loss in value from the estimate of total cost new. Such losses may be categorised as attributable to physical deterioration, functional or technical obsolescence, or external obsolescence. The term “accruals for depreciation” denotes allowances made by accountants as offsets to the original cost of assets under the historical cost convention, regardless of the basis for such allowances. Importantly, to Valuers accrued depreciation is a function of the marketplace. Accruals for depreciation are a function of an accounting convention and are not necessarily reflective of the marketplace.
- 3.8 Recognising that the term *property* is a legal concept, but is commonly used in general reference to real estate and/or personalty, these Standards apply the term *property* in its common usage. In this context the term may be considered applicable to both the rights of ownership and to the physical item owned. By adopting this convention we can distinguish between property in its general valuation context, and property considered as an asset under accounting conventions.

4.0 Price, Cost, Market and Value

- 4.1 Imprecision of language, particularly in an international community, can and does lead to misinterpretations and misunderstandings. This is particularly a problem where words commonly used in a language are also used for specific meanings within a given discipline.

Importantly, that is the case with the terms *price*, *cost*, *market*, and *value* as they are used in the valuation discipline.

- 4.2 *Price* is a term used for the amount asked, offered, or paid for a good or service. It is a historical fact, whether it is publicly disclosed or retained in private. Because of the financial capabilities, motivations, or special interests of a given buyer and seller, the price paid for goods or services may or may not have any relation to the value which might be ascribed to the goods or services by others. Price is, however, generally an indication of a relative value placed upon the goods or services by the particular buyer and/or seller under particular circumstances.
- 4.3 *Cost* is the price paid for goods or services, or the amount required to create or produce the good or service. When completed, it is an historical fact. The price paid for a good or service becomes its cost to the buyer.
- 4.4 A *market* is the system (and on occasion the location) in which goods and services trade between buyers and sellers through a price mechanism. The concept of a market implies an ability of goods and/or services to trade among buyers and sellers without undue restriction on their activities. Each party will respond to supply-demand relationships and other price-setting factors, the party's capacities and knowledge, their understanding of the relative utility of the goods and/or services, and their individual needs and desires. A market can be local, national, or international.
- 4.5 *Value* is an economic concept referring to be the monetary relationship between goods and services available for purchase and those who buy and sell them. Value is not a fact, but an estimate of the worth of goods and services at a given time in accordance with a particular definition of value. The economic concept of value reflects a market's view of the benefits which accrue to one who owns the goods or receives the services as of the effective date of value.
- 4.6 There are many types and associated definitions of value that may be identified (for example see TIAVSC Standard 2). Some are standard value types commonly used in asset valuations. Others are used in special situations under carefully identified and disclosed circumstances. It is of paramount importance to the use and understanding of valuations that the type and

definition of value be clearly disclosed, and that they be appropriate to the particular valuation assignment. A change in the definition of value can have material effect on the values that would be assigned to various assets.

- 4.7 Professional Valuers avoid the unqualified term "value," substituting instead some adjective describing the particular type of value involved. *Market Value* (or "*Open Market Value*" in some countries) is the most common type of value associated with asset valuations and is discussed in TIAVSC Standard 1. Although common usage possibly dictates a market understanding that *Market Value* is intended in the absence of a statement to the contrary, it is especially important that *Market Value* be clearly identified and defined in each such assignment.
- 4.8 The value concept contemplates a monetary sum associated with a transaction. However, sale of the property valued is not a condition precedent to estimating the price for which property should sell if sold at the date of valuation under conditions prescribed in the definition of *Market Value*.
- 4.9 The *Market Value* of real estate is a representation of its market-recognised utility rather than its purely physical status. The utility of assets to a given enterprise may differ from that which would be recognised by the market or by a particular industry. Therefore, it is necessary that asset valuation and reporting for accounting under the convention which reflects the effects of changing prices distinguish between values recognised in the marketplace, which should be reflected in financial reporting, and non-market types of values, which should not be used as a basis for financial reporting. Depreciated Replacement Cost (DRC) as defined in TIAVSC Standard 2 and as applied to specialised properties, although a non-market basis of valuation, is acceptable for financial reporting when appropriate.
- 4.10 Considerations similar to those expressed in para 4.9 above are applied to the valuation of property other than real estate. Except where DRC is appropriately applied, financial reporting will require application of *Market Value* methods and clear distinction from non-*Market Value* methods.

- 4.11 The total cost of a real estate asset includes all direct and indirect costs of its production. If supplemental capital costs are incurred by a purchaser subsequent to acquisition, they will be added to the historical acquisition cost for cost accounting purposes. Depending upon the perception of the market as to the utility of such costs, they may or may not be fully reflected in the asset's *Market Value*.

5.0 Market Value

- 5.1 The concept of *Market Value* reflects the collective perceptions and actions of a marketplace and is the basis for valuing most resources in market-based economies. Although precise definitions may vary, the concept is commonly understood and applied.

- 5.2 Under the TIAVSC Standards, *Market Value* is defined as:

The estimated amount for which an asset should exchange on the date of valuation between a willing buyer and a willing seller in an arm's-length transaction after proper marketing wherein the parties had each acted knowledgeably, prudently, and without compulsion.

- 5.3 TIAVSC Standard 1 explains the concept and definition of *Market Value* in detail. As a preface, it is important to stress that the professionally derived *Market Value* estimate is an objective valuation of identified ownership rights to specific property as of a given date. *Market Value* is a market-supported estimate developed in accordance with these Standards and is reported in keeping with the Standards and/or conventions applicable to the valuation assignment. TIAVSC Standard 3 sets forth the valuation Standards that are particularly applicable to financial reporting and related accounts.
- 5.4 Fixed assets are distinguished from most current assets because of the relatively longer period required to market fixed assets in order to achieve a price representative of their *Market Value*. This time element, the absence of a "spot market," the nature and diversity of markets and properties, and other factors give rise to the need for professional Valuers and these Standards.

6.0 Highest and Best Use

6.1 Land underlies all existence and, with rare exception, has a permanence beyond the life of individuals. With the uniqueness and immobility of land, each real estate parcel possesses unique location. Land's permanence also means that it will normally be expected to outlive those uses and those improvements imposed upon it by mankind.

6.2 Because of land's unique characteristics, when land is valued separately from improvements to or upon the land, economic principles require that improvements to or on the land be valued as they contribute to the total value of the property. Thus, the *Market Value* of land based upon the "highest and best use" concept reflects the utility and the permanence of land in the context of a marketplace, with improvements constituting the difference between land value alone and total *Market Value* as improved.

6.3 Notwithstanding para 6.2 above, many properties are valued as a combination of land and improvements. In such cases, the Valuer will normally estimate *Market Value* by giving regard to the highest and best use of the land as improved.

6.4 *Highest and best use* is defined as:

The most probable use of an asset which is physically possible, appropriately justified, legally permissible, financially feasible, and which results in the highest value of the asset being valued.

6.5 A use that is not legally permissible or physically possible cannot be considered a highest and best use. A use that is both legally permissible and physically possible may nevertheless require an explanation by the Valuer justifying why that use is reasonably probable. Once analysis establishes that one or more uses are reasonably probable uses, they are then tested for financial feasibility. That use which results in the highest value, in keeping with the other tests, is considered the highest and best use.

6.6 Application of this definition permits Valuers to assess the effects of deterioration and obsolescence in buildings, the most appropriate improvements for land, the feasibility of rehabilitation and renovation projects, and many other valuation situations.

- 6.7 The concept of highest and best use is an integral part of *Market Value* estimates. However, certain standards provide for a special application of the highest and best use concept in property valuations related to financial reporting and related accounts. This application, called *Market Value for the Existing Use*, is discussed in TIAVSC Standard 3.

7.0 Utility

- 7.1 Because the key criterion relating to the valuation of any asset is its utility, procedures employed in the valuation process have the common objective of defining and quantifying the degree of utility or usefulness of the asset valued. This process calls for several interpretations of the utility concept.

- 7.2 *Utility* is a relative or comparative term rather than an absolute condition. For example, the utility of agricultural land is ordinarily measured by its productive capacity. Its value is a function of the quantity and quality of produce which the land will yield in an agricultural sense, or of the quantity and quality of buildings or, if capable of development, other productivity it will support in a residential, commercial, or industrial perspective. Consequently, land value is established by evaluating its utility in terms of the legal, physical, functional, economic, and environmental factors which govern its productive capacity.

- 7.3 Fundamentally, asset valuation is governed by the way an asset is used and/or how it would ordinarily be traded in the market. For some assets, optimum utility is achieved if they are operated individually. Others have greater utility if operated as part of a group. Therefore, a distinction must be made between an asset's utility viewed individually and when considered as a part of a group.

- 7.4 Free-standing properties that are self-contained independent operations normally change hands individually and are valued as such. Should such assets possess greater (or lesser) value arising from a functional or economic association with other assets, such additional or special value may be addressed in the valuation process and reported accordingly, pursuant to either the Valuer's own observations or in accordance with disclosed instructions from a

client. Any such value estimate should not, however, be referred to as *Market Value* without a supporting explanatory statement.

- 7.5 An individual property may possess an additional or special value above its value as a separate entity by reason of its physical or functional association with an adjoining property owned by others, or its attraction to a purchaser having other special interests. It is necessary to report the extent or amounts of such additional or special value separately from *Market Value* established in accordance with these valuation standards.
- 7.6 Utility is measured in a long-term perspective, ordinarily over the normal useful life of an asset. However, there are times when assets become temporarily redundant, are "mothballed" or otherwise removed from production, are transformed into an alternative use or function, or are perhaps simply idled for a prescribed period of time. In other instances, external market circumstances, economic or political, may dictate the curtailment of production for an indefinite period of time.
- 7.7 Similarly, assets situated in remote regions, in States not having a market economy, or in locations experiencing a change in economy, may not have a readily discernible degree of utility at the date of valuation. Valuations in such situations require special expertise and training, and reporting should be accomplished in accordance with TIAVSC Standards. Of particular importance, the Valuer should ensure that full explanation and disclosure is made of the basis of valuation, data upon which the valuation is based, and the extent of special assumptions or limitations (if any) upon which the valuation is made.
- 7.8 A common effect of political or economic uncertainty is a change in utility, whether in terms of capacity or efficiency. The Valuer's responsibility in such situations is to assess the market expectancy of the time span of such events. Temporary shut-downs or closures may have little or no impact on asset values, whereas prospects for long-term cessation of activities may result in a permanent diminution in value. The asset valued must be viewed in the light of all internal and external factors bearing on its operating performance.

8.0 Other Important Concepts

- 8.1 The expression *Market Value* is not synonymous with the term *Fair Value* as it commonly appears in accounting standards. Unlike the *Market Value* definition explained above, *Fair Value* in accounting anticipates a sale which may occur in differing circumstances and in conditions other than those prevailing in the open market for the normal, orderly disposition of assets. These include the possibility of a sale under short-term distress situations or other circumstances not contemplated in the *Market Value* definition. The term *Fair Value* is also used in legal actions to derive a settlement figure in disputes between parties, the circumstances of which may not meet the definition of *Market Value*. To avoid confusion or misunderstanding, the *Market Value* estimate reported by a Valuer must include an adequate explanation of the *Market Value* definition adopted by the Valuer and a disclosure of assumptions, terms, or conditions upon which the valuation has been made.
- 8.2 *Specialised assets* are those which rarely, if ever, sell except as part of the business of which they are a constituent part. Such assets may also be referred to as limited or non-market assets depending upon their degree of specialised design, configuration, or application. Where there is limited or no directly comparable market information for Valuers to consider, the valuation process may become more complex. However, it is the Valuer's responsibility to develop data and reasoning from the market to support and/or explain the value conclusion. Although each of the valuation methods may be applied, and all applicable methods should be considered, the *Depreciated Replacement Cost Method* is commonly applied to specialised assets. Where possible, the Valuer develops land value, cost, and accumulated depreciation estimates from market information, and explains the basis for the value estimate.
- 8.3 The term *Depreciated Replacement Cost (DRC)* should not be confused with the term *Replacement Cost*. The latter term, *Replacement Cost*, refers to the cost that would be incurred in the marketplace in acquiring an equally satisfactory substitute asset. Although construction or other creation of substitute assets is a possibility, the more normal replacement cost measure is the market cost of acquiring an equally satisfactory substitute asset. By contrast, DRC refers specifically to a valuation process that combines a *Market Value* estimate for land in its existing use with the depreciated construction and related costs of the buildings, structures and other improvements created thereon in order to arrive at a

figure for value reporting subject to adequate potential profitability from the use of the assets as a whole.

- 8.4 Where normal market conditions are disrupted or suspended, or where supply and demand imbalances lead to market prices which do not meet the *Market Value* definition, the Valuer may face a difficult valuation problem. By applying the *Market Value* concept and definition, and by adapting market data and reasoning to the valuation process, Valuers add to the significance and usefulness of asset values reported in financial statements. As availability or applicability of market data lessen, the valuation assignment may require higher degrees of professional Valuer competence, experience, and judgment, and careful application of these Standards.
- 8.5 In some States (or under special circumstances) a Valuer may be required to apply a particular definition of *Market Value* to meet legal or statutory requirements. Nevertheless, unless the Valuer makes specific disclosure to the contrary, the fundamental elements and concepts of valuation remain the same as those contained in these TIAVSC Standards. The *Market Value* of an asset does not change by reason of simple changes in terminology or rewording of the definition itself, which could be different in some States because of their laws.
- 8.6 All valuation reports should make clear the purpose and function of the valuation. In addition to other reporting requirements, where financial reporting is involved, the report should specifically identify the asset class into which each asset is placed and the basis for such placement. Each should be explicitly explained.
- 8.7 The historical cost basis of accounting reflects only those historical costs and accruals for depreciation recognised under generally accepted accounting principles. However, an asset may have a *Market Value* less than, or greater than, historical cost whether such cost is adjusted for accrued depreciation or not. From the view of a particular enterprise, this cost may equal or be different from the contributory value of the asset to that enterprise. From a market view, if an asset is created for sale, the creator must be able to sell the asset at a price which exceeds the creator's cost or the activity will be unprofitable. When sold at a profit, the price paid by the purchaser becomes the purchaser's cost, and the difference between that cost and the cost incurred by the seller (including sales and holding costs) becomes the

seller's profit, also referred to as the gain on sale of the asset. Under certain circumstances the sale could occur at a price equal to the seller's cost or below, but these specialised situations require special application of these principles.

- 8.8 The estimation and reporting of asset values, and related guidance, are the province of these international Standards and related guidance. They are neither governed nor directed by the objectives of other disciplines. How the results of valuations are to be compiled, conveyed, and incorporated with the findings of other professionals is, however, of crucial importance to Valuers. Proper understanding of terminology is essential for Valuers and those who read their reports. Cogent use of experience and expertise, and correct application of methodology, are also essential. These Standards are intended to serve the common objectives of those who prepare asset valuations and those who must rely on their results.

9.0 Summary

- 9.1 These Standards are primarily intended for the use of Valuers asked to value assets for financial reporting and accounts. Emphasis is placed on the use of factual market information from which informed professional judgments regarding property valuations can be drawn. Guidance for other types of valuations are included within these Standards to distinguish them from asset valuations, to establish international guidelines intended to reduce or eliminate confusion in the use of valuation reports, and to foster understanding.

IVS 1

International Valuation Standard 1
Market Value Basis of Valuation

TIAVSC



The International Assets Valuation Standards Committee

The International Assets Valuation Standards Committee

The International Assets Valuation Standards Committee was founded in 1981. The business of the Committee is conducted by its Members which in March 1994 comprised representatives of valuation bodies in the following States.

Australia	Luxembourg
Belgium	Malawi
Brazil	Malaysia
Canada	Mexico
Cameroun	Netherlands
Czech Republic	New Zealand
Denmark	Norway
France	Pakistan
Germany	Singapore
Ghana	South Africa
Greece	Spain
Hong Kong	Sweden
Iceland	Switzerland
India	Trinidad
Indonesia	Tobago
Ireland	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Zambia
Kenya	Zimbabwe
Korea	

The approved text of this Standard is that published by the International Assets Valuation Standards Committee in the English language. This Standard became effective 24 March 1994.

The International Assets Valuation Standards Committee, 12 Great George Street, Parliament Square, London SW1P 3AD. Telephone: 071-222-7000; Facsimile: 071-222-9430

Contents

1. Introduction
..... 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6
2. Scope
..... 2.1
3. Definitions
..... 3.1, 3.2, 3.3
4. Relationship to Accounting Standards
..... 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6
5. Statement of Standards
..... 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
6. Discussion
..... 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 6.10, 6.11
7. Disclosure Requirements
..... 7.1, 7.2, 7.3, 7.4
8. Departure Provisions
..... 8.1
9. Effective Date
..... 9.1

International Valuation Standards

Standard 1

Market Value Basis of Valuation

This Standard should be read in the context of the background material and implementation guidance contained in the Preface and in the General Valuation Concepts and Principles Chapter.

1.0 Introduction

- 1.1 The objective of this Standard is to provide a common definition of *Market Value*. This Standard also explains the general criteria relating to this definition and to its application in the valuation of property when the purpose and function of the valuation calls for estimation of *Market Value*.
- 1.2 *Market Value* is a representation of value in exchange, or the amount a property would bring if offered for sale in the open market at the date of valuation under circumstances that meet the requirements of the *Market Value* definition. To estimate *Market Value*, a Valuer must first estimate *highest and best use*, or most probable use (see TIAVSC Preface, para 6.3). That use may be for continuation of a property's existing use or some alternative. These determinations are made from market evidence.
- 1.3 *Market Value* is estimated through application of valuation methods and procedures that reflect the nature of property and the circumstances under which given property would most likely trade in the open market. The most common methodologies of estimating *Market Value* include the Sales Comparison Method, the Capitalised Earnings or Discounted Cash Flow Method, and the Cost Method.
- 1.4 The Cost Method has two possible applications, one that may be used in *Market Value* estimates and one that is not. When the Cost Method is applied to *Market Value* estimates, all elements of the method are derived from open market evidence. When a Cost Method is applied to non-market value circumstances, non-market elements are applied. By further

contrast, the *Depreciated Replacement Cost Method* (DRC) combines market- and non-market elements and cannot be regarded as *Market Value*. These different cost applications must not be confused or misconstrued in making, presenting, or applying *Market Value* estimates.

- 1.5 All *Market Value* measurement methods, techniques, and procedures will, if applicable and if appropriately and correctly applied, lead to a common expression of *Market Value* when based on market-derived criteria. Sales Comparison or other methods of market comparison should evolve from market observations. Construction costs and depreciation should be determined by reference to an analysis of market-based estimates of costs and accumulated depreciation. The Capitalised Earnings Method or the Discounted Cash Flow Method should be based on market-determined cash flows and market-derived rates of return. Although data availability and circumstances relating to the market or the asset itself will determine which valuation methods are most relevant and appropriate, the outcome of using any of the foregoing procedures must be *Market Value* if each method is based on market-derived data.
- 1.6 The manner in which property would ordinarily trade in the open market distinguishes the applicability of the various methods or procedures of estimating *Market Value*. When based upon market information, each method is a comparative method. In each valuation situation one or more methods are generally most representative of open market activities. The Valuer will consider each method in every *Market Value* engagement and will determine which methods are most appropriate.

2.0 Scope

- 2.1 This Standard applies to *Market Value* of property, normally real estate and related elements. It requires that the property under consideration be viewed as if for sale on the open market, in contrast to being evaluated as a part of a going concern or for some other purpose.

3.0 Definitions

- 3.1 *Market Value* is defined for the purpose of these Standards as follows:

Market Value is the estimated amount for which an asset should exchange on the date of valuation between a willing buyer and a willing seller in an arm's-length transaction after proper marketing wherein the parties had each acted knowledgeably, prudently and without compulsion.

3.2 The term "asset" is used because of the focus of these Standards. However, the term "property" may be substituted for general application of the definition. Each element of the definition has its own conceptual framework:

3.2.1 "*The estimated amount ...*" refers to a price expressed in terms of money (normally in the local currency), payable for the asset in an arm's-length market transaction. *Market Value* is measured as the most probable price reasonably obtainable in the market at the date of valuation in keeping with the *Market Value* definition. It is the best price reasonably obtainable by the seller and the most advantageous price reasonably obtainable by the buyer. This estimate specifically excludes an estimated price inflated or deflated by special terms or circumstances such as atypical financing, sale and leaseback arrangements, special considerations or concessions granted by anyone associated with the sale, or any element of *Special Value* (defined in TIAVSC Standard 2).

3.2.2 "*...an asset should exchange...*" refers to the fact that the value of an asset is an estimated amount rather than a predetermined or actual sale price. It is the price at which the market expects a transaction that meets all other elements of the *Market Value* definition should be completed on the date of valuation.

3.2.3 "*...on the date of valuation...*" requires that the estimated *Market Value* is time-specific as of a given date. Because markets and market conditions may change, the estimated value may be incorrect or inappropriate at another time. The valuation amount will reflect the actual market state and circumstances as of the effective valuation date, not as of either a past or future date. The definition also assumes simultaneous exchange and completion of the contract for sale without any variation in price that might otherwise be made in a *Market Value* transaction.

- 3.2.4 *"...between a willing buyer..."* refers to one who is motivated, but not compelled to buy. This buyer is neither over-eager nor determined to buy at any price. This buyer is also one who purchases in accordance with the realities of the current market, and with current market expectations, rather than an imaginary or hypothetical market that cannot be demonstrated or anticipated to exist. The assumed buyer would not pay a higher price than the market requires. The present asset owner is included among those who constitute "the market." A Valuer must not make unrealistic assumptions about market conditions nor assume a level of market value above that which is reasonably obtainable. In some countries an explicit reference to a willing buyer is omitted from the definition of market value to emphasize this responsibility.
- 3.2.5 *"...a willing seller..."* is neither an over-eager nor a forced seller, prepared to sell at any price, nor one prepared to hold out for a price not considered reasonable in the current market. The willing seller is motivated to sell the asset at market terms for the best price attainable in the open market after proper marketing, whatever that price may be. The factual circumstances of the actual asset owner are not a part of this consideration because the "willing seller" is a hypothetical owner.
- 3.2.6 *"...in an arm's-length transaction..."* is one between parties who do not have a particular or special relationship (for example, parent and subsidiary companies, or landlord and tenant) that may make the price level uncharacteristic of the market or inflated because of an element of special value. The *Market Value* transaction is presumed to be between unrelated parties, each acting independently.
- 3.2.7 *"...after proper marketing..."* means that the asset would be exposed to the market in the most appropriate manner to effect its disposal at the best price reasonably obtainable in accordance with the *Market Value* definition. The length of exposure time may vary with market conditions, but must be sufficient to allow the asset to be brought to the attention of an adequate number of potential purchasers. The exposure period occurs prior to the valuation date.
- 3.2.8 *"...wherein the parties had each acted knowledgeably and prudently..."* presumes that both the willing buyer and the willing seller are reasonably informed about the nature and characteristics of the asset, its actual and potential uses, and the state of the

market as of the date of valuation. Each is further presumed to act for self-interest with that knowledge, and prudently to seek the best price for their respective positions in the transaction. Prudence is assessed by referring to the state of the market at the date of valuation, not with benefit of hindsight at some later date. It is not necessarily imprudent for a seller to sell property in a market with falling prices at a price that is lower than previous market levels. In such cases, as is true for other purchase and sale situations in markets with changing prices, the prudent buyer or seller will act in accordance with the best market information available at the time.

3.2.9 "...and without compulsion..." establishes that each party is motivated to undertake the transaction, but neither is forced or unduly coerced to complete it.

3.3 *Market Value* is understood as the value of an asset estimated without regard to costs of sale or purchase, and without offset for any associated taxes.

4.0 Relationship to Accounting Standards

4.1 There are numerous examples of terms used interchangeably by Valuers and accountants. Some lead to misunderstandings and possible Standards abuses. TIAVSC Standard 1 defines Market Value and discusses general concepts of Market Value standards. Other important terms are defined in TIAVSC Standards 1 and 2 and contribute to the more specific requirements of TIAVSC Standard 3.

4.2 As defined in TIAVSC Standard 3, the *Market Value* of assets for their existing use is based upon the premise of a continuation of use of the existing use. *Market Value for the Existing Use* is a special application of the *Market Value* definition. The *Market Value* of surplus or investment assets is based upon highest and best use, whether this represents their existing use or an alternative use.

4.3 As discussed in TIAVSC Standard 3, *Market Value* is the valuation basis for non-specialised properties valued in connection with financial reporting and is distinguished from other bases that should not be applied. TIAVSC Standard 3 also discusses valuation of specialised assets

for financial reporting and distinguishes these methods from others that should not be applied in financial reporting in accordance with these Standards.

- 4.4 Specialised assets and assets that have limited marketability due to their location rarely, if ever, change hands on the open market except as part of the business or enterprise of which they are a constituent part, occasionally referred to as the *business in occupation*. If the most probable use of such assets is inextricably related to the business in occupation, the processes of estimating their value are non-market dependent and may command an estimate of the entire enterprise's value, followed by allocations among the constituent components of the enterprise. These processes are distinguished from *Depreciated Replacement Cost* in TIAVSC Standard 3, and are considered non-market and inconsistent with TIAVSC Standards for normal financial reporting.
- 4.5 When the operations of the market are temporarily disrupted or suspended by reason of economic, political, social or other external forces, the *Market Value* of assets could conceivably be unmeasurable at the date of valuation, especially if the market viewed the temporary disruption or suspension with considerable anxiety. In such circumstances, it would be incumbent upon the Valuer to refer to such conditions in the explanatory notes accompanying the Valuer's report. By the same token, it may be appropriate for the Valuer to express an opinion of *Market Value* based on a previously known level or a resumption of market activity, appropriately qualified and accounting for any loss in value associated with the delay in the market returning to normal operations. What is vitally important is appropriate disclosure of all circumstances considered, criteria used in the valuation process, and the basis for important assumptions upon which the valuation is based.
- 4.6 In some States, a Valuer may be obliged to refer to a particular definition of *Market Value* which meets certain legal or statutory criteria of the jurisdiction in which the valuation services are performed.

5.0 Statement of Standards

5.1 Prior to acceptance of an engagement the Valuer shall determine that the Valuer has sufficient knowledge, experience, and competency to complete the assignment in accordance with these Standards and other generally accepted valuation principles; or alternatively,

- (1) Disclose any such deficiencies to the client before accepting the assignment;
- (2) Take all steps necessary and appropriate to complete the assignment competently; and,
- (3) Disclose the situation and the steps taken to address the situation in the report which accompanies completion of the services.

5.2 In performing a market valuation, a Valuer must be aware of, understand, and correctly employ those recognised methods and techniques that are necessary to produce a credible valuation.

5.3 In performing a market valuation, a Valuer must adequately identify the property valued, the property interest, the purpose and intended use of the valuation, the extent of data collection processes, any limiting conditions, and the effective date of the valuation.

5.4 In performing a valuation, a Valuer must identify and define the value considered. Special care must be exercised to clearly and unequivocally distinguish any other value type applied from being understood or construed as *Market Value*.

5.5 In reporting a Market Value estimate, the Valuer shall:

5.5.1 Completely and understandably set forth the appraisal in a manner that will not be misleading.

5.5.2 Provide sufficient information to permit those who read and rely on the report to fully understand its data, reasoning, analyses, and conclusions.

The International Assets Valuation Standards Committee

- 5.5.3 State any assumptions and limiting conditions upon which the valuation is based.
- 5.5.4 Clearly identify and describe the property being valued, and the extent to which the property was inspected.
- 5.5.5 Identify the interest or interests valued.
- 5.5.6 Define the value being estimated and state the purpose of the valuation, the effective date of valuation, and the date of the report.
- 5.5.7 Fully and completely explain the valuation bases applied and the reasons for their applications and conclusions.
- 5.5.8 Include a signed professional certificate of objectivity, non-bias, non-contingency of professional fee or other compensation, professional contributions, Standards' applicability, and other disclosures.

6.0 Discussion

- 6.1 The *Market Value* concept and definition are fundamental to all valuation practice. A brief summary of essential economic and procedural foundations is explained in General Valuation Concepts and Principles upon which these Standards are predicated.
- 6.2 The concept of *Market Value* is not dependent on an actual transaction taking place at the date of valuation. Rather, *Market Value* is an estimate of the price that should be realised in a sale at the valuation date under conditions of the *Market Value* definition. *Market Value* is a representation of the price to which a buyer and seller would agree at that time under the *Market Value* definition, each previously having had time for investigation of other market opportunities and alternatives, and notwithstanding the fact that it may take some time to prepare formal contracts and related closing documentation.
- 6.3 The concept of *Market Value* presumes a price negotiated in an open and competitive market, a circumstance which occasionally gives rise to the use of the adjective "open"

The International Assets Valuation Standards Committee

before the words "Market Value." The words "open" and "competitive" have no absolute meaning. The market for one asset could be an international market or a local market. The market could consist of numerous buyers and sellers, or one characterised by a limited number of participants. The market in which the asset is exposed for sale is not a definitionally restrictive or constricted market. Stated conversely, the omission of the word "open" does not indicate that a transaction would be private or closed.

- 6.4 Market valuations are generally based on information regarding comparable properties. The valuation process requires a Valuer to perform adequate and relevant research, to perform competent analyses, and to draw informed and supportable judgments. In these processes, Valuers do not accept data without question, but should consider all pertinent market evidence, trends, comparable transactions, and other information. Where market data are limited, or essentially non-existent (as for example with certain specialised properties), the Valuer must make proper disclosure of the situation and must state whether the estimate is in any way limited by the inadequacy of data. All valuations require exercise of a Valuer's judgment, but reports should disclose whether the Valuer bases the *Market Value* estimate support on market evidence, or whether the estimate is more heavily based upon the Valuer's judgment because of the nature of the property and lack of comparable market data.
- 6.5 Periods of rapid changes in market condition are typified by rapidly changing prices, a condition commonly referred to as disequilibrium. A period of disequilibrium may continue over a period of years and can constitute the current and expected future market condition. In other circumstances rapid economic flux may give rise to erratic market data. Where some sales are out of line with the market, they will generally be given less weight by the Valuer or even discarded. It may still be possible for the Valuer to judge from available data where the realistic level of the market is. Individual transaction prices may not be evidence of *Market Value*, but analysis of such market data should be taken into consideration in the valuation process.
- 6.6 In poor or falling markets there may or may not be a large number of "willing sellers." Some, but not necessarily all, transactions may involve elements of financial (or other) duress, or conditions that reduce or eliminate the practical willingness of certain owners to sell. Valuers must take into account all pertinent factors in such market conditions and attach such weight to individual transactions that they believe proper to reflect the market.

The International Assets Valuation Standards Committee

Liquidators and receivers are normally under a duty to obtain the best price in asset disposals. Sales, however, may take place without proper marketing or a reasonable marketing period. The Valuer must judge such transactions to determine the degree to which they meet the requirements of the *Market Value* definition and the weight such data should be accorded.

- 6.7 During periods of market transition characterised by rapidly rising or falling prices there is a risk of over- or under-valuation if undue weight is given to historic information or if unwarranted assumptions are made regarding future markets. In these circumstances Valuers must carefully analyze and reflect the actions and attitudes of the market, taking care that their reports fully disclose the results of their investigations and findings.
- 6.8 The concept of *Market Value* also presumes that in a market value transaction a property will be freely and adequately exposed to the market for a reasonable period of time and with reasonable publicity. This exposure is presumed to occur prior to the effective date of value. Markets for fixed assets typically differ from those available for stocks/shares, bonds and other current assets. Fixed assets tend to be unique. They are usually sold less frequently and in markets which are less formal and more inefficient than, for example, listed securities. Further, fixed assets are less liquid. For these reasons, and because fixed assets do not commonly trade on a public exchange, their *Market Value* must recognise adequate market exposure for a reasonable time to allow for proper marketing, and completion of negotiations.
- 6.9 Revenue producing properties held as long-term investments by a property company, pension (or superannuation fund), property trust or similar type of owner are usually valued on the basis of individual asset disposal pursuant to an orderly plan. The aggregate value of such assets viewed or treated as a portfolio or as an assembled group of properties could exceed, or could be less than, the sum of the *Market Value* of each asset individually.
- 6.10 All valuations should refer to the purpose and function of the valuation. In addition to other reporting requirements, the Valuer should make it abundantly clear into which class each asset has been placed if the function of the valuation is related to the preparation of financial statements.

- 6.11 In exceptional circumstances *Market Value* may be expressed as a negative amount. Situations include certain leasehold properties, some specialised properties, obsolete properties with demolition costs exceeding land value, some properties affected by environmental contamination, and others. Some countries preclude the reporting of negative values in financial statements.

7.0 Disclosure Requirements

- 7.1 Valuation reports must not be misleading. Valuations conducted for the purpose of estimating and reporting *Market Value* should meet the requirements of Section 5 above. Reports should contain a specific reference to the definition of *Market Value* as set forth in this Standard, together with specific reference as to how the property has been viewed in terms of its utility or its highest and best use (or most probable use) and a statement of all substantive assumptions.
- 7.2 In making *Market Value* estimates the Valuer should clearly identify the effective date of valuation (the date at which the value estimate applies), the purpose and function of the valuation, and such other criteria as are relevant and appropriate to ensure adequate and reasonable interpretation of the Valuer's findings, opinions and conclusions.
- 7.3 Although the concept, use, and application of alternative expressions of value may be appropriate in certain circumstances, the Valuer should ensure that if such alternative values are found and reported, they should not be construed as representing *Market Value*.
- 7.4 When valuations are made by an "internal Valuer," i.e., one who is in the employ of either the enterprise that owns the assets or the accounting firm responsible for preparing the enterprise's financial records and/or reports, there shall be a specific disclosure in the valuation certificate or report of the existence and nature of any such relationships.

8.0 Departure Provisions

- 8.1 In some States, a Valuer may be obliged to use or to refer to a particular definition of *Market Value* to meet certain legal or statutory criteria of the jurisdiction in which the valuation services are performed. If the results of the valuation are to be reported outside of such jurisdiction, where international standards apply or when a local definition may be subject to possible misinterpretation, the Valuer should also refer to the definition contained in this Standard and indicate whether compliance with the differing definition results in a material change in the reported value.

9.0 Effective Date

- 9.1 This International Valuation Standard became effective 24 March 1994.

IVS 2

International Valuation Standard 2
Valuation Bases Other Than Market Value

TIAVSC



The International Assets Valuation Standards Committee

The International Assets Valuation Standards Committee

The International Assets Valuation Standards Committee was founded in 1981. The business of the Committee is conducted by its Members which in March 1994 comprised representatives of valuation bodies in the following States.

Australia	Luxembourg
Belgium	Malawi
Brazil	Malaysia
Canada	Mexico
Cameroun	Netherlands
Czech Republic	New Zealand
Denmark	Norway
France	Pakistan
Germany	Singapore
Ghana	South Africa
Greece	Spain
Hong Kong	Sweden
Iceland	Switzerland
India	Trinidad
Indonesia	Tobago
Ireland	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Zambia
Kenya	Zimbabwe
Korea	

The approved text of this Standard is that published by the International Assets Valuation Standards Committee in the English language. This Standard became effective 24 March 1994.

The International Assets Valuation Standards Committee, 12 Great George Street, Parliament Square, London SW1P 3AD. Telephone: 071-222-7000; Facsimile: 071-222-9430

Contents

1. Introduction
..... 1.1, 1.2, 1.3
2. Scope
..... 2.1, 2.2, 2.3
3. Definitions
..... 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13
4. Relationship to Accounting Standards
..... 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5
5. General Underlying Criteria
..... 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10
6. Statement of Standards
..... 6.1, 6.2, 6.3, 6.4
7. Disclosure Requirements
..... 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6
8. Departure Provisions
..... 8.1
9. Effective Date
..... 9.1

International Valuation Standards

Standard 2

Valuation Bases other than Market Value

This Standard should be read in the context of the background material and implementation guidance contained in the Preface and in the General Valuation Concepts and Principles Chapter.

1.0 Introduction

- 1.1 The objectives of this Standard are twofold: first, to identify and explain bases of value other than *Market Value*, and to establish standards for their application; and second, to distinguish them from *Market Value*.
- 1.2 Although the majority of professional valuations, particularly asset valuations referred to in Standard 3, involve *Market Value*, there are circumstances that call for bases other than *Market Value*. It is essential that both the Valuer and valuation users clearly understand the distinction between *Market Value* and non-*Market Value* based valuations, and the effects (if any) which differences between these concepts may have upon the applicability of the valuation.
- 1.3 TIAVSC seeks to avoid incidences of international misunderstanding and/or misconceptions within States concerning the use and application of non-market bases of valuation. Valuers responsible for applying these Standards must assure that proper bases are selected, using all reasonable means to enhance the understanding of valuation users, avoiding circumstances which might mislead the public, and reporting objectively supported estimates.

2.0 Scope

- 2.1 This Standard is directed to bases of valuation other than *Market Value*.

- 2.2 TIAVSC Standard 3 covers the *Market Value* basis as applied to financial reporting. Standard 3 includes *Market Value for the Existing Use*, a special application of *Market Value* when considering property, plant and equipment intended for continuing use within an enterprise. Although this application departs from the general concept of highest and best use in market valuations, it should be considered as a special case rather than a departure from the *Market Value* concept.
- 2.3 Another TIAVSC Standard is directed to the basis of asset valuation for assets forming part of a going concern. *Going Concern Value* and related *Deprivation Value* concepts are non-market bases of value defined in Standard 2.

3.0 Definitions

- 3.1 *Value-in-Use*. This value type focuses on the value that specific property contributes to the enterprise of which it is a part, without regard to the property's highest and best use or the monetary amount that might be realised upon its sale. *Value-in-Use* is the value a specific property has for a specific use to a specific user and is therefore non-market related.
- 3.2 *Limited market property*. Property which, because of market conditions, unique features, or other factors, attracts relatively few potential buyers at a particular time. The central distinguishing characteristic of limited market properties is not that they are incapable of being sold in the open market, but that the sale of such properties commonly require a longer marketing period than is common for more readily marketable properties.
- 3.3 *Specialised, special purpose, or specially designed property*. Property which, due to its specialised nature, has a utility restricted to particular uses or users, and is rarely, if ever, sold on the open market, except as part of a sale of the business in occupation. Although many designs, including single family dwellings, can be termed "special purpose," these descriptions are intended to apply to properties which have restricted or no markets; examples typically include oil refineries, power stations, docks, specialised manufacturing facilities, public facilities, churches, museums, and properties located in particular geographical locations for operational or business reasons.

The International Assets Valuation Standards Committee

- 3.3.1 As discussed in TIAVSC Standard 3, in dealing with valuations of assets in connection with financial reporting, owner-occupied properties may be viewed as either non-specialised or specialised.
- 3.3.2 Non-specialised properties are valued in accordance with market value concepts. Those intended for continued use in the enterprise are valued on the basis of *Market Value for the Existing Use* as explained in TIAVSC Standard 3.
- 3.3.3 Specialised properties are by definition rarely, if ever, sold on the open market. Accordingly, the *Depreciated Replacement Cost* (DRC) Method is commonly used in their valuation for financial reporting purposes with proper disclosure.
- 3.4 *Investment Value.* The value of property to a particular investor, or a class of investors, for identified investment objectives. This subjective concept relates specific property to a specific investor or group of investors with identifiable investment objectives and/or criteria. The term *Investment Value* should not be confused with the *Market Value* of an investment property.
- 3.5 *Going Concern Value.* The value of a business as a whole. The concept involves valuation of a continuing enterprise from which allocations or apportionments of *overall Going Concern Value* may be made to constituent parts as they contribute to the whole, but none of the components of themselves constitute *Market Value*. (See also Deprival Value, para 3.13.6 below).
- 3.6 *Insurable Value.* The value of property provided by definitions contained in an insurance contract or policy.
- 3.7 *Assessed, Rateable, or Taxable Value.* A value which is based upon definitions contained within applicable laws relating to the assessment, rating, and/or taxation of property. Although some jurisdictions may cite *Market Value* as the assessment basis, required valuation methodology may produce results which differ from *Market Value* as defined herein.

The International Assets Valuation Standards Committee

- 3.8 *Depreciated Replacement Cost (DRC)*. DRC is a method of valuation which is based on an estimate of the current Market Value of land for its existing use plus the current gross replacement (or reproduction) costs of improvements less allowances for physical deterioration and all relevant forms of obsolescence and optimisation. The result, which is non-Market Value, is referred to as the *Depreciated Replacement Cost* estimate. This result is subject to the adequate potential profitability or service potential of the enterprise.
- 3.9 *Salvage Value*. The value of a property, excluding land, as if disposed of for the materials it contains, rather than for continued use without special repairs or adaptation. It may be given as gross or net of disposal costs and, in the latter case, may equate to net realisable value.
- 3.10 *Liquidation or Forced Sale Value*. The amount which may reasonably be received from the sale of a property within a time frame too short to meet the marketing time frame of the *Market Value* definition. In some States forced sale value in particular may also involve an unwilling seller and a buyer or buyers who buy with knowledge of the disadvantage of the seller.
- 3.11 *Special Value*. A term relating to an extraordinary element of value over and above *Market Value*. Special value could arise, for example, by the physical, functional, or economic association of a property with some other property such as the adjoining property. It is an increment of value which could be applicable to a particular owner or user, or prospective owner or user, of the property rather than to the market at large; that is, to a purchaser with a special interest. Special value could be associated with elements of *Going Concern Value*. The Valuer must ensure that such criteria are distinguished from *Market Value*, making clear any special assumptions made.
- 3.12 Other expressions of value more specific to property, plant and equipment, and/or special situations, are defined in the TIAVSC Standards relating to such assets.
- 3.13 Accounting Terms
- 3.13.1 *Fair Value*. The amount for which an asset could be exchanged, or a liability settled, between knowledgeable willing parties in an arm's-length sale.

- 3.13.2 *Depreciable Amount.* The historical cost of an asset, or other amount substituted for historical cost such as a revalued amount, less the estimated residual value of the asset.
- 3.13.3 *Revalued Amount.* The value of property, plant and equipment as established by appraisal or valuation normally undertaken by professionally qualified Valuers.
- 3.13.4 *Recoverable Amount.* The amount which the enterprise expects to recover from future use of an asset, including its residual value on disposal.
- 3.13.5 *Net Realisable Value.* The estimated selling price of an asset in the ordinary course of business, less selling costs and costs of completion. As such, net realisable value is akin to *Market Value* less disposal costs only where all requirements of the *Market Value* definition are met. In particular this includes sufficient time for the *Market Value* transaction to occur. *Market Value* is ordinarily a gross figure or, more appropriately, a "face value" prior to deduction of disposition costs.
- 3.13.6 *Deprival Value.* The value of an asset to the present owner, which would equal the higher of its utility value to that owner or the asset's exit or disposal value. *Deprival Value* is an example of a valuation basis that reflects the non-market concept of *Value in Use* of assets as part of a going concern and is sometimes referred to as *Optimal Deprival Value*.

4.0 Relationship to Accounting Standards

- 4.1 In practice there has been confusion over valuation terms and methods as applied to accounting applications. To avoid these and other problems, TIAVSC has prepared TIAVSC Standard 1 relating to the *Market Value* basis of valuation, TIAVSC Standard 2 relating to bases of valuation other than *Market Value*, and TIAVSC Standard 3 relating to valuations for financial reporting. Together with other portions of the international valuation Standards, these are structured to provide guidance to Valuers, accountants, and to the public regarding valuation standards affecting accountancy.

The International Assets Valuation Standards Committee

- 4.2 The objective of financial reporting in accordance with international accounting standards is to portray fairly the operating results and financial status of any enterprise for which reports are issued. Thus, accounting standards in themselves are not directed at valuing the enterprise itself. For further reference to this discussion see TIAVSC Standard 3.
- 4.3 Accounting standards provide for the required means by which valuations of fixed (and other) assets are to be reflected in an enterprise's financial records and reports. They apply to current market valuations and other bases which rely on historical cost conventions.
- 4.4 Standards applicable to valuations for financial reporting and related accounts are covered in TIAVSC Standard 3. (TIAVSC Standard 2 defines non-*Market Value* concepts not generally applicable for financial reporting purposes). In particular, such non-market valuation bases which address allocations of value among assets should be distinguished from, and not be confused with, *Market Value* estimates.
- 4.5 DRC is a non-market method of valuing specialised properties which may be used, when applicable, in valuations for financial reporting.

5.0 General Underlying Criteria

- 5.1 The utility of property to a given enterprise may differ from that which would be recognised by the market or a given industry. Therefore, it is necessary that financial reporting and asset valuations connected therewith distinguish between values recognised in the marketplace, which should be reflected in financial reporting, and non-market types of value not to be used as bases for financial reporting (but see para 4.5 above).
- 5.2 *Value in Use* (see para 3.1) or *Deprival Value* (see para 3.13.6) is a non-market basis of value measured from the perspective of a particular user. It is sometimes referred to as "value to a particular user or owner." *Value in Exchange* (see TIAVSC Standard 1, para 1.2 et seq) is the value as recognised by a marketplace in which exchange of asset ownership notionally takes place. The TIAVSC definition of *Market Value* appropriate for financial reporting is based upon the principle of *Value in Exchange*, not *Value in Use*.

The International Assets Valuation Standards Committee

- 5.3 The expressions *Value in Use* and *Value in Exchange* can lead to misunderstanding without explanation. They should be avoided when confusion might result.
- 5.4 Properties may be valued on bases other than *Market Value*, or may exchange hands at prices which do not reflect *Market Value* as defined. Such alternative bases may either be reflections of a non-market perspective of utility, or of unusual and non-market conditions. Examples include *Going Concern Value*, *Special Value*, *Forced Sale Value*, *Salvage Value*, and *Net Realisable Value* (see 3.0 above, et seq).
- 5.5 *Going Concern Value* expresses the value ascribed to an established business, not to any of its constituent parts. The value allocated or apportioned to individual assets making up a part of the going concern is based upon their contribution to the whole, commonly referred to as their *Value in Use* when related to a specific business and its owner. It is not market related (see 3.5) and is not to be confused with *Market Value for the Existing Use* (see TIAVSC Standard 2, para 4.3 and TIAVSC Standard 3).
- 5.6 It would only be coincidental if a property's *Value in Use* were equal to *Market Value*. A property's *Value in Use* would tend to be higher than *Market Value* if the operating enterprise were capable of employing it in a more useful and profitable manner than a typical producer of the same product or service. On the other hand, *Value in Use* could be lower than *Market Value* under conditions where the enterprise was not employing an asset to its maximum capacity and efficiency. *Value in Use* could also be higher than *Market Value* if the enterprise possessed special production rights, extraordinary contracts, unique patents and licenses, certain expertise, special goodwill, and other intangible assets which would not be transferable to another owner.
- 5.7 *Special Value* may accrue to a property by reason of a unique location, a temporary situation under exceptional market conditions, or a premium payable by a purchaser having a special interest (see 3.11). Such element of *Special Value* may be reported separately from *Market Value* established in accordance with the definition of *Market Value* in these Standards. *Special Value* should not be incorporated into a statement of *Market Value*, as such a procedure would be misleading and, by default, would signify that such incremental element of value is not special.

- 5.8 Forced sale involves a price which arises from disposition under extraordinary or atypical circumstances, usually reflecting an inadequate marketing period without reasonable publicity, and sometimes reflecting an unwilling seller condition, and/or disposal under compulsion or duress. For these reasons, the price associated with a forced or distressed sale, called *Forced Sale Value*, is not a representation of *Market Value*. The price paid in a forced or distressed sale is a matter of fact. It is generally not easily predictable by a Valuer because of the nature and extent of subjective and conjectural assumptions that must be made in formulating such an opinion. A *Forced Sale Value* or price may also be known as a *Liquidation Price*.
- 5.9 *Salvage Value* (see 3.9) is ordinarily an expression of the current price expected for property, other than land, which has reached the end of its useful life expectancy in terms of the original purpose and function. The concept of *Salvage Value* is that the asset is valued for salvage disposal rather than for its originally intended purpose. In this context, *Salvage Value* is also known in accountancy terminology as the net realisable amount for an asset with no further use to an enterprise.
- 5.10 *Salvage Value* does not imply that a property has no further useful life or utility. Property sold for salvage could be rebuilt, converted to a similar or different use, or may provide spare parts for other properties which are still serviceable. At the extreme, *Salvage Value* may represent an expression of scrap value, or the value for recycling.

6.0 Statement of Standards

- 6.1 Prior to undertaking an assignment involving valuation based upon a premise other than Market Value, a Valuer shall:
- 6.1.1 Properly identify the problem to be addressed and assure that performance of the assignment will not lead to a conclusion that is misleading or inappropriate for the circumstances;

The International Assets Valuation Standards Committee

- 6.1.2 Determine that the Valuer has sufficient knowledge, experience, and competency to complete the assignment in accordance with these Standards and other generally accepted valuation principles; or alternatively,
- (1) Disclose any such deficiencies to the client before accepting the assignment;
 - (2) Take all steps necessary and appropriate to complete the assignment competently; and,
 - (3) Disclose the situation and the steps taken to address the situation in the report which accompanies completion of the services.
- 6.2 In developing a non-*Market Value* estimate a Valuer must be aware of, understand, and correctly apply those methods and techniques which are necessary to produce a credible valuation.
- 6.3 To assure that there is no confusion between *Market Value* and a non-*Market Value* estimate, the Valuer must observe the following guidelines:
- 6.3.1 Identify the property being valued.
 - 6.3.2 Identify the rights associated with the property to be valued.
 - 6.3.3 Identify the purpose and intended use of the valuation.
 - 6.3.4 Define the type of value being estimated.
 - 6.3.5 Inspect the property being valued or make appropriate disclosures.
 - 6.3.6 Disclose any special limiting conditions or circumstances.
 - 6.3.7 Identify the effective date of the valuation.
 - 6.3.8 Develop and consider data and circumstances appropriate to the assignment.
 - 6.3.9 Distinguish that the valuation reported is not a *Market Value* estimate if the assignment is on a basis other than *Market Value*.
- 6.4 Although the concept, use, and application of non-market bases of value may be appropriate under certain circumstances, the Valuer shall ensure that if such value is to be found and reported, it will not reasonably be construed as a representation of *Market Value*.

7.0 Disclosure Requirements

- 7.1 Valuation reports must not be misleading. Particular reporting standards may vary among States, but it is the responsibility of the Valuer to incorporate at least those items listed in para 6.3 above. For non-*Market Value* based valuations it is particularly necessary that the purpose and intended use of the valuations are clearly reported, and that full disclosure is made of the bases for the valuation estimate, its applicability, and its limitations.
- 7.2 Each valuation report on a basis other than *Market Value* shall contain a Statement of Contingent and Limiting conditions or similar disclosure. Notwithstanding this provision, the Valuer shall not use the Statement of Contingent and Limiting Conditions to justify unauthorised departure from these Standards.
- 7.3 In performing a valuation on a basis other than *Market Value* a Valuer shall not make assumptions that are unreasonable in the light of facts ascertainable at the effective date of valuation. All assumptions shall be disclosed in all reports.
- 7.4 Each valuation report on a basis other than *Market Value* shall contain a Valuer's Certificate which shall follow the guidelines outlined in TIAVSC Standard 1. In particular, distinction should be drawn between *Market Value* and any other form of valuation that is applied.
- 7.5 If a valuation by an "internal Valuer" is made, i.e., one who is in the employ of either the enterprise that owns the assets or the accounting firm responsible for preparing the enterprise's financial records and/or reports, there shall be a specific disclosure in the valuation certificate or report of the existence and nature of any such relationships.
- 7.6 Other reporting shall be consistent with these Standards.

8.0 Departure Provisions

- 8.1 If a Valuer is asked to perform an assignment which departs from these Standards, the Valuer shall accept and perform such services only if:

The International Assets Valuation Standards Committee

- 8.1.1 The Valuer determines that the assignment will not tend to mislead the client, users of the report or services, or the public;
- 8.1.2 The Valuer advises the client that the assignment involves a special assumption or departure from the Standards which must be disclosed in full in any report and/or third party representations made by the Valuer as a result of the assignment; and,
- 8.1.3 The Valuer requires as a condition of the Valuer's engagement that any special assumption or departure be disclosed in any published document in which reference is made to the Valuer's opinion.

9.0 Effective Date

- 9.1 This International Valuation Standard became effective 24 March 1994.

IVS 3

International Valuation Standard 3
Valuations for Financial Statements
and Related Accounts

TIAVSC



The International Assets Valuation Standards Committee

The International Assets Valuation Standards Committee

The International Assets Valuation Standards Committee was founded in 1981. The business of the Committee is conducted by its Members which in March 1994 comprised representatives of valuation bodies in the following States.

Australia	Luxembourg
Belgium	Malawi
Brazil	Malaysia
Canada	Mexico
Cameroun	Netherlands
Czech Republic	New Zealand
Denmark	Norway
France	Pakistan
Germany	Singapore
Ghana	South Africa
Greece	Spain
Hong Kong	Sweden
Iceland	Switzerland
India	Trinidad
Indonesia	Tobago
Ireland	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Zambia
Kenya	Zimbabwe
Korea	

The approved text of this Standard is that published by the International Assets Valuation Standards Committee in the English language. This Standard became effective 24 March 1994.

The International Assets Valuation Standards Committee, 12 Great George Street, Parliament Square, London SW1P 3AD. Telephone: 071-222-7000; Facsimile: 071-222-9430

Contents

1. Introduction
..... 1.1, 1.2, 1.3, 1.4
2. Scope
..... 2.1, 2.2, 2.3
3. Definitions
..... 3.1, 3.2, 3.3, 3.4
4. Relationship to Accounting Standards
..... 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6
5. Statement of Standards
..... 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
6. Discussion
..... 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7
7. Disclosure Requirements
..... 7.1, 7.2, 7.3, 7.4
8. Departure Provisions
..... 8.1
9. Effective Date
..... 9.1

International Valuation Standards

Standard 3

Valuations for Financial Statements and Related Accounts

This Standard should be read in the context of the background material and implementation guidance contained in the Preface and in the General Valuation Concepts and Principles Chapter.

1.0 Introduction

- 1.1 The objective of this Standard is to provide guidance for Valuers preparing valuations for use in financial statements and related accounts.
- 1.2 This Standard addresses general concepts and principles Valuers must observe in preparing asset valuations for financial statements and related accounts to reflect the effect of changing prices on current values. It also discusses concepts that must be understood by accountants, regulatory authorities, and other users of valuation services.
- 1.3 Among the criteria to be observed, considered, and applied in the valuation of fixed (or long-term) assets such as property, plant and equipment are those that recognise the specific utility or usefulness of the asset, its contribution to the production of the goods and services for which it was designed and for which it is deployed, and such other matters important to *Market Value* estimates. Asset Valuers must also recognise that in some circumstances, assets that are normally “fixed” may be classified as “current assets.” Examples include land and developed properties that are held as inventories for sale. Valuers therefore may deal either with fixed assets or certain types of current assets.
- 1.4 Fundamental to the application of this Standard are the Valuer's adherence to market-based valuations, objectivity, and full disclosure of relevant matters within a pertinent and user-

friendly format. When specialised properties preclude the application of *Market Value* concepts, this Standard provides for proper treatment and disclosure in valuations.

2.0 Scope

- 2.1 This Standard applies to all valuations of property, plant, and equipment included in any public or published document. International accounting standards recognise revaluations as an alternative to historical cost and, where a revaluation policy is adopted, the basis of valuation should be disclosed along with the frequency of revaluations and whether an external Valuer was involved.
- 2.2 Legislative, regulatory, accounting, or jurisprudential requirements may oblige consequential modification to this Standard in some countries or under certain conditions. Any departure due to such circumstances must be referred to in the valuation report and clearly explained therein.
- 2.3 This Standard does not apply where valuations are required for a client's private or internal purposes such as pursuing a transaction, a loan, or other purpose that does not fall within the public domain.

3.0 Definitions

- 3.1 *Market Value* is defined as:

The estimated amount for which an asset should exchange on the date of valuation between a willing buyer and a willing seller in an arms length transaction after proper marketing wherein the parties had each acted knowledgeably, prudently, and without compulsion.

3.2 *Highest and best use* is defined as:

The most probable use of an asset which is physically possible, appropriately justified, legally permissible, financially feasible, and which results in the highest value of the asset valued.

3.3 *Market Value for the Existing Use* is defined as:

The Market Value of an asset based on continuation of its existing use, assuming the asset could be sold in the open market for its existing use, and otherwise in keeping with the Market Value definition regardless of whether or not the existing use represents the highest and best use of the asset.

3.4 *Depreciated Replacement Cost and Going Concern Value*

3.4.1 In the case of specialised properties, which are rarely if ever sold on the open market except as part of the sale of the business in occupation, and therefore cannot be valued in accordance with the *Market Value* definition, the *Depreciated Replacement Cost* (DRC) Method is applied. DRC is based on an estimate of the current *Market Value* of land for its existing use plus the current gross replacement (or reproduction) costs of improvements less allowances for physical deterioration and all relevant forms of obsolescence and optimisation. The result is an estimate of value to the undertaking in occupation of a property at the valuation date assuming continued operations. This estimate is subject to adequate potential profitability of the enterprise.

3.4.2 *Going Concern Value* (defined and discussed in TIAVSC Standard 2) comprises the net value of all tangible and intangible assets of an enterprise measured after consideration of all liabilities. Because the value estimate represents the value of the business itself, individual value amounts may not normally be apportioned to any particular asset. Therefore, individual assets have no *Going Concern Value* and this basis has no place in asset valuations for financial reporting.

3.4.3 The DRC method must always be expressed as subject to adequate potential profitability, or service potential in the case of public assets or assets devoid of free cashflows, related to the value of the enterprise as a whole as stated in para 3.4.1 above. Therefore, it combines elements of market and non-market considerations. However, because the DRC method is concerned with the valuation of individual assets rather than the business *per se*, it is essentially different from *Going Concern Value* methods and concepts and is properly used in asset valuations for financial statements when appropriate.

4.0 Relationship to Accounting Standards

- 4.1 Although sometimes used interchangeably between accountants and Valuers informally seeking common ground, the expressions *Market Value* and *Fair Value* are not synonymous (see TIAVSC Standard 1). Valuation standards define and use Market Value which fully recognises that assets may be traded in differing circumstances and conditions. To avoid confusion or misunderstanding, the valuation report will define *Market Value* and its application to the assets valued, explain the terms and conditions upon which the *Market Value* estimate applies, and state how the asset would ordinarily change hands in the market (for example, as an individual asset or a part of a group of assets).
- 4.2 The value of fixed or long-term assets reported in financial statements and related accounts is generally referred to as the *Net Carrying Amount* of such assets. Under the historical cost convention, the Net Carrying Amount represents the Gross Carrying Amount less accumulated depreciation. Under the convention which gives effect to changing prices, the Net Carrying Amount is commonly referred to as the Net Revalued Amount, found through an indexation of historical costs, or a valuation or periodic revaluation of the assets. TIAVSC Standard 3 is directed to the basis of value measurement when the value of assets is to be based upon a valuation or periodic revaluation.
- 4.3 Generally, the need for asset valuations conducted in conjunction with the preparation of financial statements and related accounts implicitly requires that owner-occupied assets be valued in accordance with their existing use and in consideration of the enterprise continuing in operation. However, some owner-occupied assets may no longer be required by the

enterprise. If they are declared by the Directors as surplus to the needs of the enterprise, such assets would be valued at their highest and best use rather than under the existing use concept. Similarly, assets owned by the enterprise ordinarily classified as investments are valued at their highest and best use rather than for their existing use.

- 4.4 The rationale for distinguishing existing use assets from other assets in the valuation process is that a business cannot, as a practical matter, sell assets which are necessary to its operation and still be productive. The sale of such assets would be inconsistent with continuation of the business. By contrast, estimating the *Market Value* of existing use assets correctly represents the market-based contribution of those assets and is consistent with *Market Value* methods applied in valuing other assets.
- 4.5 In the ordinary course of conducting an asset valuation, the Valuer will be instructed by the Directors of the enterprise, or by their professional advisors, as to whether the assets are held for existing use, are surplus to the enterprise's requirements, or are classified as investments. In the absence of specific instructions, the Valuer will be obliged to make a factual determination of the most appropriate classification of each asset based on experience, knowledge, and expertise. In this case, the determination and its basis must be fully disclosed by the Valuer.
- 4.6 Continuation of the business is fundamental to accountancy and to the valuation presumption that the particular enterprise will continue in operation for the foreseeable future (subject to appropriate accounting advice as to changes in the scale or style of operation). This concept is quite distinct from *Going Concern Value* which is applied only to the value of the business itself, comprising all assets and liabilities. Such value is inappropriate as a basis for valuing individual assets. By contrast, *Market Value* and, when appropriate, *Depreciated Replacement Cost* valuations for individual assets owned by an enterprise are appropriate bases for financial reporting.

5.0 Statement of Standards

- 5.1 Assets valued for financial reporting shall, unless the circumstances and extent of proper disclosures warrant, be valued as follows:

The International Assets Valuation Standards Committee

- 5.1.1 All investment properties and assets surplus to the needs of an enterprise shall be valued on the basis of *Market Value* at their highest and best use.
- 5.1.2 All non-specialised owner-occupied properties that are neither investment nor surplus shall be valued on the basis of *Market Value for the Existing Use*.
- 5.1.3 All specialised owner-occupied properties shall be valued on the *Depreciated Replacement Cost* basis. This valuation method shall not be used when *Market Value* methods can be applied.
- 5.1.4 Properties normally valued on the basis of trade or trading potential shall be distinguished from other owner-occupied properties.
- 5.2 Valuers shall obtain from the Directors of the owning enterprise a list of assets to be valued, designating them as existing use assets, surplus assets, or investment assets, so that they may be valued in accordance with the bases in para 5.1 (et seq) above.
- 5.3 If exceptionally a Valuer accepts an assignment in which no specific instructions as to classification of assets is given, the Valuer shall value assets based upon their actual use; i.e., whether they are existing use, surplus, or investment, with appropriate disclosure. This situation may occur in a hostile takeover or a merger, or in other situations where inadequate data are made known or are available to the Valuer. Both the situation and the Valuer's response should be clearly set forth in the valuation report.
- 5.4 Clear, unequivocal disclosures shall be made by the Valuer in communicating valuations for financial reporting. They shall include:
 - 5.4.1 The nature of the instructions and purpose of the valuation;
 - 5.4.2 The basis of the valuation, including type and definition of value;
 - 5.4.3 Tenure of assets and classification of rights valued;
 - 5.4.4 The date of the valuation;
 - 5.4.5 Identification of the assets and their locations, and the date and extent of inspections;
 - 5.4.6 The regulatory framework;
 - 6.4.7 Any special assumptions and/or limiting conditions;

The International Assets Valuation Standards Committee

- 5.4.8 Plant and machinery;
- 5.4.9 Such other matters that are pertinent to the valuation.

5.5 Responsibilities of the Asset Valuer

- 5.5.1 Asset Valuers require should employ responsible staff suitably qualified and with the necessary experience to value assets in the locality in which they are situated. Professional Valuers may take appropriate steps to properly value assets in localities that are new to their practice.
- 5.5.2 In appropriate cases outside professional assistance may be required. When such use is required, the names, qualifications, and contributions of the professionals should be stated in the report or certificate.
- 5.5.3 An asset Valuer can only exercise the valuation function properly if no conflicts of interest arise. It is recommended that all possible conflicts, whether actual or perceived, be discussed with the Directors. Perceived conflicts may be overcome by adequate factual disclosures, but it may be necessary for the Valuer to reject the engagement if the Valuer's independence might be compromised. (See para 7.4 below).

6.0 Discussion

6.1 General

- 6.1.1 Although differences in specific wording of the *Market Value* definition exist, there is general agreement among Valuers in various States as to the concept and principles of *Market Value*. (See Preface statements and TIAVSC Standard 1). These distinctions permit Valuers (i) to differentiate between price and value where markets are distorted by special circumstances or short term phenomena and (ii) to apply the *Market Value* definition and concept to specialised properties, in limited or non-existent markets, and/or in other unique situations.

- 6.1.2 *Value in Exchange* is the value of an asset as recognised by a market place in which exchange of ownership of that asset is notionally presumed to take place. The concept of *Value in Exchange* is the foundation of Market Value estimates, as described in Standard 1. The concept of *Value in Exchange* is clearly a market concept and such value can be estimated by objective methods and procedures based on market-derived data.
- 6.1.3 Associated with the term *most probable use* is the expression *highest and best use*. Viewing this latter expression in conjunction with valuing existing use assets of an operating enterprise, the most probable use and the highest and best use of these assets may differ. On the other hand, for assets which are surplus to the needs of the business and which would be available for disposal on the open market, these two expressions would tend to be synonymous.
- 6.1.4 *Highest and best use* is commonly defined as that use, from among reasonably probable and legal alternative uses, found to be physically possible, appropriately justified, financially feasible, and that results in the highest *Market Value* of the asset valued. Existing use contemplates continued use of the asset for its same application as of the date of valuation having regard to the asset's capacity to continue contributing to the value of the enterprise, but not considering alternative, or more probable uses if sold.
- 6.1.5 The *Market Value* of surplus assets is based on the premise that such assets are no longer required by the enterprise, but may possess some form of alternative use, which could range from an alternative operational use to salvage use.
- 6.1.6 The *Market Value* of investment property is based on the asset's value in the open market presuming a transaction in accordance with the terms and conditions associated with the definition of *Market Value* described herein.

6.2 Investment Properties

- 6.2.1 Revenue-producing properties held as long-term investments by a property company, pension (or superannuation) fund, property trust, or similar forms of ownership, are

usually valued on the basis of individual asset disposition pursuant to an orderly disposition plan. The *Market Value* of such assets viewed or treated as a portfolio or as an assembled group of properties could exceed, or could be less than, the sum of the *Market Value* of each asset individually. Where this is the case, it should be reported separately to the Directors or Trustees.

6.2.2 Specific requirements in relation to institutional property holdings may require special treatments of different asset classes, such as properties in the course of development. Similarly, different disclosure requirements may exist in addition to those under generally accepted accounting conventions.

6.3 Individual Utility versus Aggregate Utility

6.3.1 The basis for valuation of an asset is governed by how it is used and/or how it would ordinarily trade in the market. Some assets have their optimum utility if operated individually. Other assets have greater utility if operated as a part of a group of assets.

6.3.2 In the normal course of events, free standing properties which are self-contained independent operations ordinarily trade on an individual basis and are valued as such. Should such assets possess additional (or lesser) value arising from a functional or economic association with other assets, such additional or special value may be addressed in the valuation process and reported accordingly, pursuant to either the Valuer's own observations or in accordance with instructions. Any such special value estimate should not, however, be referred to as *Market Value* without an explanatory statement.

6.3.3 An individual property may possess an additional or special value above its value as a separate entity by reason of its physical or functional association with an adjoining property, or if it was attractive to a purchaser having a special interest. Again, it is usually necessary and appropriate to report the extent (or amount) of such additional or special value as a separate amount from *Market Value* established in accordance with the definition of *Market Value* in these Standards.

- 6.3.4 An asset's utility must be carefully considered when the asset forms part of a manufacturing plant or an enterprise which has a multiplicity of assets either on the same site or in diverse locations. In these situations it is usually the aggregate utility of the assets that contributes to the enterprise as a going concern.
- 6.3.5 If the purpose of a valuation relates to preparation of the financial statements of the enterprise *as an operating entity* and the value to be reported is *Going Concern Value*, then it follows that the utility of the assets would be viewed collectively and as a part of the business as a going concern (save and except for whatever assets are designated by the owners or Directors as being surplus or redundant assets). In the valuation of assets under the Going Concern concept, their value reflects their collective value in use, i.e., their combined contribution to the production of the goods and services of the enterprise, in contrast to their individual utility for an alternative use.

6.4 Present Utility versus Future Utility

- 6.4.1 Utility is measured in a long-term perspective, ordinarily over the normal useful life of an asset. There are times, however, when assets become temporarily redundant, are "mothballed" or are otherwise removed from production, are transformed into an alternative use or function, or are perhaps simply idled for a prescribed period of time. In other instances, external market circumstances, economic or political, may dictate the curtailment of production for an indefinite period of time.
- 6.4.2 Similarly, assets situated in remote regions, in States not having a market economy or in locations experiencing a change in economy, may not have a readily discernible degree of utility at the date of valuation. In such circumstances it is necessary for the Valuer to establish, in consultation with the owners or Directors of the enterprise, the most probable future use of the assets and the category into which they fall.
- 6.4.3 If the assets are "mothballed" for future use, an approach using Depreciated Replacement Cost subject to adequate potential profitability may be appropriate. In any event the Valuer should address the question as to the price a well advised purchaser would be willing to pay. In some circumstances an experienced Valuer

may be able to value (or interpolate points of reference) in comparison with the *Market Value* of similar assets having similar utility, which are located in active, free market zones, while considering the effects of time, risk, carrying costs (if any), and other factors before market value can be established.

6.4.4 A common effect of political or economic uncertainty is a change in utility, whether in terms of capacity or efficiency. The Valuer's responsibility in consultation with the Directors of the enterprise and/or others in such situations is to provide evidence regarding the market expectancy of longevity of the events. Temporary shut-downs or closures may have little or no impact on asset values, whereas prospects for long-term cessation of activities may result in a permanent diminution in value. The assets valued must be viewed in the full perspective of all internal and external factors which come to bear on their operating performance.

6.5 Specialised Assets and Those with Limited Marketability

6.5.1 *Specialised assets* and assets that have limited marketability due to locational circumstances, rarely, if ever, trade on the open market, except as part of the business or enterprise of which they are a constituent part, occasionally referred to as the *business in occupation*. If the most probable use of such assets is inextricably related to the business in occupation, the process of estimating their value is non-market and may command an estimate of the entire enterprise's value, followed by an appropriate allocation of such value among the constituent components of the enterprise. Some assets may have special value only as a part of a going concern. If considered, this type of value and its distinction from *Market Value* must be set forth separately in the valuation certificate or report. (See TIAVSC Standard 2).

6.5.2 When assets have limited marketability the most appropriate valuation procedure is frequently the Depreciated Replacement Cost method, subject to adequate potential profitability or service potential. This method requires an appropriate disclosure in the Valuer's certificate or valuation report, particularly to explain whether it is based upon market data or on some other basis.

The International Assets Valuation Standards Committee

6.5.3 The assets of local or central government may fall within the above category to these extent they do not have or cannot have imputed free cashflows. As such, they will normally be valued on a Depreciated Replacement Cost basis, subject to the prospect and viability of the continuance of their use.

6.6 Inter-company Leases

6.6.1 Property occupied by a company under an inter-company leasing arrangement within a Group, whether formal or informal, is valued as owner-occupied.

6.7 Owner-occupied Properties

6.7.1 If the Valuer is required for statutory or other valid reasons to assume vacant possession, the valuation report or certificate should refer to the value derived from market evidence of vacant possession sales of comparable properties. Owner-occupied properties should otherwise be valued for their existing use.

7.0 Disclosure Requirements

7.1 Valuation reports must not be misleading. In general such reports prepared for valuations performed in accordance with TIAVSC Standard 3 will meet reporting requirements discussed in Section 5, TIAVSC Standard 1. In particular, the valuation certificate or report shall precisely set forth the purpose, scope, and date of the valuation, and the instructions and information available to the Valuer. Should there be contradictions between this TIAVSC Standard and those instructions, the Valuer shall draw the reader's attention to the discrepancy, and reference will be made to departures from the Standard. Similarly, the absence of full information or presence of specific assumptions resulting from the special circumstances of the valuation shall be the subject of qualification to the report or certificate.

7.2 The valuation certificate or report shall contain a clause specifically prohibiting the publication of the certificate or report in whole or in part, or any reference thereto, or to the valuation figures contained therein, or to the names and professional affiliations of the

The International Assets Valuation Standards Committee

Valuers, without the written approval of the Valuer as to the form and context in which it is to appear.

7.3 The valuation certificate or report shall also contain an affirmative statement that the valuation has been performed in accordance with these or other recognised Standards, that the engagement was performed independently and without bias towards the client or others, and other disclosures required elsewhere in this Standard.

7.3 The Valuer shall require as a condition of the Valuer's engagement that any special limitation, assumption, or departure be disclosed in any published document in which reference is made to the Valuer's opinion.

7.4 If a valuation by an "internal Valuer" is made, i.e., one who is in the employ of either the enterprise that owns the assets or the accounting firm responsible for preparing the enterprise's financial records and/or reports, there shall be a specific disclosure in the valuation certificate or report of the existence and nature of any such relationships.

8.0 Departure Provisions

8.1 In some States, a Valuer may be obliged to use or to refer to a particular definition of *Market Value* to meet certain legal or statutory criteria of the jurisdiction in which the valuation services are performed. If the results of the valuation are to be reported outside of such jurisdiction, where international standards apply or when a local definition may be subject to possible misinterpretation, the Valuer should also refer to the definition contained in this Standard.

9.0 Effective Date

9.1 This International Valuation Standard became effective 24 March 1994.

IVS 4

International Valuation Standard 4
Valuations for Loan Security, Mortgages
and Debentures

TIAVSC



The International Assets Valuation Standards Committee

The International Assets Valuation Standards Committee

The International Assets Valuation Standards Committee was founded in 1981. The business of the Committee is conducted by its Members which in March 1994 comprised representatives of valuation bodies in the following States.

Australia	Luxembourg
Belgium	Malawi
Brazil	Malaysia
Canada	Mexico
Cameroun	Netherlands
Czech Republic	New Zealand
Denmark	Norway
France	Pakistan
Germany	Singapore
Ghana	South Africa
Greece	Spain
Hong Kong	Sweden
Iceland	Switzerland
India	Trinidad
Indonesia	Tobago
Ireland	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Zambia
Kenya	Zimbabwe
Korea	

The approved text of this Standard is that published by the International Assets Valuation Standards Committee in the English language. This Standard became effective 24 March 1994.

The International Assets Valuation Standards Committee, 12 Great George Street, Parliament Square, London SW1P 3AD. Telephone: 071-222-7000; Facsimile: 071-222-9430

Contents

1. Preface
..... 1.1, 1.2, 1.3
2. Introduction
..... 2.1
3. Definitions
..... 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6
4. Relationship to Accounting Standards
..... 4.1
5. Statement of Standards
..... 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7
6. Discussion
..... 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8
7. Disclosure Requirements
..... 7.1, 7.2, 7.3, 7.4
8. Departure Provisions
..... 8.1
9. Effective Date
..... 9.1

International Valuation Standards

Standard 4

Valuations for Loan Security, Mortgages, and Debentures

1.0 Introduction

- 1.1 The objective of Standard 4 is to distinguish valuations for loan security, mortgages, and debentures from those made for financial reporting pursuant to TIAVSC Standard 3. Standard 4 provides a framework within which Valuers can perform valuation engagements for lending institutions, and others that provide financing to be secured by specific fixed assets rather than the general credit of an individual or enterprise. Advice from Valuers may extend to other areas, but this Standard only deals with property valuations for loan security, mortgages and debentures.
- 1.2 Many financing arrangements are secured by specific assets. The security taken for a loan, mortgage, or debenture in other financing arrangements may be more broadly defined. In some instances the net worth of an enterprise is pledged as security without regard to specific assets. Valuers typically deal with *Market Value* when valuing specific assets to secure financing. They may on occasion deal with *Going Concern Value*, *Liquidation Value*, or other types of value depending upon laws, circumstances, and the secured party's requirements, but those who supply financing are most commonly concerned with *Market Value*.
- 1.3 Although properties vary in location, utility, age, suitability, and other factors, valuation principles do not. It is important that Valuers consistently apply valuation principles within the scope of these Standards, performing objective evaluations that are relevant to the needs of and clearly understood by valuation users.

2.0 Scope

- 2.1 This Standard is applicable to all circumstances in which Valuers are required to advise or report to lending institutions or other providers of debt capital when the objective of the valuation relates to loans, mortgages, or debentures. This Standard should be viewed as an extension of TIAVSC Standard 1.

3.0 Definitions

- 3.1 *Market Value* as defined in TIAVSC Standard 1 remains the foundation for the Valuer's work. It is defined as:

Market Value is the estimated amount for which an asset should exchange on the date of valuation between a willing buyer and a willing seller in an arm's length transaction after proper marketing wherein the parties had each acted knowledgeably, prudently and without compulsion.

- 3.2 When dealing with property valuations other than asset valuations for financial reporting purposes, Valuers will normally substitute the word "property" for the word "asset" in the Market Value definition contained in para 3.1 above. This substitution should aid in distinguishing valuations for financial reporting, which deal with assets reflected on the books of an enterprise, from other types of valuation engagements.
- 3.3 All *Market Value* measurement methods, techniques, and procedures will, if applicable and if appropriately and correctly applied, lead to a common expression of *Market Value* when based on market-derived criteria. Sales Comparison or other methods of market comparison should evolve from market observations. Construction costs and depreciation should be determined by reference to an analysis of market-based estimates of costs and accumulated depreciation. The Capitalised Earnings Method or the Discounted Cash Flow Method should be based on market-determined cash flows and market-derived rates of return. Although data availability and circumstances relating to the market or the asset itself will determine which

The International Assets Valuation Standards Committee

valuation methods are most relevant and appropriate, the outcome of using any of the foregoing procedures must be *Market Value* if each method is based on market-derived data.

- 3.4 The manner in which property would ordinarily trade in the open market distinguishes the applicability of the various methods or procedures of estimating *Market Value*. When based upon market information, each method is a comparative method. In each valuation situation one or more methods are generally most representative of open market activities. The Valuer will consider each method in every *Market Value* engagement and will determine which methods are most appropriate.
- 3.5 Those seeking security for financing, or attempting to evaluate the status of that security, will sometimes request valuations on a basis other than *Market Value*. In such circumstances the Valuer should obtain the regulatory definitions that may apply and proceed with any valuation on a basis other than *Market Value* only if that valuation is not in contradiction with applicable laws or regulations, and will not otherwise be misleading. Under such circumstances, it is customary for Valuers to include a *Market Value* estimate or other appropriate information as to the extent to which a non-*Market Value* estimate may differ from *Market Value*.
- 3.6 Refer to TIAVSC Standard 2 for value definitions which differ from *Market Value*. Particular caution should be taken by the Valuer to avoid any situation where non-*Market Value* estimates may be confused with *Market Value* estimates. Although there may be circumstances where non-*Market Value* estimates are appropriate, those who use such valuations should be made aware that such values may not be, and generally are not, realisable in the market.

4.0 Relation to Accounting Standards

- 4.1 Valuations performed in connection with loan security, mortgages, or debentures do not necessarily meet the same qualifications as those performed for public financial disclosure purposes. For example, the concept of *Market Value for Existing Use* is generally not appropriate for the valuation of assets for security purposes. The Valuer should, however,

determine whether requirements of TIAVSC Standard 3 are applicable, and if so, should assure that they are properly applied and explained.

5.0 Statement of Standards

- 5.1 In performing valuations of assets where the results will be used to obtain loans, mortgages, and debentures, Valuers shall normally estimate the *Market Value* of such assets in accordance with these International Standards.
- 5.2 When circumstances, regulations, and laws provide for or require departures from *Market Value*, and only in such circumstances, Valuers shall apply such other value definitions and procedures as are appropriate. This departure shall be clearly set forth and explained in the valuation certificate or report, along with an identification and definition of the value-type estimated, and an explanation of reasons for the departure. If there is a substantial difference between the *Market Value* of the assets and an alternative value-type reported, this fact should be set forth in the certificate or report and discussed with the client.
- 5.3 It is normally the responsibility of the Valuer to assure that laws, regulations, and procedures that govern the valuation of assets are complied with when performing valuations for securitised assets. There may be unusual or extenuating circumstances where such assurance cannot be given because of conflicting laws or differences of opinion among accountants or others. Although Valuers cannot in such circumstances assure compliance with requirements, they should not proceed if they believe the valuation requested does not comply with governing laws, regulations, and procedures or if it is believed that the valuation may be misunderstood or misapplied. The basis for the Valuer's engagement shall be clearly set forth in any reports or certificates to be used by third-parties, and all reporting shall be accomplished in a manner that will not be considered by reasonable people to be misleading.
- 5.4 In certain States, standards of professional appraisal practice set forth specific requirements for property valuations associated with loans, mortgages, and debentures. Generally, compliance with their requirements produces results that are compatible with this

international Standard, although compliance therewith is a separate issue. Any departures should be clearly explained.

- 5.5 A large percentage of corporate and private loans from banks and other financial institutions are secured by an interest in specific assets. To undertake valuations in such circumstances Valuers shall have a comprehensive understanding of the requirements of such institutions, and the structure of loan agreement terms and arrangements.
- 5.6 Clear, objective, pertinent, and understandable reports and valuation estimates are important to all securitised asset valuations. Valuations for debenture purposes, where these have a public quotation, may fall within the special rules regarding financial statements and TIAVSC Standard 3. Valuers shall ascertain, understand, and comply with all special requirements pertaining to such valuations.
- 5.7 The Valuer shall make such disclosures as are appropriate to a given engagement, and shall meet the Standards for reporting discussed in Section 7 below.

6.0 Discussion

- 6.1 In general the TIAVSC Standards requirements for valuing securitised assets are similar to those for other *Market Value* engagements. In particular, it is necessary to establish and report a basis for any departure from standards. As discussed below, various property types require special considerations.

6.2 Investment Properties

6.2.1 Revenue producing properties are usually valued individually, but lending institutions may wish to know the value of a property as part of a portfolio of properties. In such instances, the distinction between such potentially different views should be clearly expressed.

6.2.2 For investment properties, it is recommended that Valuers distinguish between leveraged and unleveraged overall property yields. Similarly, references to Internal

Rates of Return (IRR's) should set forth whether they are debt-leveraged or not. Any special treatment of taxes should also be explained.

6.3 Owner-occupied Properties

6.3.1 Owner-occupied properties should be valued on the basis of vacant possession and in consideration of the property's highest and best use. This does not preclude consideration of the owner as part of the market, but does require that any special advantage of the owner's occupancy, which may be reflected in a valuation of the business, be separated from the value of the property. In the event of default on the financial arrangements, security for the financing can only be realised by a change in occupancy. If the Valuer is required to produce a different basis of valuation, the valuation certificate or report should also refer to the value derived from market evidence of vacant possession sales of similar properties.

6.4 Specialised Properties

6.4.1 Specialised properties, which by definition have limited marketability and derive value from being part of a business (see Preface, para 8.2 and TIAVSC Standard 3, para 6.5 et seq), may not be suitable as separate security for loans. If they are to be pledged for loan security individually or collectively, they should be valued on the basis of highest and best use assuming vacant possession, and all assumptions fully explained. A *Depreciated Replacement Cost Method* of valuation is usually applied to specialised properties in the absence of market data, but should not be confused with market methods (including a market-based Cost Method) in valuations for loan security.

6.5 Properties Normally Valued as Trading Entities

6.5.1 Certain classes of property, including but not limited to hotels and other leisure related businesses, are usually valued in accordance with a careful assessment of the sustainable level of income derived from accounting data or projections, excluding any special goodwill derived from an operator with above average management

skills. In such cases the lender should be made aware of the significant difference in value that may exist between an operating concern and one where either:

- a. The business is closed;
- b. The inventory is removed;
- c. Licenses/certificates, franchise agreements, or permits are removed or are in jeopardy;
- d. The property is vandalized; or there are
- e. Other circumstances that may impair future operating performance.

6.5.2 The Valuer may also extend advice to cover potential future fluctuations in the status of the property as security. For example, if the free cashflows of a property are heavily dependent upon a given tenant, tenants from a single industry, or other condition that could cause future instability, the Valuer should note these facts in the valuation report or certificate. In certain cases, an assessment of the value of the property for alternative use with vacant possession may be appropriate.

6.6 Development Properties

6.6.1 Non-revenue producing properties held for redevelopment or as sites for development with non-specialised buildings should be valued with consideration given to existing and potential development entitlements and controls. Any assumption as to planning and other material factors must be reasonable and must be explicitly stated in the valuation certificate or report.

6.6.2 The phasing and timing for funding in the lending agreement should be discussed with the lender, and periodic market valuations provided over the development cycle.

6.6.3 The appropriate method for valuation of development properties will depend on the state of development of the property at the effective date of valuation and the degree to which the property may be pre-sold or pre-leased. The Method must be discussed and agreed with the lender prior to undertaking the valuation. Care should be taken by the Valuer to:

The International Assets Valuation Standards Committee

- a. Take into account the time differences between the date of development completion and the effective date of valuation. The effect of additional development requirements on costs and revenues, using present worth discounting where appropriate, will be reflected in this analysis;
- b. Adequately indicate anticipated market changes during the remaining period of development;
- c. Properly consider and indicate the ranges of risks associated with the development; and
- d. Consider and disclose any known special relationships between parties involved in the development.

6.7 Wasting Assets

- 6.7.1 Special problems are associated with wasting asset valuations. Particular attention needs to be drawn to the duration and profile of the loan including interest and capital repayment dates as they relate to the extent of the wasting asset and the planned program for its extraction or use.
- 6.7.2 A lease that is beyond economic rent, and thus creates a special advantage to the lessor, may constitute a property asset associated with the real estate to which it applies. In such cases, the lease may constitute a wasting asset as any attributable value diminishes as the terms are paid and as the lessor's rent advantage depletes through increases in market rents.

6.8 The Valuer

- 6.8.1 The nature and scope of the engagement are particularly important to the Valuer and to the user of the Valuer's services.
- 6.8.2 In some jurisdictions legislation of financial services requires special licensing or registration when advice is related not only to the value of property, but also to securities issues such as equity, mezzanine or other participatory interests, collective investment schemes, or syndicated loans.

6.8.3 Because of the special fiduciary circumstances involved with most loan security, mortgage, and debenture arrangements, it is particularly important that the Valuer be independent rather than related to one of the parties involved in the actual or proposed financial relationship. It is also important that the Valuer possess, or be able to procure, appropriate experience with the particular property type and locale for the property involved.

7.0 Disclosure Requirements

7.1 Valuation reports must not be misleading. In general such reports prepared for valuations performed in accordance with TIAVSC Standard 4 will meet reporting requirements discussed in Section 5, TIAVSC Standard 1. In particular they shall contain a specific reference to the definition of *Market Value* as set forth in this TIAVSC Standard, together with specific reference to how the property has been viewed in terms of its utility or highest and best use.

7.2 Such valuations should also refer to the specific date of valuation (the date at which such estimate of value applies), the purpose and function of the valuation and such other criteria that are relevant and appropriate to ensure adequate and reasonable interpretation of the Valuer's findings, opinions and conclusions.

7.3 Although the concept, use, and application of alternative expressions of value may be appropriate under certain circumstances, the Valuer should ensure that if such alternative values are found and reported, they are legal and appropriate, and cannot be construed as a representation of *Market Value*.

7.4 In reporting a Market Value estimate for loan security, mortgages, and debentures, the Valuer shall:

7.4.1 Completely and understandably set forth the valuation and the appraisal report in a manner that will not be misleading.

The International Assets Valuation Standards Committee

- 7.4.2 Provide sufficient information to permit those who read and rely on the report to fully understand the data, reasoning, analyses, and conclusions underlying the Valuer's findings, opinions, and conclusions..
- 7.4.3 State any assumptions or limiting conditions upon which the valuation is based.
- 7.4.4 Clearly identify and describe the property being valued.
- 7.4.5 Identify the interest or interests valued.
- 7.4.6 Define the value being estimated and state the purpose of the valuation, the effective appraisal date, and the date of the report.
- 7.4.7 Fully and completely explain the valuation bases applied and the reasons for their applications and conclusions.
- 7.4.8 Include a signed professional certificate of objectivity, non-bias, professional contributions, Standards' applicability, and other relevant disclosures.

8.0 Departure Provisions

- 8.1 In some States, a Valuer may be obliged to use or to refer to a particular definition of *Market Value* to meet certain legal or statutory criteria of the jurisdiction in which the valuation services are performed. If the results of the valuation are to be reported outside of such jurisdiction, where international standards apply or when a local definition may be subject to possible misinterpretation, the Valuer should also refer to the definition contained in this Standard.

9.0 Effective Date

- 9.1 This International Valuation Standard became effective 24 March 1994.



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

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO DE ACTIVOS FIJOS

MODULO III. CONTABLE FINANCIERO

NORMAS UNIFORMES PARA LA PRACTICA
PROFESIONAL DEL AVALUO

ING. OSCAR ZAVALA

NORMAS UNIFORMES

PARA LA PRÁCTICA

PROFESIONAL DEL AVALÚO

**EDICIÓN
DE 1994**

Borrador - Solamente Para discusión

La traducción de USPAP al español por la Sociedad Americana de Valuadores (AMERICAN SOCIETY OF APPRAISERS) ha sido hecha para uso en los países del T.L.C., que son Canadá, Estados Unidos de México y los Estados Unidos de América. Se debe poner atención cuando es utilizada en otros países de idioma castellano donde las diferencias en la terminología básica de valuación hagan necesaria una variación de la traducción. Esta traducción fue hecha con el permiso y la cooperación de la Fundación Para el Avalúo.

Publicado en los Estados Unidos de América, derechos de autor (copyright © 1994) por la Fundación Para el Avalúo (THE APPRAISAL FOUNDATION). Todos los derechos son reservados.

Ninguna porción de esta publicación puede ser reproducida, guardada en sistema recuperable, o transmitida en cualquier forma, o por cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, o alguna otra forma, sin previo consentimiento por escrito del editor.

INTRODUCCIÓN

La Junta de Normas de Avalúo (JNA) de la Fundación Para el Avalúo (The Appraisal Foundation) elabora, publica, interpreta y modifica las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo (USPAP), para beneficio de los valuadores y usuarios de servicios valuatorios. Puesto que USPAP serán empleadas por las agencias reguladoras federales y estatales y otras, la JNA ha adoptado una política de publicación destinada a asegurar que todos sean informados de las interpretaciones, o de los cambios, de USPAP con regularidad y oportunamente. Esta Edición de 1994 es la tercera publicación anual de USPAP.

La JNA publica USPAP en una edición anual encuadernada que incluye: un historial de cualquier cambio hecho durante el año anterior; el texto íntegro de USPAP; todas las declaraciones sobre las Normas de Avalúo; todas las Opiniones de Asesoría emitidas para distribución general; y un Índice del contenido. Será emitido y distribuido un suplemento semestral a todos los que adquieren USPAP, el cual deberá guardarse en el bolso de la cubierta posterior. La publicación anual de USPAP, con la actualización semestral, facilitará un mayor conocimiento del contenido vigente de USPAP.

ORIGEN E HISTORIA DE USPAP

Estas normas están basadas en las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo, desarrolladas en 1986-87 por un Comité Especial de Normas Uniformes, siendo adquirido el derecho de autoría en 1987 por la Fundación Para el Avalúo. Anterior al establecimiento de JNA en 1989, USPAP había sido adoptada por las organizaciones valuadores principales en Norteamérica, y vino a ser reconocido a través de los Estados Unidos como las normas de práctica valuatoria generalmente aceptadas.

En una reunión organizadora en enero 30 de 1989, la JNA aprobó unánimemente y adoptó las USPAP originales como las normas de avalúo iniciales promulgadas por la JNA. Estas normas pueden ser alteradas, modificadas, interpretadas, complementadas, o revocadas por la JNA antes de exponerlas a la profesión de avalúos, a los usuarios de servicios valuatorios, y al público, de acuerdo con las reglas de procedimiento establecidas.

La fecha efectiva de las Normas Uniformes Originales: 27 de abril de 1987

Modificaciones por la Junta de Normas de Avalúo a la fecha:

Código de Ética	4 de diciembre de 1989
Preámbulo hasta la Norma 2 inclusive	20 de abril de 1990
Normas 3, 4 y 5	5 de junio de 1990
Norma 6	10 de setiembre de 1991
Normas 7 y 8	3 de marzo de 1992
Normas 9 y 10	16 de setiembre de 1992

DECLARACIONES SOBRE LAS NORMAS DE AVALÚO

Las declaraciones sobre las normas de avalúo son autorizadas por los estatutos de la Fundación Para el Avalúo y, específicamente, su propósito es de esclarecer, interpretar, explicar y detallar las USPAP. Las declaraciones tienen pleno peso tanto como una Regla Normativa, y pueden ser adoptadas por la JNA solamente después de su exposición y comentario. Hasta la fecha, la JNA ha adoptado seis Declaraciones (SMT):

SMT 1	Regla Normativa 3-1 (f) (Revisión de Avalúo)	8 de julio de 1991
SMT 2	Análisis de Ingresos de Efectivo Descontado	8 de julio de 1991
SMT 3	Estimados de Valor Retrospectivos	8 de julio de 1991
SMT 4	Estimados de Valor Proyectados	8 de julio de 1991
SMT 5	Regla de Confidencialidad del Código de Ética	10 de setiembre de 1991
SMT 6	Tiempo Razonable de Exposición en los Estimados de Valor de Mercado	16 de setiembre de 1992

OPINIONES DE ASESORÍA

Además de las Declaraciones sobre normas de avalúo, la JNA también emite Opiniones de Asesoría. Este tipo de comunicación por la JNA no establece nuevas normas, o interpreta las existentes. Las Opiniones de Asesoría son expresadas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer asesoría de parte de JNA para la resolución de asuntos y problemas de valuaciones. A la fecha, la JNA ha adoptado ocho Opiniones de Asesoría para distribución general:

G-1	Historial de Ventas	3 de diciembre de 1990
G-2	Inspección de la Propiedad Inmueble	4 de diciembre de 1990
G-3	Actualización de un Avalúo	5 de marzo de 1991
G-4	Regla Normativa 1-5(b)	3 de junio de 1991
G-5	Ayuda en la Preparación de una Avalúo	1 de mayo de 1992
G-6	La Función de Revisión de un Avalúo	2 de junio de 1992
G-7	Estimados de Tiempo en el Mercado	16 de setiembre de 1992
G-8	Valor de Mercado Contra Valor Justo en los Avalúos de Bienes Raíces	16 de setiembre de 1992
G-9	La Responsabilidad de los Valuadores Con Relación a la Contaminación de Substancias Tóxicas o Peligrosas	8 de diciembre de 1992
G-10	La Relación entre Valuador y Cliente	23 de marzo de 1993

CAMBIOS DESPUÉS DE LA EDICIÓN ANUAL DE 1993

La JNA ha modificado la Opinión de Asesoría G-3 a fin de incluir ejemplos separados de los esquemas de contenido que identifican los Reportes Actualizados para Propiedad de 1-4 familias, y otros Reportes Actualizados.

Se aprobaron el año pasado dos nuevas Opiniones de Asesoría. La Opinión de Asesoría G-9 trata de la Responsabilidad de los Valuadores Con Relación a la Contaminación de Substancias Tóxicas o Peligrosas. La Opinión de Asesoría G-10 discute la Relación Entre Valuador y Cliente.

Cada Declaración y Opinión de Asesoría ha sido complementada con una sección de Conclusiones.

El JNA ha desarrollado un texto separado titulado "Guía para Instructores de Cursos o Seminarios de Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo", el cual puede ser obtenido de la Fundación Para el Avalúo.

TAREA EN DESARROLLO

En cuanto se imprima la Edición de 1994 de USPAP, la JNA está elaborando una Declaración sobre Desviaciones Permitidas de las Guía Específicas para los Avalúos de Propiedad Inmueble. El borrador de exposición de esta declaración también considera los cambios en la sección de Definiciones de USPAP, en la Disposición de Desviación, y en las Normas 2 y 3.

Una comisión de expertos de Avalúos Electrónicos, del Grupo de Trabajo de Asuntos Técnicos de Bienes Raíces de la JNA, está actualmente estudiando los posibles problemas de acatamiento de USPAP en la transmisión electrónica de reportes de avalúo.

La JNA está preparando un glosario que será incluido en una futura publicación de USPAP. Un borrador del glosario será emitido para exposición y comentario público antes de ser adoptado por la JNA.

La Junta de Normas Para el Avalúo elabora y modifica las Normas de Avalúo a través de una comunicación con los valuadores y los usuarios de servicios valuatorios. Si Ud. tuviera algún comentario, pregunta o sugerencia con respecto a USPAP, por favor comuníquese con la JNA, c/o de la Fundación Para el Avalúo.

**La Fundación Para el Avalúo
The Appraisal Foundation
1029 Vermont Avenue, N.W., Suite 900
Washington, DC 20005-3517
Teléfono: (202) 347-7722
FAX: (202) 347-7727**

ÍNDICE DEL CONTENIDO

NORMAS UNIFORMES PARA LA PRÁCTICA PROFESIONAL DEL AVALÚO

INTRODUCCIÓN

Preámbulo	1
Código de Ética	2
Disposición de Competencia	5
Disposición de Desviación	6
Excepción Jurisdiccional	8
Definiciones	9

NORMAS Y REGLAS NORMATIVAS

NORMA 1	Avalúo de Propiedad Inmueble	12
NORMA 2	Avalúo de Propiedad Inmueble, Reporte	18
NORMA 3	Avalúo de Revisión y el Reporte	23
NORMA 4	Consultoría de Bienes Raíces/Propiedad Inmueble	26
NORMA 5	Consultoría de Bienes Raíces/Propiedad Inmueble, Reporte	31
NORMA 6	Avalúo de Masivos y el Reporte	34
NORMA 7	Avalúo de Propiedad Personal	44
NORMA 8	Avalúo de Propiedad Personal, Reporte	47
NORMA 9	Avalúo de Empresas	51
NORMA 10	Avalúo de Empresas, Reporte	55

DECLARACIONES SOBRE LAS NORMAS DE AVALÚO

SMT-1	Regla Normativa 3-1 (f) (Revisión del Avalúo)	59
SMT-2	Análisis del Flujo de Efectivo Descontado	61
SMT-3	Estimados de Valor Retrospectivo	64
SMT-4	Estimados de Valor Anticipado	66
SMT-5	Regla de Confidencialidad del Código de Ética	69
SMT-6	Estimados de Valor en Tiempo Razonable de Exposición en el Mercado	72

OPINIONES DE ASESORÍA

G-1	Historial de Ventas.....	76
G-2	Inspección de la Propiedad Inmueble Valuada.....	79
G-3	Actualización de un Avalúo.....	82
G-4	Regla Normativa 1-5(b).....	85
G-5	Ayuda en la Preparación de un Avalúo.....	87
G-6	La Función de Revisión de un Avalúo.....	92
G-7	Los Estimados del Tiempo en el Mercado.....	95
G-8	El Valor de Mercado contra el Valor Justo en los Avalúos de Propiedad Inmueble.....	98
G-9	La Responsabilidad de los Valuadores Con Relación a la Contaminación de Sustancias Tóxicas o Peligrosas.....	101
G-10	La Relación entre Valuador y Cliente.....	104

NORMAS UNIFORMES PARA LA PRÁCTICA PROFESIONAL DEL AVALÚO

según promulgadas por la
Junta de Normas de Avalúo de la
Fundación Para el Avalúo

PREÁMBULO

Es esencial que un valuador profesional llegue a una determinación y comunique sus análisis, opiniones, y consejo de una manera que sea de utilidad al cliente y que no dé lugar a interpretaciones erróneas en el mundo comercial. Estas Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo reflejan las normas vigentes de la profesión valuadora.

La importancia del papel de valuador le adjudica obligaciones éticas a los que sirven en esa capacidad. Estas normas incluyen comentarios explicativos y comienzan con un Código de Ética que establecen los requisitos de integridad, objetividad, juicio independiente, y conducta ética. Además, estas normas incluyen la Disposición de Competencia que imparte una responsabilidad inmediata al valuador antes de aceptar una asignación. Las normas contienen requerimientos obligatorios así como también las guías específicas para poder aplicar una Disposición de Desviación, bajo ciertas condiciones limitadas. También están incluidas las definiciones que corresponden a estas normas.

Estas normas tratan de los procedimientos a ser seguidos al ejecutar servicios de avalúos, revisiones o servicios de consultoría, y la manera como se comunica una valuación, revisión o servicio consultor. Las Normas 1 y 2 se relacionan al desarrollo y comunicación de un avalúo de bienes raíces. La Norma 3 establece las guías para revisar un avalúo, y el reporte de dicha revisión. Las Normas 4 y 5 tratan del desarrollo y comunicación, por el valuador, de varias funciones de consultoría de bienes raíces o propiedad inmueble. La Norma 6 instituye los criterios para el desarrollo y reporte de avalúos de masivos para propósitos de gravámenes, o cualquier otra universalidad de propiedades. Las Normas 7 y 8 establecen las guías para desarrollar y comunicar los avalúos de propiedad personal. Las Normas 9 y 10 establecen las guías para desarrollar y comunicar los avalúos de empresas.

Están incluidas asimismo las Declaraciones sobre las Normas de Avalúo emitidas por la Junta de Normas de Avalúo, cuyo propósito es esclarecer, interpretar, explicar, o detallar una Norma o una Regla Normativa.

Estas normas están destinadas para los valuadores y usuarios de los servicios de avalúo. A fin de mantener el más alto nivel de la práctica profesional, es imprescindible que dichas normas sean acatadas por los valuadores. Los usuarios de los servicios de avalúo deberían exigir que se ejecute la tarea de conformidad con estas normas.

Comentario: Los comentarios explicativos son una parte integral de las Normas Uniformes, y deben ser considerados ampliaciones de las disposiciones, definiciones y reglas normativas. Los comentarios proporcionan la interpretación pronunciada por la Junta de Normas de Avalúo con relación al historial o aplicación de ciertas disposiciones, definiciones, o reglas normativas. No hay comentarios de disposiciones, definiciones, y reglas normativas, que sean axiomáticos, o que no hayan requerido aún una explicación adicional; siendo así, se emitirán comentarios adicionales y otros serán complementados o revisados, según se presente la necesidad.

CÓDIGO DE ÉTICA

Debido a las responsabilidades fiduciarias inherentes a la práctica profesional de avalúo, el valuador debe observar el más alto grado de ética profesional. Este Código de Ética está dividido en cuatro secciones: conducta, desempeño, confidencialidad, y mantenimiento de los registros.

Comentario: Esta disposición pone énfasis en las obligaciones y responsabilidades personales del valuador. Sin embargo, también se debe acentuar que los grupos y organizaciones que desempeñan la práctica del avalúo están sujetos a las mismas imposiciones éticas.

Conducta

Un valuador debe comportarse ética y competentemente de acuerdo con estas normas, y no debe comprometerse en acciones ilegales, fuera de la ética, o impropias. Un valuador cuya actuación se percibe razonablemente como la de una tercera parte neutral que rinde con equidad un avalúo, revisión o servicio de consultoría, debe ejecutar sus asignaciones con imparcialidad, objetividad, e independencia y sin acomodarse a intereses personales.

Comentario: Es indispensable que un valuador evite cualquier actuación que pudiera ser mal interpretada o considerada fraudulenta. Particularmente está fuera de ética que un valuador utilice o comunique un reporte engañoso o fraudulento, o que conscientemente permita que un empleado u otra persona comunique un reporte engañoso o fraudulento.¹

El desarrollo de un avalúo, revisión o servicio de consultoría basado en una condición hipotética no es considerado ético a menos que: 1) el uso de la hipótesis está claramente expuesto; 2) la suposición de una condición hipotética es claramente requerida para propósitos legales, para propósitos de un análisis razonable, o para propósitos de comparación, y no sería mal interpretada; y 3) el reporte claramente describe la razón de dicha suposición, la naturaleza de la condición hipotética, y su efecto en el resultado del avalúo, revisión, o servicio de consultoría.

Un individuo valuador empleado por un grupo u organización que se conduce de una manera que no está conforme a estas normas, debe tomar los pasos necesarios bajo las circunstancias para asegurar el acatamiento de estas normas.

Desempeño

Aceptar una compensación que es condicional al reporte de un valor predeterminado, o a un valor dirigido a favorecer la causa del cliente, el monto del valor estimado, a conseguir un resultado estipulado o a resultar en un acontecimiento subsiguiente, no constituye una acción ética.

El pago encubierto de honorarios, comisiones, o cosas de valor, en relación con el contrato de avalúo, revisión o asignaciones de consultoría, no es considerado ético.

Comentario: La declaración de honorarios, comisiones, o cosas de valor relacionados al contrato de una asignación, debe aparecer en la certificación de un informe redactado, y en cualquier carta de remisión donde se mencionan las conclusiones. En los grupos u organizaciones que practican valuaciones, los pagos de la compañía a sus empleados por fomentar clientela no son considerados

¹ Véase la Opinión de Asesoría G-5 en la página 86.

fuera de la ética. La competencia, y no los incentivos financieros, debería ser la base principal para conceder una asignación.

La propaganda para conseguir o solicitar asignaciones de avalúos hecha de una manera falsa, exagerada, o que conduce a interpretación errada, no es considerada ética.

Comentario: *En los grupos u organizaciones que se dedican a la práctica de valuaciones, las decisiones relacionadas con remuneraciones por conseguir o referir clientela, compensación condicional, y propaganda, puede que no sean la responsabilidad de un valuador individual, pero cuando se trata de una asignación particular, es la responsabilidad del individuo valuador asegurarse de que no haya infracción ética, que la valuación es preparada de acuerdo con estas normas, y de que el reporte puede ser certificado debidamente según es requerido por las Reglas Normativas 2-3, 3-2, 5-3, 6-8, 8-3 o 10-3.*

La restricción de la compensación condicional en el primer párrafo de esta sección no se aplica a las asignaciones de consultoría donde el valuador no está actuando de manera desinteresada, y no se perciben razonablemente como la ejecución de un servicio que requiere imparcialidad. Esta compensación condicional permitida debe ser debidamente manifestada en el reporte.

Comentario: *Las asignaciones donde el valuador no está actuando de una manera desinteresada, son discutidas en el Comentario General de la Norma 4. El que prepara el reporte escrito de tal asignación debe certificar que la compensación es condicional, y debe explicar la base de la condición (Ver Regla Normativa 5-3) en su reporte y en cualquier carta de remisión que menciona las conclusiones.*

Confidencialidad²

El valuador debe proteger la naturaleza confidencial de la relación entre valuador y cliente.

Comentario: *El valuador no debe revelar los datos confidenciales obtenidos de un cliente o los resultados de una asignación preparada para un cliente, a ninguna otra persona que no sea: 1) el cliente y las personas específicamente autorizadas por el cliente; 2) terceras partes que hayan sido autorizadas mediante orden judicial competente; y 3) un comité de revisión debidamente autorizado formado por profesionales valuadores. Como corolario, no es considerado ético que un miembro de un comité de revisión de profesionales valuadores debidamente autorizado revele información confidencial o datos idóneos presentados ante el comité.*

Mantenimiento de los Registros

El valuador debe preparar sus registros escritos de avalúos, revisiones y asignaciones de consultoría -inclusive testimonios y reportes orales - y retenerlos por un periodo de por lo menos cinco (5) años después de su preparación, o por lo menos dos (2) años después de la disposición final en un proceso judicial en el cual sirvió de testimonio, cualquiera de los periodos cuya expiración tarde más.

Comentario: *Los registros escritos de las asignaciones incluyen las copias fidedignas de reportes redactados, sumarios redactados de testimonio y reportes orales (o transcripción de un testimonio),*

² Véase Declaración sobre las Normas de Avalúo número 5 en la página 68.

todos los datos y declaraciones requeridos por estas normas, y cualquier otra información que puede requerirse para sustentar la investigación y conclusiones de un valuador. El término "registros escritos" también incluye la información que se guarda por medios electrónicos, magnéticos u otras formas. El valuador debe tener tales registros disponibles cuando son requeridos por una orden judicial competente, o por un comité de revisión debidamente autorizado de profesionales valuadores.

DISPOSICIÓN DE COMPETENCIA

Antes de aceptar una asignación o de entrar en un acuerdo para ejecutar una asignación, el valuador debe identificar adecuadamente el problema a ser estudiado y debe tener el conocimiento y experiencia para llevar a cabo la asignación de manera competente; o en su lugar:

1. revelar al cliente la falta de conocimiento y/o experiencia antes de aceptar una asignación, y
2. tomar las medidas necesarias o apropiadas para llevar a cabo competentemente su asignación; y
3. describir en el reporte la falta de conocimiento y/o experiencia y las medidas tomadas para completar competentemente la asignación.

Comentario: Los antecedentes y la experiencia de los valuadores varían mucho y la falta de conocimiento o experiencia puede inducir a practicar un avalúo impropio o impreciso. La disposición de competencia requiere que el valuador tenga tanto el conocimiento como la experiencia requerida para ejecutar competentemente un servicio específico de avalúo. Si al valuador se le ofrece la oportunidad de ejecutar un avalúo pero carece del conocimiento o experiencia necesarios para consumarlo competentemente, el valuador debe revelar su falta de conocimiento o experiencia al cliente, antes de aceptar la asignación, y luego ha de tomar las medidas necesarias o apropiadas para llevar a cabo competentemente el servicio de avalúo. Esto se puede realizar de varias maneras, inclusive, entre otras, a un estudio efectuado por el valuador; una asociación con un valuador que se confía que tiene el conocimiento o experiencia necesarios; o contratando otros que tengan los conocimientos o experiencia requeridos.

Aunque esta disposición requiere que un valuador identifique el problema y revele cualquier deficiencia de competencia antes de aceptar una asignación, los factores o condiciones que salen a luz durante el curso de una asignación pueden hacer que el valuador descubra su falta de conocimientos o experiencia para cumplir competentemente la asignación. En el momento que lo descubre, el valuador tiene la obligación de notificar al cliente y así cumplir con los artículos 1 y 2 de esta disposición.

El concepto de competencia también se extiende a los valuadores que han pedido o tienen que viajar a áreas geográficas donde no hayan tenido experiencia de avalúo reciente. A fin de preparar un avalúo en una localidad extraña, el valuador debe permanecer el tiempo suficiente para comprender los visos del mercado local, y los factores de oferta y demanda relacionados al tipo específico de propiedad y localidad en cuestión. Esa comprensión no se adquirirá solamente considerando los datos específicos tales como la demografía, los costos, ventas y arriendos. Se necesita comprender las condiciones locales del mercado para saber el vínculo entre una venta y una venta comparable, o entre un arriendo y un arriendo comparable. Si el valuador no está en posición de permanecer el tiempo necesario en el área del mercado para obtener estos conocimientos, lo apropiado sería afiliarse con cualquier valuador calificado de la localidad para asegurar la realización de un avalúo competente.

DISPOSICIÓN DE DESVIACIÓN

Esta disposición permite excepciones limitadas a las secciones de las Normas Uniformes que están clasificadas como guías específicas y no como requerimientos obligatorios. La carga de la prueba recae en el valuador, cuando decide aceptar una asignación limitada, de que el resultado no sea confuso o mal interpretado. La carga de notificación también corresponde al valuador para informar tales limitaciones.

El valuador puede entrar en un acuerdo para ejecutar una asignación que exige algo menos, o diferente del trabajo que sería requerido por las guías específicas, siempre que antes de entrar en tal acuerdo:

1. el valuador ha determinado que el alcance de la asignación a ser ejecutada no es tan limitado que resulte en un avalúo, revisión o servicio de consultoría que podría causar equivocación o confusión al cliente, los usuarios del reporte, o al público; y
2. el valuador ha advertido al cliente que la asignación pide algo menos, o diferente, del trabajo requerido por las guías específicas, y que el reporte expresará el alcance limitado o diferente del avalúo, revisión, o servicio de consultoría.

No son permitidas las excepciones a los siguientes requerimientos: Reglas Normativas 1-1, 1-5, 2-1, 2-2, 2-3, 2-5, 3-1, 3-2, 4-1, 5-1, 5-3, 6-1, 6-3, 6-6, 6-7, 6-8, 7-1, 8-1, 8-3, 9-1, 9-3, 9-5, 10-1, 10-3 y 10-5. Esta restricción de las desviaciones son reiteradas a través del documento en el comentario recordatorio: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio.

Comentario: Antes de hacer una decisión para entrar en un acuerdo de servicio de avalúo que pide la desviación de una guía específica de avalúo, el valuador debe emplear sumo cuidado para determinar si el alcance del servicio valuatorio a ser ejecutado es tan limitado que resulte en un análisis, opinión, o conclusión que tienda a confundir o equivocar al cliente, usuarios del reporte, o al público. Para propósitos de esta disposición, los usuarios del reporte pueden incluir otros participantes tales como prestadores, empleados de agencias de gobierno, socios limitados de un cliente, abogado o contador del cliente. En este contexto, el propósito del avalúo y el uso previsto o posible del reporte es crucial.

Si el valuador entra en acuerdo para ejecutar un servicio de avalúo que exige algo menos o diferente del trabajo que fuera requerido por las guías específicas de avalúo, las Reglas Normativas 2-2(k), 5-2(i), 8-2(h), y 10-2(h) requieren que esta condición sea clara y precisamente establecida en el reporte.

Los requerimientos de la disposición de desviación pueden ser satisfechos por medio de la técnica de incorporar referencias.

Por ejemplo, si un archivo completo del valuador fue introducido como evidencia en una audiencia pública o un juicio público, y el valuador después preparó un reporte de una página que 1) identifica la propiedad, 2) expresa el valor, y 3) declara que la conclusión del valor no puede ser comprendida propiamente sin referencia a su archivo completo, y dirige al lector al archivo completo, entonces los requerimientos de la disposición de desviación serían satisfechos si el archivo completo del valuador contiene, en forma coherente, todos los datos y declaraciones que son requeridos por las Normas Uniformes.

Otro ejemplo sería presentar un reporte actualizado³ que incorpore expresamente por referencia todos los datos de los antecedentes, las condiciones de mercado, suposiciones, y condiciones limitantes que fueron incluidos en el reporte original preparado para el mismo cliente.

³ Véase la Opinión de Asesoría G-3 en la página 81.

EXCEPCIÓN JURISDICCIONAL

Si alguna porción de estas normas es contraria a la ley o a la política pública de cualquiera jurisdicción, solamente esa porción deberá omitirse y no tendrá fuerza o efecto en esa jurisdicción.

NORMAS COMPLEMENTARIAS

Estas Normas Uniformes proporcionan la base común para todas las prácticas de avalúo. Normas complementarias aplicables al avalúo, preparadas para propósitos o tipos de propiedad específicos, pueden ser emitidas por organismos públicos y ciertos grupos de clientes, por ejemplo, agencias reguladoras, autoridades de dominio eminente, administradores de bienes, e instituciones financieras. Los valuadores y los clientes deben cerciorarse si cualquier norma suplementaria a estas Normas Uniformes, se puede aplicar a la asignación en cuestión.⁴

⁴ Véase las siguientes Opiniones de Asesoría:

G-7 en la página 94.

G-8 en la página 97.

DEFINICIONES

Las siguientes definiciones son aplicables para los propósitos de estas normas:

AVALÚO: El acto o proceso para determinar un valor. Sinónimo: valuación.

VALUATORIO Pertenece a la valuación y funciones relacionadas, por ejemplo, práctica valuatoria, servicios valuatorios.

PRACTICA DE AVALÚO: El trabajo o servicios desempeñados por los valuadores, definidos por tres términos en estas normas: avalúo, revisión, y consultoría.

Comentario: Estos tres términos son intencionalmente genéricos, y no son mutuamente excluyentes. Por ejemplo, un estimado de valor puede ser requerido como parte de una revisión o servicio de consultoría. El uso de otra nomenclatura por un valuador (por ej., análisis, asesoría, evaluación, estudio, propuesta, valuación) no le exige a un valuador de someterse a estas normas.

BIENES DE UNA EMPRESA: Los recursos tangibles e intangibles que son empleados por una empresa en sus operaciones.

EMPRESA O NEGOCIO: Una organización comercial, industrial o de servicios que persigue una actividad económica.

PATRIMONIO DE UNA EMPRESA: Los intereses, beneficios, y derechos inherentes a la propiedad de una empresa de negocios o parte de ella en cualquiera de sus formas (incluyendo pero no necesariamente limitado a acciones de capital, intereses en sociedad, cooperativas, propiedad única, opciones, y certificados).

ANÁLISIS DEL FLUJO DE EFECTIVO: Un estudio del movimiento anticipado de efectivo de entrada o salida de una inversión.

CLIENTE: Cualquier de las partes para quien desempeña un servicio un valuador.

CONSULTORÍA: El acto o proceso de brindar información, análisis de datos sobre bienes raíces, y recomendaciones o conclusiones sobre problemas diversos de bienes raíces, que no sean la estimación de valor.

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD O VIABILIDAD: Un estudio de la relación costo-beneficio de una empresa económica.

PROPIEDAD INTANGIBLE (ACTIVOS INTANGIBLES): Activos no físicos, incluyendo pero no están limitado a franquicias, marcas registradas, patentes, derechos de autoría, plusvalía acciones de dividendo no fijo, derechos minerales, valores, y contratos, en comparación con activos físicos como instalaciones y equipos.

ANÁLISIS DE INVERSIÓN: Un estudio que refleja la relación entre el precio de adquisición y beneficios futuros anticipados de una inversión de bienes raíces.

ANÁLISIS DE MERCADO: Un estudio de las condiciones del mercado de bienes raíces para un tipo específico de propiedad.

VALOR DE MERCADO: El Valor de mercado es el interés principal de la mayoría de los trabajos de avalúos de bienes raíces. Se han desarrollado y depurado definiciones del valor mercado tanto económicas como legales. Una definición económica actual aceptada por las agencias que regulan las instituciones financieras federales en los Estados Unidos de América es:

El precio más probable que se obtendría por una propiedad en un mercado abierto y competitivo bajo todas las condiciones necesarias para una venta justa, actuando el comprador y vendedor, cada uno, forma prudentemente y enterada, y asumiendo que el precio no es afectado por un estímulo indebido. Implícita en esta definición está la consumación de una venta en una fecha especificada y el transpaso del título del vendedor al comprador bajo condiciones allí asentadas:

1. El comprador y vendedor tienen una motivación típica;
2. Ambas partes están bien informadas o bien aconsejadas, y actúan según lo que ellas consideran el mejor de sus intereses;
3. Se contempla tiempo razonable para exposición en el mercado abierto;
4. El pago se hace en efectivo en dólares de Estados Unidos o en condiciones de arreglos financieros equiparables; y
5. El precio representa la prestación normal por la propiedad vendida, sin gravamen de algún financiamiento especial o creativo, ni concesiones de venta concedidas por cualquiera asociado con venta.

Es apropiado sustituir los dólares de Estados Unidos de la cuarta condición por otra moneda cuando se trata de otros países o en reportes dirigidos a clientes de otros países.

Las personas que llevan a cabo los servicios de avalúo que puedan estar sujetos a litigio, deben prevenirse de buscar la definición legal exacta de valor de mercado en la jurisdicción en que se prestan los servicios.

AVALÚO DE MASIVO: El proceso de valorar un universo de propiedades en una fecha dada, utilizando metodología estándar, empleando datos comunes, y permitiendo la comprobación estadística.

MODELO DE AVALÚO DE MASIVO: Una expresión matemática de cómo interactúan en un mercado los factores de oferta y demanda.

PROPIEDAD PERSONAL: Objetos muebles y tangibles identificables que el público en general considera como "personales", o sea, mobiliario, obras de arte, antigüedades, gemas y joyería, artículos de colección, maquinaria y equipo; toda propiedad que no se clasifique como bienes raíces.

BIENES RAÍCES: Una sección o parte identificada de un terreno, incluyendo mejoras, si las hay.

PROPIEDAD INMUEBLES (PROPIEDADES RAICES): Los intereses, beneficios, y derechos inherentes a la propiedad de bienes raíces.

Comentario: En algunas jurisdicciones, los términos bienes raíces y propiedad inmueble tienen el mismo significado legal. Las definiciones separadas reconocen la distinción tradicional entre dos conceptos en la teoría de avalúos.

REPORTE: cualquier comunicación, escrita u oral, de un avalúo, revisión o análisis; el documento que es remitido al cliente al completarse una asignación.

Comentario: En algunas jurisdicciones, los términos bienes raíces e inmuebles tienen el mismo significado legal. Las definiciones por separado reconocen la tradicional distinción entre los dos conceptos en la teoría de avalúos.

REVISIÓN: El acto o proceso de estudiar en forma crítica un reporte preparado por algún otro.

NORMA 1

Al desarrollar un avalúo de propiedad inmueble, el valuador debe estar consciente de que comprende y emplea correctamente todos los métodos y técnicas probadas que son necesarias para producir una valuación convincente.

Comentario: La Norma 1 está dirigida hacia los aspectos substantivos de la elaboración de un avalúo competente. Los requerimientos establecidos en la Regla Normativa 1-1, las guías de avalúo expuestas en las Reglas Normativas 1-2, 1-3, 1-4, y los requerimientos expresados en la Regla Normativa 1-5, reflejan el proceso valuatorio en el orden de los tópicos tratados, y pueden ser empleados convenientemente como puntos de verificación por los valuadores y los usuarios de servicios de avalúo.

Regla Normativa 1-1

Al desarrollar un avalúo de propiedad inmueble, el valuador debe:

- (a) percatarse de que comprende y emplea correctamente todos los métodos y técnicas que son necesarios para producir una valuación convincente;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Esta regla reconoce que el principio de cambios continua afectando la manera por la cual los valuadores ejecutan los servicios valuatorios. Los cambios y desarrollos en el campo de bienes raíces tienen un impacto substancial en la profesión de avalúo. Cambios importantes en el costo y maneras de construir y vender bienes raíces comerciales, industriales, y residenciales, y los cambios en la estructura legal dentro de la cual se crean, transfieren, e hipotecan los derechos y participaciones inmobiliarias, han resultado en las reformas correspondientes de la teoría y práctica de avalúos. Los cambios sociales también han tenido efecto en la teoría y práctica valuatorias. Para mantenerse al tanto de estos cambios y progresos, la profesión de avalúos está constantemente revisando y corrigiendo los métodos y técnicas de valuación, y diseñando nuevos métodos y técnicas encaminados a abordar las nuevas circunstancias. Por esta razón no es suficiente que los valuadores tan sólo mantengan los conocimientos y pericia que adquirieron con sus títulos. Cada valuador debe continuamente mejorar su capacitación para continuar siendo expertos en el avalúo de propiedad inmueble.

- (b) evitar cometer un error de omisión o comisión substancial que afecte significativamente un avalúo;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Al realizar servicios de avalúo, un valuador debe tener certeza de que la recolección de información fehaciente es conducida con la suficiente diligencia para asegurarse de que está considerando los datos que tendrán un efecto significativo o material en las opiniones o conclusiones resultantes. Más aún, un valuador debe tener sumo cuidado al analizar dicha información para evitar errores que afecten significativamente sus opiniones y conclusiones.

- (c) evitar rendir servicios de avalúo de manera descuidada o negligente, tal como una serie de errores que, considerados individualmente, pueden no afectar mayormente los resultados de una valuación, pero que al ser considerados en conjunto, inducirían a una interpretación equivocada.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. La perfección es imposible alcanzar y la competencia no requiere perfección. Sin embargo, el valuador no debe rendir servicios de valuación de manera descuidada o negligente. Esta regla requiere que el valuador emplee la debida diligencia y debido cuidado. El hecho de que el descuido o negligencia de un valuador no haya ocasionado un error que afecte mayormente sus opiniones o conclusiones, que pudiera perjudicar seriamente al cliente o terceros, no es una excusa para cometer tal descuido o negligencia.

Regla Normativa 1-2

Al realizar un avalúo de propiedad inmueble, un valuador debe observar las siguientes guías específicas de avalúo:

- (a) identificar adecuadamente el bien raíz⁵, identificar la participación en la propiedad inmueble, considerar el propósito y el uso designado del avalúo, considerar la magnitud del proceso de recolección de información, identificar cualquier condición limitante especial, e identificar la fecha efectiva del avalúo;⁶
- (b) definir el valor que será considerado; si el valor a ser estimado es un valor de mercado, el valuador debe indicar claramente si el estimado es el precio más probable:
 - (i) en términos de efectivo; o
 - (ii) en términos de arreglos financieros equivalente al efectivo; o
 - (iii) en otros términos que puedan ser definidos con precisión; si el estimado de valor está basado en un financiamiento inferior al mercado, o un financiamiento con condiciones o incentivos excepcionales, los términos de dicho financiamiento deben ser claramente expresados, sus contribuciones, o su influencia negativa, en el valor deben ser descritos y estimados, y la información mercadológica que sustenta la valuación estimada debe ser descrita y explicada;

Comentario: Para ciertos tipos de asignaciones de avalúo en el cual se ha establecido, y tiene precedencia, una definición legal de valor de mercado, puede aplicarse a esta guía la Excepción Jurisdiccional.

Cuando se está estimando el valor de mercado, el valuador debe ser específico en cuanto al estimado del tiempo de exposición que está ligado al estimado de valor.⁷

- (c) considerar los derechos de paso, restricciones, gravámenes, arriendos ó rentas, reservaciones, convenios, contratos, declaraciones, tasaciones especiales, ordenanzas municipales, u otras situaciones de naturaleza semejante;
- (d) considerar si el avalúo de una participación fraccionaria, segmento físico, o título parcial, representa una prorrata del valor total;

⁵ Véase Opinión de Asesoría G-2 en la página 78.

⁶ Véase Declaraciones de la Norma de Avalúo No. 3 en la página 63 y No. 4 en la página 65.

⁷ Véase Declaración sobre la Norma de Avalúo 6 en la página 71 y las Opiniones de Asesoría G-7 y G-8 relacionadas en las páginas 94 y 97

Comentario: Esta guía no requiere que el valuador haga una valuación del total cuando el objeto de la valuación constituye una participación fraccionaria, un segmento físico, o título parcial. Pero si el valor del total no es considerado, el avalúo debe reflejar claramente que el valor de la propiedad siendo valuada no puede ser empleado para estimar el valor del total por extensión matemática.

- (e) identificar y considerar el efecto que tiene en el valor, cualquier propiedad personal, enseres del oficio, o elementos intangibles que no son propiedad inmueble pero que están incluidos en el avalúo.

Comentario: Esta guía requiere que el valuador reconozca en el estimado general del valor, la inclusión de elementos que no son propiedad inmueble. Se puede necesitar mayor pericia valoradora de propiedad personal (Véase Norma 7) o de empresas a fin de asignar un valor a los diversos componentes. Una valuación separada de tales elementos se requiere cuando éstos constituyen un factor significativo dentro del valor total.

Regla Normativa 1-3

Al desarrollar un avalúo de propiedad inmueble, un valuador debe observar las siguientes guías específicas:

- (a) Considerar el efecto del uso y valor de los siguientes factores: las regulaciones vigentes sobre el uso del terreno, modificaciones razonablemente probables de tales regulaciones sobre el uso del terreno, la demanda económica, la adaptabilidad física del bien raíz, las tendencias del vecindario, y el mejor y más alto uso del bien raíz;

Comentario: Esta guía establece una lista de factores que afectan el uso y valor. Al considerar las tendencias del vecindario, el valuador debe evitar supuestos estereotipados o prejuicios que se relacionan con la raza, edad, color, religión, sexo, u origen nacional, o suponer que es necesaria la homogeneidad racial, étnica o religiosa para conferir máximo valor al vecindario. Aún más, el valuador debe evitar hacer suposiciones sin fundamento o premisas acerca del decaimiento del vecindario, la edad efectiva, y la vida remanente de éste. Al considerar el mejor y más alto uso, el valuador debe desarrollar ese concepto siempre y cuando se requiera para una solución apropiada del problema de valuación que se está considerando.

- (b) reconocer que el terreno se valúa como si estuviera vacío y disponible para ser desarrollado al mejor y más alto uso y que el avalúo de las mejoras se basa en su contribución real a la propiedad.

Comentario: Esta guía puede ser modificada para reflejar el hecho de que, en varias situaciones legales y prácticas, una propiedad puede tener un valor contributivo que difiere del valor de una vacía.

Regla Normativa 1-4

Al desarrollar un avalúo de propiedad inmueble, un valuador debe observar las siguientes guías específicas, cuando sea aplicable:

- (a) valorar el terreno por medio de un método o técnica de avalúo apropiado;

- (b) recolectar, verificar, analizar, y conciliar:
- (i) los datos de costo comparable que estuvieran disponibles para estimar el costo nuevo de las mejoras (si las hay);
 - (ii) los datos comparables que están disponibles para estimar la diferencia entre el costo nuevo y el valor presente de las mejoras (depreciación acumulada);
 - (iii) los datos de ventas comparables, propiamente identificados y descritos, que están disponibles para indicar una conclusión del valor;
 - (iv) los datos de arriendos o rentas comparables que están disponibles para estimar el arriendo o renta de mercado de la propiedad siendo valuada;
 - (v) los datos comparables de gastos de explotación que están disponibles para estimar los gastos de explotación de la propiedad siendo valuada;
 - (vi) los datos comparables que están disponibles para estimar las tasas de capitalización y/o tasas de descuento.

Comentario: Esta regla cubre los tres métodos para determinar el valor. Véase Regla Normativa 2-2(j) para los requerimientos de reporte correspondientes.

- (c) fundamentar las proyecciones de renta y gastos futuros en evidencias razonablemente claras y apropiadas;⁸

Comentario: Esta guía requiere que, al desarrollar estados financieros de ingresos y gastos, y las proyecciones de flujo de efectivo, el valuador pondere la información histórica y las tendencias, los factores presentes de mercado que afectan dichas tendencias, y los acontecimientos anticipados tales como la competencia de otros proyectos bajo construcción.

- (d) al estimar el valor de una propiedad que paga un arriendo o renta, o que recibe un arriendo, considerar y analizar el efecto en el valor, si lo hay, de los términos y condiciones del arriendo o arriendos;
- (e) considerar y analizar el efecto en el valor, si lo hay, del conjunto de varias propiedades o partidas componentes de la propiedad, y evitar hacer un estimado de un valor total tan solo sumando el conjunto de los valores individuales de las diversas propiedades o de las partidas componentes;

Comentario: Aunque el valor del total puede ser igual a la suma de las propiedades separadas o de sus partes, también puede ser mayor o menor que la suma de dichas propiedades o partidas. Por lo tanto, el valor total debe ser comprobado haciendo referencia a los datos idóneos de mercado, y sustentado por un análisis apropiado de dicha información.

Un procedimiento semejante debe seguirse cuando el valor del total ha sido establecido y el valuador busca el estimado de valor de una parte. El valor de dicha parte debe ser comprobado haciendo referencia a los datos de mercado apropiados, y sustentado por un análisis apropiado de dichos datos.

⁸Véase la Declaración sobre la Norma de Avalúo número 2 en la página 60.

- (f) considerar y analizar el efecto en el valor, si lo hay, de las mejoras anticipadas, públicas o privadas, localizadas dentro o fuera del terreno, siempre y cuando la actividad del mercado refleje tales mejoras anticipadas en la fecha efectiva del avalúo;

Comentario: En las asignaciones para avalúo condenatorio en ciertas jurisdicciones, la Excepción Jurisdiccional puede aplicarse a estas guías.

- (g) identificar y considerar los procedimientos apropiados y la información del mercado requerida para ejecutar un avalúo, incluyendo todos los factores físicos, operacionales y del mercado externo que puedan afectar el avalúo;

Comentario: El avalúo puede requerir un análisis completo del mercado (Véase Regla Normativa 4-4).

- (h) evaluar las mejoras propuestas sólo después de examinarlas y tenerlas disponibles para un estudio futuro:

- (i) los planos, especificaciones, u otra documentación suficiente para identificar la magnitud y el carácter de las mejoras propuestas;
- (ii) la evidencia que indica el tiempo probable para completar las mejoras propuestas; y
- (iii) la evidencia razonablemente clara y apropiada que sustenta el costo del proyecto, ganancias anticipadas, proyecciones de ocupación, y la competencia prevista cuando se haya terminado las mejoras.

Comentario: La evidencia requerida que se examina y mantiene bajo esta guía puede incluir partidas como los estimados del contratista relativos al costo y tiempo necesario para completar la construcción, estudios de viabilidad y de mercado; datos de gastos operacionales; y la historia de proyectos similares completados recientemente. El avalúo puede requerir un análisis completo de viabilidad (Véase Regla Normativa 4-6).

- (i) Toda información pertinente en los párrafos (a) hasta (h) inclusive deberá ser empleada en el desarrollo de un avalúo.

Comentario: Véase la Regla Normativa 2-2(k) para los requerimientos de reporte correspondientes.

Regla Normativa 1-5

Al desarrollar un avalúo de propiedad inmueble, el valuador debe:

- (a) considerar y analizar cualquier Contrato de Compra-Venta, opción, o de corretaje actuales de la propiedad siendo valuada, si tal información está disponible al valuador durante el curso normal de su tarea;

(b) considerar y analizar las transferencias anteriores de la propiedad siendo valuada, que hayan ocurrido dentro de los siguientes plazos:⁹

- (i) un año para una propiedad residencial de una a cuatro familias; y
- (ii) tres años para todos los otros tipos de propiedades;

Comentario: La intención de este requerimiento es fomentar la investigación y análisis de las ventas anteriores de la propiedad en cuestión; los plazos mencionados son los mínimos.

(c) considerar y conciliar la calidad y cantidad de información disponible y analizada, dentro de los enfoques empleados, así como la aplicabilidad o idoneidad de los enfoques empleados.

Comentario: No es permitida la desviación de los requerimientos obligatorios (a) hasta (c) inclusive. Véase el Comentario de la Regla Normativa 2-2(k) para los requerimientos de reporte correspondientes.

⁹Véase Opiniones de Asesoría G-1 en la página 75 y G-4 en la página 84.

- (g) exponer todas las suposiciones y condiciones limitantes que afectan los análisis, opiniones y conclusiones;

Comentario: Se sugiere que las suposiciones y condiciones limitantes sean agrupadas en una sección identificada en el reporte.

- (h) exponer la información considerada, los procedimientos valuatorios seguidos, y la justificación que sustenta los análisis, opiniones, y conclusiones;

Comentario: Este requerimiento exige que el valuador haga un resumen de la información considerada, y los procedimientos que fueron seguidos. Cada punto debe ser expuesto con la profundidad y detalle requeridos de acuerdo con su significado en el avalúo. El valuador debe tener la certeza de que proporciona suficiente información para que el cliente, los usuarios del reporte, y el público, lo comprendan y no los desorienta o los confunda. El contenido substantivo del reporte, no su tamaño, determina su cumplimiento con esta guía específica de redacción del reporte.

- (i) exponer la opinión del valuador del mejor y más alto uso del bien raíz, cuando dicha opinión es necesaria y apropiada;

Comentario: Este requerimiento exige que el reporte escrito contenga una declaración de la opinión del valuador sobre el mejor y más alto uso del bien raíz, a menos que la opinión del mejor y más alto uso no fuera necesaria, por ejemplo, en valuaciones de seguros, avalúos del valor en uso. Si la opinión del mejor y más alto uso es requerida, la justificación que sustenta la opinión debe ser incluida también.

- (j) explicar y sustentar la exclusión de cualquiera de los enfoques de avalúo comunes;

- (k) manifestar cualquier información adicional que puede ser apropiada para demostrar acatamiento de los requerimiento de la Norma 1, o identificar claramente y explicar las desviaciones permitidas de dichos requerimientos.

Comentario: Este requerimiento exige que un reporte escrito de un avalúo, u otra comunicación escrita relacionada con los resultados de un avalúo, contenga suficiente información para indicar que el valuador cumplió con los requerimientos de la Norma 1, incluyendo los que rigen cualquier desviación permitida de las guías de avalúos. La cantidad de detalles requeridos variarán con su importancia en el avalúo.

La información considerada y analizada en cumplimiento de la Regla Normativa 1-5 constituye información significativa que merece un comentario en cualquier reporte. Si tal información no es posible obtener, se requiere comentar sobre los esfuerzos que hizo el valuador para conseguir la información.

- (l) incluir una certificación firmada de acuerdo con la Regla Normativa 2-3.

Comentario: No es permitida la desviación de los requerimientos obligatorios (a) hasta (l) inclusive.

Regla Normativa 2-3

Cada reporte escrito de avalúo de propiedad inmueble debe contener una certificación cuyo contenido debe ser similar al siguiente formato:

Certifico que, a mi mejor juicio y parecer:

- las declaraciones de hechos contenidas en este reporte son verdaderas y correctas.
- los análisis, opiniones, y conclusiones reportados están limitados sólo por las suposiciones y condiciones limitantes reportadas, y son mis propios análisis, opiniones, y conclusiones profesionales e imparciales.
- No tengo (o especificar) interés presente o futuro en la propiedad que es objeto de este reporte, y no tengo (o especificar) interés personal o parcialidad con respecto a las partes involucradas.
- Mi compensación no está condicionada al reporte de un valor predeterminado o dirigido a un valor que favorece la causa de un cliente, al monto del valor estimado, a obtener un resultado estipulado, o a un acontecimiento subsiguiente que pueda ocurrir.
- Mis análisis, opiniones, y conclusiones fueron desarrollados, y este reporte ha sido preparado, de conformidad con las Normas Uniformes para la Práctica Profesional del Avalúo.
- He realizado (o no he realizado) una inspección personal de la propiedad que es objeto de este reporte. (Si más de una persona firma el reporte, esta certificación debe especificar claramente los individuos que hicieron, o los que no hicieron, una inspección personal de la propiedad valuada.)¹³
- nadie ha proporcionado asistencia profesional significativa a la persona que firma este reporte. (Si hubiera excepciones, el nombre de cada individuo que proporcionó asistencia profesional significativa debe ser declarado.)

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio.

Regla Normativa 2-4

Al punto de que sea tanto posible como apropiado, cada reporte oral de avalúo de propiedad inmueble (inclusive el testimonio experto) debe abordar los asuntos importantes que se establecen en la Regla Normativa 2-2.

Comentario: Además de cumplir con los requerimientos de la Regla Normativa 2-1, un valuador que da un reporte oral debe procurar lo mejor posible de tratar cada uno de los asuntos importantes contenidos en la Regla Normativa 2-2.

El testimonio de los análisis, opiniones y conclusiones de un valuador, constituyen un informe oral, que el valuador debe rendir cumpliendo con los requerimientos de esta Regla Normativa.

¹³ Véase las Opiniones de Asesoría G-2 en la página 78 y G-5 en la página 86.

Véase Mantenimiento de Registros bajo el **CÓDIGO DE ÉTICA** para los requerimientos correspondientes.

Regla Normativa 2-5

El valuador que firma un reporte de avalúo de propiedad inmueble preparado por otro, aún cuando esté bajo el rubro de "valuador revisador", debe asumir plena responsabilidad por el contenido del informe.¹⁴

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio.

Este requerimiento está dirigido al empleador o supervisor que firma el reporte de un empleado o un subcontratista. El empleador o supervisor que firma el reporte es tan responsable por el contenido y conclusiones del avalúo y por el reporte, como el individuo que prepara el avalúo. Aunque emplee un rubro condicional junto a la firma del empleador o supervisor, o firme un informe en la línea encima de las palabras "valuador revisador", el individuo no está exonerado del acatamiento de estas normas.

Este requerimiento no se refiere a las responsabilidad de un valuador revisador, que es asunto tratado en la Norma 3.

¹⁴ Véase Opinión Asesora G-5 en la página 86.

NORMA 3

Al revisar un avalúo y reportar sobre los resultados de dicha revisión, el valuador debe formar una opinión en cuanto a la adecuación y propiedad del reporte que está siendo revisado, y debe revelar claramente la naturaleza del proceso de revisión que se realizó.¹⁵

Comentario: La función de revisar un avalúo requiere la preparación de un reporte separado o un memorándum de archivo del valuador que ejecuta dicha revisión, estableciendo los resultados del proceso revisador. Los valuadores revisadores realizan algo más que la comprobación del grado de integración y consistencia del reporte revisado, al comentar sobre el contenido y las conclusiones del reporte. Pueda ser que tengan o no un conocimiento inmediato de la propiedad valuada, o de los datos en el reporte. La DISPOSICIÓN DE COMPETENCIA se aplica al valuador que realiza una revisión así como al valuador que prepara el reporte después de la revisión.

La revisión es una función muy diferente de la que trata la Regla Normativa 2-5. Para evitar confusión en el mundo comercial entre estas dos funciones, el valuador revisador no debe firmar el reporte siendo revisado a menos que desee asumir la responsabilidad de cosignatario.

Los valuadores revisadores deben tomar la acción apropiada para indicar a las terceras partes el alcance preciso del proceso de revisión. Un método aceptado sería preparar un reporte separado, o una carta. Otro método apropiado sería usar un formato, o una lista de comprobación, firmada por el valuador que ejecuta la revisión, la cual se adjunta al reporte siendo revisado. Es posible también que se emplee un sello en el reporte de revisión del avalúo, con la firma o con las iniciales del valuador revisador, siendo éste un método apropiado para separar la función de revisión de la del signatario del reporte. Para ser efectivo, sin embargo, el sello debe indicar brevemente el alcance del proceso de revisión, y se debe referir al memorándum de archivo que claramente detalla el proceso de revisión realizado.

El valuador revisador debe ejercer sumo cuidado en distinguir claramente entre los procesos de revisión y de avalúo, o de consultoría. El trabajo original del valuador revisador puede ser regido por la NORMA 1 o NORMA 4 en vez de esta norma. Una revisión y/o reporte engañoso o fraudulento, constituye violación del CÓDIGO DE ÉTICA.

Regla Normativa 3-1

Al revisar un avalúo, el valuador debe:

- (a) identificar el reporte siendo revisado, el bien raíz o participación en el inmueble que está siendo valuado, la fecha efectiva de la opinión del reporte revisado, y la fecha de la revisión;
- (b) identificar el alcance del proceso de revisión que se conduce;
- (c) formar una opinión en cuanto a la cualidad integral del reporte bajo revisión en base de los requerimientos de estas normas;

¹⁵Véase Opinión de Asesoría G-6 en la página 91.

Comentario: Esta revisión debe ser conducida dentro del contexto de las condiciones del mercado en la fecha efectiva de la opinión del reporte siendo revisado.

- (d) formar una opinión de la aparente adecuación y relevancia de los datos y si son apropiados los ajustes de los datos;
- (e) formar una opinión si son apropiados los métodos y técnicas valoradoras empleados, y explicar las razones de cualquier desacuerdo;
- (f) formar una opinión si los análisis, opiniones, y conclusiones en el reporte revisado son apropiados y razonables, y esclarecer las razones de cualquier desacuerdo con ellos.

Comentario: No es permitida la desviación de los requerimientos obligatorios (a) hasta (f) inclusive.

Una opinión diferente al estimado de valor que contiene el reporte revisado puede ser expresada, siempre y cuando el valuador revisador:¹⁶

1. *satisface los requerimientos de la NORMA 1;*
2. *identifica y establece cualquier información adicional confiable, y la justificación y base para llegar al estimado de valor diferente; e,*
3. *identifica claramente y revela todas las suposiciones y limitaciones relacionadas con el valor estimado diferente, para evitar confusión en el mundo mercantil.*

Regla Normativa 3-2

Al reportar los resultados de una revisión de avalúo, el valuador debe:

- (a) revelar la naturaleza, alcance, y detalle del proceso de revisión realizado;
- (b) revelar la información que debe ser considerada bajo la Regla Normativa 3-1 (a) y (b);
- (c) exponer las opiniones, razones, y conclusiones requeridas por la Regla Normativa 3-1 (c), (d), (e), y (f);
- (d) incluir toda la información pertinente conocida;

¹⁶Véase la Declaración sobre la Norma de Avalúo número 1 en la página 58.

(e) incluir una certificación firmada similar en su contenido a lo siguiente:

Certifico que, a mi mejor juicio y parecer:

- los hechos y datos informados por el valuador revisador y empleados en el proceso de revisión son verdaderos y correctos.
- los análisis, opiniones, y conclusiones de este informe de revisión están limitados sólo por las suposiciones y condiciones limitantes declaradas en este informe de revisión, y son mis propios análisis, opiniones, y conclusiones profesionales e imparciales.
- No tengo (o especificar) interés presente o futuro en la propiedad que es objeto de este reporte, y no tengo (o especificar) interés personal o parcialidad con respecto a las partes involucradas.
- Mi compensación no está condicionada a ninguna acción o acontecimiento resultante del análisis, opiniones, o conclusiones, o del empleo de este reporte de revisión.
- Mis análisis, opiniones, y conclusiones fueron desarrollados, y este reporte de revisión ha sido preparado, de conformidad con las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo.
- No he realizado (o he realizado) una inspección personal de la propiedad del reporte bajo revisión.
- nadie ha proporcionado asistencia profesional significativa a la persona que firma este reporte de revisión. (Si hubiera excepciones, el nombre de cada individuo que proporcionó asistencia profesional significativa debe ser declarado.)

Comentario: No es permitida la desviación de los requerimientos obligatorios (a) hasta (e) inclusive.

NORMA 4

Al ejecutar servicios de consultoría de bienes raíces o propiedad inmueble, el valuador debe percatarse de que comprende y emplea correctamente los métodos y técnicas reconocidas que son necesarias para producir un resultado convincente.

Comentario: La Norma 4 está dirigida a los mismos aspectos primordiales de la práctica profesional que establece la Norma 1, pero aplicada a los servicios de consultoría que realiza el valuador. La consultoría es un término amplio concerniente a los estudios de bienes raíces que no implican el estimado de un valor. La utilización del terreno; análisis del mejor y más alto uso; los estudios de mercadología, viabilidad, o de inversión; y otros estudios de pesquisa son ejemplos de asignaciones de consultoría. El valuador debe tener la habilidad de desarrollar un programa de análisis/estudio que responda a los objetivos del cliente; de ejecutar investigación básica; de recolectar y presentar datos secundarios o terciarios; y de preparar un reporte redactado debidamente documentado.

La Norma 4 trata del concepto de identificar el objetivo del cliente. Hay una diferencia importante entre la ejecución de un servicio de consultoría imparcial, como un tercero desinteresado que responde al propósito establecido por el cliente, y proporcionar un servicio de consultoría que está destinado a facilitar que se logre el objetivo del cliente. Mientras que ambas son actividades comerciales legítimas dentro de la práctica profesional de avalúo, el valuador debe reconocer las diferencias y las obligaciones consecuentes.

Un valuador contratado para actuar como una tercera parte desinteresada (o razonablemente percibido por el público como una tercera parte desinteresada) para ejecutar un servicio de consultoría imparcial, no puede ser compensado de una manera que dependa de los resultados. Sin embargo, un valuador contratado para ejecutar un servicio legítimo tal como un corretaje, financiación hipotecaria, asesoría tributaria, o zonificación, puede ser compensado con un honorario condicional a los resultados alcanzados, pero sólo cuando se revela apropiadamente la actuación del valuador en este caso.

Regla Normativa 4-1

Durante el cumplimiento de servicios de consultoría de bienes raíces o de propiedad inmueble, un valuador debe:

- (a) percatarse de que comprende y emplea correctamente los métodos y técnicas de consultoría aceptados y que sean necesarios para producir resultados confiables;
- (b) evitar cometer errores substanciales de omisión o de comisión, que afecten mayormente los resultados de un servicio de consultoría;
- (c) evitar rendir servicios de consultoría de manera descuidada o negligente, tales como una serie de errores que, considerados individualmente pueden no afectar mayormente los resultados, pero si se consideran en conjunto pueden dar lugar a interpretaciones equivocadas.

Comentario: La Regla Normativa 4-1 es idéntica en alcance y propósito a la Regla Normativa 1-1. No es permitida la desviación de los requerimientos obligatorios (a), (b), y (c).

Regla Normativa 4-2

Durante el cumplimiento de servicios de consultoría de bienes raíces o propiedad inmueble, el valuador debe observar las siguientes guías específicas:

- (a) identificar claramente el objetivo del cliente;
- (b) definir el problema a ser considerado, definir el propósito y el uso que se pretende dar al servicio de consultoría, considerar la magnitud del proceso de recolección de datos, identificar adecuadamente el bien raíz y/o propiedad inmueble bajo consideración (si la hay), describir cualquier condición especial limitante, e identificar la fecha efectiva del servicio de consultoría;
- (c) recolectar, verificar, y conciliar toda la información que puede ser requerida para completar el servicio de consultoría;
 - (i) si el valor de mercado de una propiedad específica es pertinente a la asignación de consultoría, se debe incluir en la recolección de datos un avalúo de conformidad con la Norma 1.

se debe incluir toda información pertinente;

Comentario: Si fuera pertinente tener un avalúo, el valuador que ejecuta el servicio de consultoría debe revisar cuidadosamente el CÓDIGO DE ÉTICA, y el comentario explicativo al comienzo de la NORMA 4, para asegurarse de que cualquier interés personal del valuador o de compensación condicionada al resultado del servicio, no está en conflicto con la independencia requerida para la función de avalúo.

El valuador que ejecuta el servicio de consultoría puede hallar necesario contratar (o sugerir que el cliente contrate) los servicios de otro valuador para ejecutar el avalúo.

- (d) aplicar las técnicas y medios de consultoría apropiados en la información colectada;
- (e) fundamentar todas las proyecciones en evidencia razonablemente clara y apropiada.

Comentario: Un servicio de consultoría debe comenzar con la identificación clara del objetivo del cliente, el cual puede no ser suficientemente explícito en la solicitud de asignación del cliente. El valuador debe definir con precisión la naturaleza del problema que enfrenta el cliente, y el propósito del servicio de consultoría. Si el servicio de consultoría implica una propiedad o bien raíz específico, el valuador debe obtener una descripción legal, la dirección local u otro medio de identificación preciso y adecuado del bien raíz o de la propiedad.

El valuador debe evaluar el alcance global del trabajo para resolver el problema, las metodologías empleadas, y los datos específicos investigados directamente relevantes al servicio de consultoría.

Regla Normativa 4-3

Durante el cumplimiento de servicios de consultoría de bienes raíces o propiedad inmueble, el valuador debe observar las siguientes guías específicas cuando la naturaleza de la asignación requiere formular una conclusión o recomendación:

- (a) identificar cursos de acción alternativos para lograr el objetivo del cliente, y analizar sus implicaciones;
- (b) identificar las restricciones conocidas y anticipadas de cada alternativa, y medir sus impactos probables;
- (c) identificar los recursos disponibles presentes o anticipados en el futuro para cada alternativa y medir sus impactos probables;
- (d) identificar el curso de acción óptimo para lograr el objetivo del cliente.

Comentario: Después de considerar apropiadamente todos los cursos de acción alternativos, el valuador debe identificar el curso de acción óptimo en términos del objetivo del cliente y pronosticar la posibilidad de lograrlo. Todas las conclusiones debe ser lógicamente relacionadas a los recursos disponibles y las restricciones que puedan limitar cualquiera de las alternativas.

Regla Normativa 4-4

En el cumplimiento de un análisis de mercado, el valuador debe observar las siguientes guías específicas cuando sea aplicable:

- (a) definir y delinear el área del mercado;
- (b) identificar y analizar las condiciones corrientes de oferta y demanda que rigen el mercado específico de bienes raíces;
- (c) identificar, medir, y hacer un pronóstico del efecto de nuevos proyectos anticipados y otros cambios, y la oferta futura;
- (d) identificar, medir, y pronosticar el efecto de cambios anticipados económicos u otros, y la demanda futura.

Comentario: El valuador debe definir y delinear cuidadosamente el área de mercado pertinente al análisis. Se debe exponer la justificación que sustenta la selección de los límites periféricos. El valuador debe identificar la clase, o clases específicas de bienes raíces bajo consideración, y analizar las fuerzas que probablemente afectarían la relación de oferta y demanda.

El valuador debería proporcionar una descripción integral física y económica de la disponibilidad de espacio existente, para el uso específico dentro del área definida de mercado, con una explicación de la posición competitiva de la propiedad valuada, y un pronóstico de como podrían afectarla los cambios anticipados de la disponibilidad futura (adiciones o disminuciones del inventario).

El valuador debería proyectar la cantidad y precio, o nivel de renta del espacio que estará en demanda dentro del submercado en particular. Las tasas de captura o penetración de proyectos competitivos deben ser examinadas en suficiente detalle para llegar a una conclusión razonable en cuanto al precio o nivel de renta pronosticado que el mercado posiblemente acepte para dicho espacio, y el periodo de absorción estimado o del plazo de ocupación completa.

El análisis de los cambios económicos en el mercado donde está localizada la propiedad, puede incluir los siguientes determinantes de la demanda: población, empleo, y características de ingresos; tasas de interés; regulaciones de zonificación y otras; arriendos y/o ventas; nueva edificación planeada o en construcción; lotes baldíos que tengan potencial para competir con el sujeto; transporte; impuestos; y el costo y suficiencia de desagüe, agua, electricidad y otros servicios públicos. Las técnicas de los pronósticos debe ser relevantes, razonables, prácticas, y sustentables. Sin tener en cuenta los modelos de pronósticos empleados, el valuador debería proporcionar una explicación clara y concisa y una descripción de los modelos y metodologías.

Regla Normativa 4-5

En el desarrollo de una análisis de flujo de efectivo y/o de inversión, el valuador debe observar las siguientes guías específicas cuando sean aplicables.¹⁷

- (a) considerar y analizar la cantidad y calidad del flujo de utilidades;
- (b) considerar y analizar el historial de gastos y reservas;
- (c) considerar y analizar la disponibilidad y términos de financiación;
- (d) seleccionar y sustentar el método apropiado para procesar el flujo de utilidades;
- (e) considerar y analizar el rendimiento, y reversión, del flujo de efectivo al nivel de inversión especificado sobre un periodo proyectado.

Comentario: Puesto que las decisiones para inversión de bienes raíces están basadas en implicaciones financieras, el servicio de consultoría debe definir los criterios de inversión del cliente, considerar las variables importantes en los mercados de bienes raíces y financiero, y pronosticar los resultados anticipados. Las definiciones de los índices financieros empleados (tales como la tasa interna de rendimiento) deben ser incluidos, así como las explicaciones de las técnicas de análisis financiero y los programas de computadora empleados. El CÓDIGO DE ÉTICA y la DISPOSICIÓN DE COMPETENCIA son particularmente importantes para la Regla Normativa 4-5 con respecto a las condiciones hipotéticas y la pericia técnica.

¹⁷ Véase la Declaración sobre la Norma de Avalúo número 2 en la página 60.

Regla Normativa 4-6

Al desarrollar un análisis de viabilidad, el valuador debe observar las siguientes guías específicas, cuando sean aplicables:

- (a) preparar un análisis completo del mercado;
- (b) aplicar los resultados del análisis del mercado a los cursos de acción alternativos para lograr el objetivo del cliente;
 - (i) considerar y analizar los costos probables de cada alternativa;
 - (ii) considerar y analizar la probabilidad de alterar cualquier restricción de cada alternativa;
 - (iii) considerar y analizar el resultado probable de cada alternativa.

Comentario: *Un paso importante en el análisis de viabilidad es hacer el análisis completo del mercado.*

El valuador debe comparar los siguientes criterios del proyecto del cliente con los resultados del análisis del mercado: el presupuesto del proyecto (todos los gastos de construcción, sueldos, costos de almacenamiento, gastos operacionales permanentes de la propiedad); la cronología de las actividades (planeamiento, construcción y mercadología); el tipo y costo de financiación obtenible; y/o los pronósticos del flujo de efectivo durante los períodos de construcción y/o los tiempos muertos; y las expectativas de rendimiento. El valuador debe tener suficiente información para estimar si el proyecto se desarrollará de acuerdo a las expectativas del cliente, y si es económicamente viable de acuerdo con los objetivos financieros definidos explícitamente por el cliente.

NORMA 5

Al reportar los resultados de un servicio de consultoría de bienes raíces o propiedad inmueble, el valuador debe comunicar cada uno de los análisis, opiniones, y conclusiones de una manera que no sea interpretada erróneamente.

Comentario: La Norma 5 es idéntica en su concepto y propósito a los requerimientos de reporte de avalúos en la Norma 2. El valuador debe explicar lógicamente y convincentemente el juicio que sustenta sus conclusiones. El acopio de información debe ser ordenado y progresivo, yendo del nivel más amplio al más específico posible del análisis. Los tópicos más críticos de las conclusiones de consultoría deben sobresalir más detalladamente.

En muchas situaciones comerciales que tienen relación con servicios de consultoría, el papel del valuador de por sí implica imparcialidad. Por esta razón, el valuador debe ejercer suma cautela al aceptar asignaciones que presuponen conseguir las metas específicas de un cliente. Un enunciado, claro y completo, del papel que tendrá el valuador debe ser parte de cualquier reporte escrito que resulte al aceptarse tal asignación. El enunciado debe hacerse en cualquier carta de remisión, en las declaraciones de suposiciones y condiciones limitantes, y en el resumen ejecutivo. En relación con éste, el uso apropiado de la Certificación en la Regla Normativa 5-3 es también requerida, pero no es suficiente por sí sola. Una declaración completa, y en tiempo oportuno, se requiere en cualquier reporte oral.

Regla Normativa 5-1

Cada reporte de consultoría escrito u oral debe:

- (a) exponer clara y exactamente el servicio de consultoría de manera que no sea mal interpretado;
- (b) contener suficiente información que permita a la persona, o personas, que reciben o confían en el reporte, comprenderlo propiamente;
- (c) revelar clara y precisamente cualquier suposición extraordinaria o condición limitante que directamente afecta el servicio de consultoría, e indicar su impacto en la conclusión o recomendación final (si la hay).

Comentario: No es permitida la desviación de los requerimientos obligatorios (a), (b), y (c). Un reporte de consultoría debe ser lo suficientemente integral de manera que el cliente pueda comprender el problema y seguir el raciocinio a través de cada paso del proceso analítico. Es esencial que todos los datos, análisis, suposiciones y conclusiones contenidos en el reporte sean sustentados lógicamente y adecuadamente. Los principios básicos analíticos y estadísticos, la ponderación lógica, y el juicio profesional correcto son ingredientes esenciales del reporte.

Regla Normativa 5-2

Cada reporte escrito de consultoría debe cumplir con las siguientes guías específicas de información:

- (a) definir el problema a ser considerado;
- (b) enunciar el propósito del servicio de consultoría;
- (c) identificar y describir el bien raíz y/o propiedad bajo consideración (si la hay);
- (d) establecer la fecha efectiva del servicio de consultoría y la fecha del reporte;
- (e) describir el ámbito general del trabajo y la magnitud del proceso de recolección de datos;
- (f) exponer todas las suposiciones y condiciones limitantes que afecten los análisis, opiniones, y conclusiones;
- (g) exponer la información considerada, los procedimientos de consultoría seguidos, y el juicio que sustenta los análisis, opiniones, y conclusiones;
- (h) exponer las conclusiones o recomendaciones finales del valuador (si las hay);
- (i) exponer cualquier información adicional que pueda ser apropiada para demostrar acatamiento de la Norma 4, o identificar claramente y explicar las desviaciones permitidas de dicha Norma.
- (j) incluir una certificación firmada de acuerdo con la Regla Normativa 5-3.

Comentario: El valuador debe exponer todas las condiciones limitantes y suposiciones bajo las cuales se realiza el servicio de consultoría, y debe sustentar su validez. Las suposiciones o condiciones específicas impuestas por el cliente deben ser claramente expresadas como parte de la identificación del propósito del servicio de consultoría. El valuador debe investigar la validez de tales suposiciones o condiciones, y debe dar razones por qué las encontró factibles.

Es impropio omitir, sin haber buena razón, cualquiera de los requerimientos del reporte de consultoría transmitido al cliente. Cualquiera desviación del procedimiento normal, y el efecto de cualquier factor o condición extraordinaria relacionada con el problema, debe ser explicada. Un reporte engañoso o fraudulento constituye una violación del CÓDIGO DE ÉTICA, así como de esta Norma.

Regla Normativa 5-3

Cada reporte escrito de consultoría debe contener una certificación que sea semejante en su contenido al formato siguiente:

Certifico que, a mi mejor juicio y parecer:

- las declaraciones de hechos contenidas en este reporte son verdaderas y correctas.
- los análisis, opiniones, y conclusiones reportados están limitados sólo por las suposiciones y condiciones limitantes reportadas, y son mis propios análisis, opiniones, y conclusiones profesionales e imparciales.
- No tengo (o especificar) interés presente o futuro en la propiedad (si la hay) que es objeto de este reporte, y no tengo (o especificar) interés personal o parcialidad con respecto a las partes involucradas.
- Mi compensación no está (o está) condicionada a una acción o acontecimiento resultante de los análisis, opiniones, o conclusiones, o el empleo, de este reporte. (Si la compensación es condicional, la base de tal condición debe ser revelada en esta certificación y en cualquier carta de remisión y resumen ejecutivo.)
- Mis análisis, opiniones, y conclusiones fueron desarrollados, y este reporte ha sido preparado, de conformidad con las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo.
- He realizado (o no he realizado) una inspección personal de la propiedad (si la hay) que es objeto de este reporte. (Si más de una persona firma el reporte, esta certificación debe especificar claramente los individuos que hicieron, o los que no hicieron, una inspección personal de la propiedad valuada.)¹⁸
- nadie ha proporcionado asistencia profesional significativa a la persona que firma este reporte. (Si hubiera excepciones, el nombre de cada individuo que proporcionó asistencia profesional significativa debe ser declarado.)

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio.

Regla Normativa 5-4

En cuanto sea posible así como apropiado, cada reporte oral (inclusive el testimonio experto) debe abordar los asuntos importantes que son establecidos en la Regla Normativa 5-2.

¹⁸Véase la Opinión de Asesoría G-2 en la página 78.

NORMA 6

En el desarrollo de un avalúo de masivo, un valuador debe percatarse de que comprende y emplea correctamente los métodos y técnicas generalmente aceptados, necesarios para producir y comunicar avalúos convincentes.

Comentario: La Norma 6 está dirigida hacia los aspectos substanciales del desarrollo y comunicación competente de los análisis, opiniones, y conclusiones del avalúo de un universo de propiedades. Los avalúos de masivos son empleados principalmente para propósitos tributarios. Dependiendo del propósito del avalúo y la disponibilidad de datos estadísticos, los procedimientos de avalúo de masivo puede ser apropiados también para la valuación de cualquier universo de propiedades, pero solamente cuando los reportes escritos se han completado y se ha revelado y explicado cabalmente los resultados de las pruebas estadísticas. Las excepciones jurisdiccionales y de reporte aplicables a los avalúos de masivos públicos, preparados para propósitos tributarios, no se aplican a los avalúos de masivos preparados para otros propósitos.

Los avalúos de masivos pueden ser preparados con o sin la asistencia de computadora, y frecuentemente son desarrollados por grupos de individuos. La validez de las conclusiones de un avalúo de masivo es frecuentemente comprobada o disputada por los avalúos de propiedad individual. Los avalúos de propiedad individual deben hacerse conforme a las Normas 1 y 2 para la propiedad inmueble, y a las Normas 7 y 8 para la propiedad personal. Dentro del concepto de la Norma 6, los términos avalúo y avalúo de masivo se refieren ambos al avalúo de un universo de propiedades, ya sean inmuebles, personales, o ambos.

La Excepción Jurisdiccional en la página 6 puede aplicarse a varias secciones de la Norma 6, porque la administración de impuestos al valor está sujeta a varias leyes estatales, regionales, y municipales.

Regla Normativa 6-1

Al desarrollar un avalúo de masivo, el valuador debe:

- (a) percatarse de que comprende y emplea correctamente los métodos y técnicas generalmente aceptados, necesarios para producir un avalúo convincente;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. El avalúo de masivo emplea:

1. División de tareas,
2. Recolección y análisis estandarizados de datos,
3. Modelos de valuación especificados y calibrados apropiadamente, y
4. Estándares y medidas de la exactitud de los datos recabados y de los valores producidos.

Esta regla reconoce que el principio de cambios continua afectando la manera como los valuadores ejecutan los avalúos de masivos. Los cambios y los adelantos en el campo de bienes raíces tienen

un impacto apreciable en la profesión valuadora. Las revisiones de la teoría y práctica de avalúos resultaron de:

los cambios en el costo y modalidades de construcción y la mercadología de bienes comerciales, industriales, residenciales, y otros tipos de bienes raíces;

los cambios en la estructura legal para la creación, transferencia, financiación hipotecaria, y gravamen de derechos y participaciones de la propiedad inmueble;

los cambios correspondientes en la teoría y práctica del avalúo; y

los cambios sociales y económicos.

Para mantenerse actualizado sobre estos cambios y adelantos, la profesión de avalúo está constantemente revisando y corrigiendo los métodos y técnicas valuatorias, y está diseñando nuevos métodos y técnicas para cubrir las nuevas circunstancias. Por esta razón, no es suficiente que los valuadores mantengan las habilidades y conocimientos de cuando se hicieron profesionales. Los valuadores de masivos deben perfeccionar continuamente sus habilidades para retener su pericia.

- (b) evitar cometer un error importante de omisión o comisión que afecte significativamente un avalúo de masivo;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. La Regla Normativa 6-1 (b) es idéntica en su propósito a la Regla Normativa 1-1 (b).

- (c) evitar rendir un avalúo de masivo de manera descuidada o negligente;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. La Regla Normativa 6-1 (c) es idéntica en su propósito a la Regla Normativa 1-1 (c).

Regla Normativa 6-2

Al desarrollar un avalúo de masivo, el valuador debe observar las siguientes guías específicas de avalúo:

- (a) considerar el propósito y empleo que se pretende dar al avalúo;

- (b) identificar cualquier condición especial limitante;

Comentario: Aunque los valuadores para imposición tributaria no deben ser responsables por las limitaciones que están fuera de su control, se les requiere por medio de esta guía, que identifiquen las restricciones de costo, y que tomen las medidas necesarias para asegurar fondos suficientes para producir avalúos que cumplan con estas normas.

Los niveles de gastos para la administración tasadora dependen de un número de factores. Las restricciones fiscales pueden tener un impacto en la exactitud e integración de los datos, en los métodos de valuación, y en la exactitud de la valuación. En cuanto los valuadores deben procurar los fondos adecuados y revelar el impacto de las restricciones fiscales en un proceso de avalúo de masivos, ellos no son responsables por las restricciones que están fuera de su control.

- (c) identificar la fecha efectiva del avalúo;
- (d) definir el valor siendo considerado; si el valor a ser estimado es un valor de mercado, el valuador debe indicar claramente si el estimado es el precio más probable:
 - (i) en términos de efectivo;
 - (ii) en términos de arreglos financieros equivalentes a efectivo; o
 - (iii) en otros términos que puedan ser definidos con precisión; si el estimado de valor está basado en una financiación más baja que el mercado, o una financiación de condiciones o incentivos extraordinarios, los términos de tal financiación deben estar claramente expresados, sus contribuciones al valor, o su influencia negativa en éste debe ser descrita y estimada, y los datos de mercado que sustentan el valor estimado deben ser descritos y explicados;

Comentario: En ciertos tipos de asignaciones de avalúo para los cuales se ha establecido, y tiene precedencia, una definición legal del valor de mercado, se puede aplicar la Excepción Jurisdiccional.

- (e) identificar la propiedad inmueble y la personal, según sea aplicable;

Comentario: El universo de propiedades debe ser identificado en términos generales, y cada propiedad individual dentro de éste debe ser identificada con la debida referencia a su identidad, según archivada en su registro de propiedad.

- (f) al valuar una propiedad inmueble:

- (i) identifique y considere cualquier propiedad personal, enseres del oficio, o partidas intangibles que no son propiedad inmueble pero que son incluidos en el avalúo;

Comentario: Esta guía requiere que el valuador tome en cuenta la inclusión de partidas que no son propiedad inmueble dentro del valor total estimado. Se puede necesitar pericia en el avalúo de propiedad personal (véase Norma 7) o de empresas (véase Norma 9) para atribuir un valor total a sus varios componentes. Una valuación separada de tales partidas es requerida cuando tienen significado en el valor total.

- (ii) considere si un segmento físico valuado contribuye una prorrata al valor del total;

Comentario: Esta guía no requiere que el valuador haga una valuación del total cuando el motivo del avalúo es un segmento físico. Sin embargo, si el valor del total no es considerado, el avalúo debe admitir claramente que el valor de la propiedad valuada no puede ser usado para estimar el valor del total por extensión matemática.

- (g) identificar la participación, o participaciones en la propiedad;
- (i) considerar los derechos de paso, las restricciones, gravámenes, arriendos, reservaciones, convenios, contratos, declaraciones, tasaciones especiales, ordenanzas, u otras partidas de naturaleza semejante;
 - (ii) considerar si una participación fraccionaria o patrimonio parcial contribuye una prorrata al valor del total;

Comentario: Esta guía no requiere que el valuador haga una valuación del total cuando el objeto de la valuación es una participación fraccionaria o un patrimonio parcial. Sin embargo, si el valor del total no es considerado, el avalúo debe reflejar claramente que el valor de la propiedad valuada no puede ser empleado para estimar el valor del total por extensión matemática.

- (h) al valuar una propiedad inmueble, considere el efecto de los siguientes factores en el uso y el valor: las regulaciones vigentes del uso del terreno, las modificaciones razonablemente probables de dichas regulaciones, la oferta y demanda económica, la adaptabilidad física de la propiedad, las tendencias del vecindario, y el mejor y más alto uso de la propiedad; y

Comentario: Esta guía establece una lista de factores que afectan el uso y el valor. Al considerar las tendencias del vecindario, un valuador debe evitar conjeturas estereotipadas o prejuicios relativos a raza, edad, color, sexo, u origen nacional, o presumir que la homogeneidad racial, étnica o religiosa es necesaria para maximizar el valor del vecindario. Además, un valuador debe evitar hacer conjeturas o premisas sin fundamento acerca del decaimiento, edad efectiva, y vida remanente del vecindario. Al considerar el mejor y más alto uso, el valuador debe desarrollar el concepto al punto que sea conveniente para una solución apropiada del problema de avalúo.

- (i) reconocer que el terreno es valuado como si estuviera vacío y disponible para desarrollarlo a su mejor y más alto uso, y de que la valuación de las mejoras está basado en su contribución presente al espacio.

Comentario: Esta guía puede ser modificada para reflejar el hecho de que en varias situaciones del mercado, un terreno puede tener un valor contribuyente que difiere del valor si estuviera vacío.

Regla Normativa 6-3

Al desarrollar un avalúo de masivo, el valuador debe:

- (a) identificar y considerar los procedimientos apropiados y la información del mercado requerida para realizar un avalúo, incluyendo todos los factores físicos, funcionales, y del mercado externo que puedan afectar un avalúo;

Comentario: Estos estudios de costumbre incluyen el desarrollo de formularios estandarizados de recolección de datos, procedimientos, y material de capacitación que son empleados uniformemente en el universo de propiedades bajo consideración.

- (b) emplear técnicas generalmente aceptadas para especificar modelos de valuación de propiedades; y

Comentario: El desarrollo formal de un modelo en un enunciado o ecuación se le llama especificación del modelo. Los valuadores de masivos deben desarrollar modelos matemáticos que representen, con razonable exactitud, la relación entre el valor de la propiedad y los factores de oferta y demanda, según representados por las características cuantitativas y cualitativas de la propiedad. Estos modelos pueden ser especificados empleando los enfoques de costo, comparación de ventas, o ingresos, para determinar un valor. El formato de especificación puede ser tabular, matemático, lineal, no lineal, o cualquier otra estructura idónea para representar la relación entre el valor de mercado y las características notables de la propiedad. Se debe emplear los enfoques apropiados al valorar una clase de propiedades. Los conceptos de técnicas aceptadas son aplicables a los modelos de valuación de la propiedad inmueble así como de la propiedad personal.

- (c) emplear técnicas generalmente aceptadas para calibrar los modelos de valuación de masivo.

Comentario: No es permitida la desviación de los requerimientos obligatorios (a) hasta (c) inclusive. Calibración se refiere al proceso de analizar conjuntos de propiedades y datos mercadológicos para determinar los parámetros específicos de un modelo. Las partidas tabulares en un manual de costos, son ejemplos de parámetros calibrados, así como también son los coeficientes en un modelo lineal, o no lineal. Los modelos deben ser calibrados empleando técnicas generalmente aceptadas, inclusive, pero no limitadas a, la regresión lineal múltiple, regresión no lineal, y estimación adaptable.

Regla Normativa 6-4

Al desarrollar un avalúo de masivo, el valuador debe observar las siguientes guías específicas de avalúo cuando sean aplicables:

- (a) recolectar, verificar, analizar y conciliar todos los datos que sean necesarios y apropiados para:
- (i) estimar el costo nuevo de mejoras;
 - (ii) estimar la depreciación acumulada;
 - (iii) estimar el valor por ventas comparables de propiedades;
 - (iv) estimar el valor por capitalización de la renta, esto es, arriendos, gastos, tasas de interés, tasas de capitalización e información de desocupación.

Comentario: Esta regla requiere que los valuadores de masivos tomen los pasos razonables para asegurar que la cantidad y calidad de la información que recogen son suficientes para producir avalúos confiables. Para la propiedad inmueble, se deben establecer los sistemas para el acopio rutinario y mantenimiento de información sobre los títulos de propiedad, datos geográficos, ventas, ingresos y gastos, costos, y las características de la propiedad. Los datos geográficos deben estar contenidos en un juego completo de mapas catastrales recopilados de acuerdo a las normas vigentes en sus detalles y exactitud. Los datos de ventas deben ser recolectados, confirmados, seleccionados, ajustados, y archivados de acuerdo a las normas de práctica vigentes. El archivo de las ventas debe contener, para cada venta, los datos característicos de la propiedad que sean contemporáneos con las fechas de venta. La información sobre las características de la propiedad deben ser apropiadas a los modelos de avalúo de masivo que se están empleando. El archivo de las características de la propiedad debe contener información contemporánea con la fecha del avalúo, pudiendo contener los datos históricos de las ventas. El programa para la recolección de datos debe incorporar un

programa de control de calidad, incluyendo comprobación y auditoría de los datos para asegurar que los registros sean actuales y consistentes.

- (b) fundamentar las proyecciones de tasas futuras de rentas, gastos, tasas de interés, tasas de capitalización, y tasas de desocupación, en evidencia que sea razonable y apropiada.

Comentario: Esta guía requiere que el valuador, al desarrollar estados de cuentas de ingresos y gastos, y proyecciones del flujo de efectivo, pondere la información histórica y las tendencias, los factores de mercado actual que afectan tales tendencias, y acontecimientos razonablemente anticipados, tales como competencia de otros proyectos ya sean planeados o bajo construcción.

- (c) considerar y analizar los términos y condiciones de todos los arriendos disponibles.
- (d) considerar la necesidad, y alcance, de hacer cualquier inspección física.

Regla Normativa 6-5

Al emplear un modelo calibrado de avalúo de masivo, el valuador debe:

- (a) valuar las parcelas edificadas por medio de métodos y técnicas aceptados basados en el enfoque del costo, enfoque de comparación de ventas, y el enfoque de ingresos, según sean aplicables;
- (b) valuar los terrenos por medio de métodos o técnicas generalmente aceptados; tales técnicas incluyen, pero no se limitan a los enfoques de comparación de ventas, método por asignación de partidas, método por abstracción, capitalización de la renta del suelo, y la técnica por la vía residual del terreno;
- (c) al estimar el valor de una propiedad arrendada, o propiedad que paga alquiler, considerar y analizar el efecto en el valor, si lo hay, de los términos y condiciones del arriendo;

Comentario: Para la imposición de impuestos, podría ser que los reglamentos o la ley requiera que el valuador valúe la propiedad como dominio exclusivo, como si no tuviera restricciones de arriendos corrientes. En tales casos, la renta de mercado sería empleada en el avalúo, ignorando el efecto de los contratos individuales de arriendo vigentes.

- (d) considerar y analizar el efecto en el valor, si lo hay, del conjunto de varias parcelas, participaciones divididas, o las partidas componentes de la propiedad; el valor del total no debe ser estimado sumando los valores individuales de varias parcelas, participaciones divididas, o partidas componentes; y

Comentario: cuando el valor del total ha sido establecido y el valuador busca estimar el valor de una parte, el valor de dicha parte debe ser comprobado por referencia a los datos de mercado pertinentes, y sustentado por un análisis apropiado de dichos datos.

- (e) considerar y analizar el efecto en el valor, si lo hay, de mejoras anticipadas públicas o privadas localizadas dentro o fuera del terreno, siempre que la actividad del mercado refleje dichas mejoras anticipadas en la fecha efectiva del avalúo; valuar las mejoras proyectadas solo después de examinar y tener disponible para un estudio futuro:
- (i) los planos, especificaciones, u otra documentación suficiente para identificar la magnitud y carácter de las mejoras propuestas;
 - (ii) la evidencia que indique el tiempo probable para completar las mejoras proyectadas; y
 - (iii) la evidencia razonablemente clara y apropiada que sostiene los costos de edificación, las ganancias anticipadas, las proyecciones de arrendamiento, y de la competencia anticipada en la fecha que la edificación sea terminada.

Comentario: De costumbre, las mejoras proyectadas no se valúan para propósitos de imposición tributaria. A veces, sin embargo se les pide a los valuadores que proporcionen estimados de valor de las mejoras proyectadas, para que los propietarios puedan estimar las futuras cargas tributarias de la propiedad. Algunas veces, los condominios y unidades en agrupamientos planificados, son vendidos con una participación en la propiedad comunitaria no edificada, el valor prorrateado del cual, si lo hay, debe ser considerado en el análisis de los datos de ventas.

Regla Normativa 6-6

Al conciliar un avalúo de masivo, el valuador debe:

- (a) considerar y conciliar la calidad y cantidad de la información disponible y analizarla según los enfoques empleados, y la aplicabilidad o idoneidad de los enfoques empleados; y
- (b) emplear procedimientos generalmente aceptados para comprobar avalúos de masivos, y técnica para asegurar que se mantiene normas de exactitud.

Comentario: No es permitida la desviación de los requerimientos obligatorios (a) y (b). Es implícito en un avalúo de masivo, aunque se empleen modelos propiamente especificados y calibrados, que algunos estimados de valor individuales no alcancen el grado de racionalidad, consistencia, y exactitud. Sin embargo, los valuadores que realizan avalúos de masivos tienen la responsabilidad profesional de asegurar que, de una manera general, los modelos producen estimados de valor a niveles aceptables de exactitud. Esta responsabilidad requiere que los valuadores evalúen la eficacia de los modelos, empleando técnicas que incluyen, pero sin limitarse a ellas, estadísticas que encajan, ejemplos negativos, análisis de residuales, y datos de la razón avalúo-venta. Asimismo, deben revisar los estimados de valores individuales antes de emplearlos.

Regla Normativa 6-7

Un reporte sumario por escrito de un avalúo de masivo para imposición tributaria, o un reporte escrito de un avalúo de masivo para cualquier otro propósito, debe comunicar claramente los elementos, resultados, opiniones y conclusiones de valor, de un avalúo.

La documentación que acompaña un avalúo de masivo para imposición tributaria puede estar conformada de (1) registros de propiedad, (2) reportes, (3) manuales, (4) regulaciones, (5) estatutos, y (6) otras formatos aceptables.

Cada reporte escrito de avalúo de masivo para cualquier propósito que no sea imposición tributaria, debe:

- (a) exponer clara y precisamente el avalúo realizado de una manera que no sea interpretada equivocadamente;
- (b) contener suficiente información que permita a la persona, o personas que reciben o confían en el reporte, comprenderlo cabalmente;
- (c) revelar clara y precisamente cualquier suposición o condición limitante extraordinaria que afecta directamente el avalúo, e indicar su impacto en el valor.

Cada reporte escrito de un avalúo de masivo para cualquier otro propósito que no sea imposición tributaria, y, cuando se proporciona un reporte sumario escrito de un avalúo de masivo para imposición tributaria, éste debe:

- (a) declarar el propósito y uso que se pretende dar al avalúo;
- (b) revelar cualquier suposición o condición limitante que resulte en la desviación de métodos y técnicas generalmente aceptadas, o que afecte los análisis, opiniones, y conclusiones;

Comentario: Una condición limitante que debe ser revelada es si la inspección física se realizó o no.

- (c) establecer la fecha efectiva del avalúo;

Comentario: Para una imposición tributaria, la fecha efectiva del avalúo puede ser determinada por la ley. Si no hay una fecha efectiva determinada por ley, la fecha efectiva de un avalúo, si no está expresada, se presume que sea contemporánea con los datos y conclusiones del avalúo.

- (d) definir el valor a ser estimado;
- (e) identificar las propiedades valuadas, incluyendo los derechos propietarios;

Comentario: el reporte debe documentar las fuentes utilizadas para localización, descripción, y corretaje de la propiedad. Cuando sea aplicable, incluya referencias a las descripciones legales, direcciones, identificadores de parcelas, fotografías, y bosquejos de construcción. En un avalúo de masivo, esta información con frecuencia está incluida en los registros de propiedad. Cuando los derechos de propiedad valuados son especificados en un estatuto o disposición judicial, se debe hacer referencia a dicha ley.

- (f) describir y justificar la especificación, o especificaciones, del modelo considerado, de los requerimientos de información, y de los modelos escogidos;

Comentario: El usuario y las partes afectadas deben confiar que los procesos y procedimientos empleados están conformes a los métodos aceptados y que resultan en estimados de valor convincentes. En el caso de un avalúo de masivo para imposición tributaria, la estabilidad y exactitud son importantes para la confiabilidad de los estimados de valor. El reporte sumario debe

incluir una discusión de la racionalidad de cada modelo, las técnicas de calibración que se usarán, y las medidas de desempeño que serán empleadas.

- (g) describir el procedimiento para recolección, validación, y reporte de la información;

Comentario: El reporte sumario debe describir las fuentes de información y de recolección de datos, y los procesos de validación. Se debe hacer referencia a los manuales detallados de recolección de datos, incluyendo donde se les puede hallar para inspección.

- (h) describir los métodos de calibración considerados y escogidos, incluyendo la ecuación matemática del modelo, o modelos finales; describir como fueron revisados los estimados de valor; y, si fuera necesario, describir la disponibilidad de estimados de valor individuales;

- (i) en el caso de propiedad inmueble, explicar como se determinó el mejor y más alto uso;

Comentario: El reporte sumario de un avalúo de masivo debe hacer referencia al precedente legal, estatuto o plan público que describe los requerimientos para el mejor y más alto uso. Cuando el requerimiento es del uso verdadero, el reporte debe explicar como fueron estimados los usos-valores.

- (j) identificar las pruebas de desempeño del avalúo, y explicar las medidas de desempeño obtenidas;

- (k) proporcionar cualquier información necesaria para explicar más detalladamente el avalúo realizado, incluyendo las desviaciones permitidas por la Disposición de Desviación; y

- (l) contener una certificación firmada por el valuador que sea consistente con las leyes, reglas o regulaciones aplicables, y con las prácticas generalmente aceptadas de avalúos de masivos preparados para imposición tributaria; y los avalúos de masivos preparados con otros propósitos deben contener una certificación de acuerdo con la Regla Normativa 6-8.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio.

Regla Normativa 6-8

Cada avalúo de masivo escrito para propósitos que no sean imposición tributaria debe contener una certificación que sea semejante al contenido del formato siguiente:

Certifico que, a mi mejor juicio y parecer:

- las declaraciones de hechos contenidas en este reporte son verdaderas y correctas.
- los análisis, opiniones, y conclusiones reportados están limitados sólo por las suposiciones y condiciones limitantes reportadas, y son mis propios análisis, opiniones, y conclusiones profesionales e imparciales.
- No tengo (o especificar) interés presente o futuro en la propiedad que es objeto de este reporte, y no tengo (o especificar) interés personal o parcialidad con respecto a las partes involucradas.

- Mi compensación no está condicionada al reporte de un valor predeterminado, o dirigido a un valor que favorece la causa del cliente, al monto del valor estimado, a obtener un resultado estipulado, o a un acontecimiento resultante que pueda ocurrir.
- Mis análisis, opiniones, y conclusiones fueron desarrollados, y este reporte ha sido preparado, de conformidad con las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo.
- He realizado (o no he realizado) una inspección personal de la propiedad que es objeto de este reporte. (Si más de una persona firma el reporte, esta certificación debe especificar claramente los individuos que hicieron, o los que no hicieron, una inspección personal de la propiedad valuada.)¹⁹
- nadie ha proporcionado asistencia profesional significativa a la persona que firma este reporte. (Si hubiera excepciones, el nombre de cada individuo que proporcionó asistencia profesional significativa debe ser declarado.)

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio.

¹⁹ Véase la Opinión de Asesoría G-2 en la página 78.

NORMA 7

En el cumplimiento de un avalúo de propiedad personal, el valuador debe percatarse de que comprende y emplea correctamente los métodos y técnicas reconocidos que son necesarios para producir un avalúo confiable.

Comentario: La Norma 7 trata de los mismos aspectos principales establecidos en la Norma 1, pero dirigidos al avalúo de la propiedad personal.

Regla Normativa 7-1

En el cumplimiento de un avalúo de propiedad personal, el valuador debe:

- (a) percatarse de que comprende y emplea correctamente los métodos y técnicas reconocidos que son necesarios para producir un avalúo confiable;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Esta regla reconoce que el principio de cambios continua afectando la manera como los valuadores ejecutan sus servicios de valuación. Los cambios y adelantos en la práctica de propiedad personal tienen un impacto considerable en la profesión de avalúo. Los cambios importantes en el costo y en los modos de producción y mercadología de la propiedad personal, y los cambios en la estructuras legal dentro de la cual se crean, transfieren y se financian los derechos y participaciones en la propiedad, han resultado en cambios correspondiente en la teoría y práctica del avalúo. Los cambios sociales también han afectado la teoría y práctica del avalúo. Para mantenerse actualizada de estos cambios y adelantos, la profesión de avalúo revisa y corrige los métodos y técnicas valoradoras, y concibe métodos y técnicas para enfrentar las nuevas circunstancias. Por esta razón, no es suficiente que los valuadores sencillamente mantengan las habilidades y conocimientos que adquirieron al obtener título de valuador. Cada valuador debe mejorar continuamente sus propias habilidades para mantener su pericia en el avalúo de la propiedad personal.

- (b) evitar cometer un error importante de omisión o comisión que afecte significativamente un avalúo;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Al realizar servicios de avalúo, el valuador debe tener la certeza de que la recolección de información es ejecutada de manera suficientemente diligente para asegurar que se están considerando los datos que podrán tener un efecto material o significativo en las opiniones o conclusiones resultantes. Aún más, el valuador debe emplear sumo cuidado al analizar tal información a fin de evitar errores que podrían afectar significativamente sus opiniones o conclusiones.

- (c) evitar rendir servicios de avalúo de manera descuidada o negligente, tales como una series de errores que, considerados individualmente, pueden no tener un efecto considerable en los resultados de un avalúo, pero si fueran considerados en conjunto, podrían dar lugar a interpretación errónea.

Regla Normativa 7-3

Al desarrollar un avalúo de propiedad personal, el valuador debe considerar el propósito y el uso que se pretende dar al avalúo, y observar las siguientes guías específicas de avalúo:

- (a) considerar el efecto del mejor y más alto uso midiendo y analizando el uso presente y los usos alternativos para abarcar lo que es lucrativo, posible, legal y físicamente posible, según sean relevantes al propósito y el uso que se pretende dar al avalúo;
- (b) la propiedad personal tiene varios mercados medibles, y el valuador debe identificar, definir, y analizar el mercado apropiado consistente con el propósito del avalúo;

Comentario: El valuador debe reconocer que hay varios niveles diferentes de comercio, y cada uno puede tener su propio valor de mercado. Por ejemplo, una propiedad puede tener un valor particular a nivel de mayorista del comercio, a nivel detallista, o un valor bajo variadas condiciones de subasta. Por lo tanto, el valuador debe considerar dicha propiedad dentro del contexto del mercado correcto.

- (c) considerar las condiciones del mercado al tiempo de la valuación, incluyendo las posibilidades de aceptación de la propiedad en el mercado, así como la oferta, demanda, escasez o rareza;
- (d) considerar una cantidad suficiente de información y las transferencias anteriores de la propiedad, dentro de un periodo suficiente de actividad para llegar a un estimado apropiado del valor;
- (e) considerar los enfoques de costo, ingresos, y comparación de ventas, y sus grados de aplicabilidad en la valuación de propiedad personal. La selección de los enfoques valuatorios que serán usados deben estar fundamentados en la disponibilidad de información y en el propósito del avalúo;
- (f) considerar los efectos en el valor causados por atributos tales como la condición, estilo, calidad, productor, autor, materiales, origen, edad, procedencia, alteraciones y renovaciones;
- (g) identificar cualquier bien raíz, propiedad inmueble, enseres del oficio, o partidas intangibles que no constituyen propiedad personal pero que están incluidos en el avalúo.

Comentario: Puede requerirse pericia adicional para valuar propiedad inmueble (véase Norma 1), o de empresas (véase Norma 9), para las asignaciones de avalúo que comprendan algo más que la propiedad personal.

- (h) toda la información pertinente en los párrafos (a) hasta (f) inclusive debe ser empleada en el desarrollo de un avalúo de propiedad personal.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. La perfección es imposible de alcanzar, y la competencia no requiere perfección. Sin embargo, el valuador no debe rendir servicios de avalúo de manera descuidada o negligente. Esta regla requiere que el valuador emplee la debida diligencia y el cuidado necesario. El hecho de que el descuido o negligencia de un valuador no ha ocasionado errores que hayan afectado mayormente las opiniones o conclusiones que pudieran perjudicar seriamente a un cliente o tercera parte, no constituye excusa para cometer dicho descuido o negligencia.

Regla Normativa 7-2

Al desarrollar un avalúo de propiedad personal, el valuador debe considerar el propósito y uso que se pretende dar a la valuación, y observar las siguientes guías específicas de avalúo:

- (a) identificar adecuadamente la propiedad a ser valuada, incluyendo el método de identificación;

Comentario: Esta guía es un elemento esencial en todos los avalúos. Una identificación adecuada de la propiedad debe describir con precisión la propiedad como se le determina dentro de su mercado.

- (b) definir el propósito y uso que se pretende dar al avalúo, incluyendo todas las condiciones limitantes generales y particulares;
- (c) identificar la fecha efectiva del avalúo;
- (d) seleccionar y definir el valor a ser considerado consistente con el propósito del avalúo;

Comentario: Si el valor a ser estimado es un valor de mercado, el valuador debe indicar claramente si el estimado es el precio más probable:

1. *en términos de efectivo; o*
 2. *en términos de arreglos financieros equivalentes a efectivo; o*
 3. *en otros términos que puedan ser definidos con exactitud; si el estimado de valor está basado en financiación submercado, o financiación con condiciones o incentivos extraordinarios, los términos de dicha financiación deben ser expresados claramente, sus contribuciones o influencias negativas en el valor deben ser descritas y estimadas, y los datos de mercado que sustentan el estimado de la valuación deben ser descritos y explicados;*
- (e) recolectar, verificar, analizar y conciliar todos los datos que estuvieran disponibles, identificados y descritos adecuadamente, para indicar una conclusión de valor;
- (f) valorar la propiedad por medio del método o técnica de avalúo apropiado;
- (g) toda información pertinente en los párrafos (a) hasta (f) inclusive, deben ser empleados en el desarrollo de un avalúo de propiedad personal.

NORMA 8

Al reportar los resultados de un avalúo de propiedad personal, el valuador debe comunicar cada análisis, opinión, y conclusión en tal forma que no dé lugar a interpretación equivocada.

Regla Normativa 8-1

Cada reporte de avalúo escrito u oral de propiedad personal debe:

- (a) exponer el avalúo claramente y con exactitud, de tal forma que no dé lugar a interpretación equivocada;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Puesto que muchos de los reportes son usados y confiados por terceras partes, las comunicaciones que el cliente del valuador considera adecuadas pueden no ser suficientes. Un valuador debe tomar sumo cuidado de cerciorarse que sus informes no se presten a ser mal interpretados por los diversos usuarios del informe valuatorio.

- (b) contener suficiente información que permita a la persona, o personas que reciben o confían en el reporte, a comprenderlo correctamente;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. La falla en observar esta regla podría causar al cliente o a otros usuarios del informe el cometido de un error serio, aunque cada análisis, opinión, y conclusión en el reporte esté clara y precisamente expresado. Para evitar este problema y los peligros que represente a los clientes y otros usuarios de los informes, esta regla requiere que el valuador incluya en cada reporte información suficiente que permita al lector comprenderlo correctamente. Todos los reportes, tanto escritos como orales, deben presentar clara y exactamente los análisis, opiniones, y conclusiones del valuador con suficiente profundidad y detalle para tratar adecuadamente la importancia del problema específico de avalúo.

- (c) revelar clara y exactamente cualquier suposición o condición limitante extraordinaria que afecta directamente el avalúo, e indicar su impacto en el valor.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. El uso del avalúo por una tercera parte está sujeto al propósito definido y el uso que se pretende dar al avalúo, incluyendo las suposiciones y condiciones limitantes. En un reporte escrito, se requeriría dicha revelación junto con las declaraciones de cada opinión o conclusión que es afectada.

Regla Normativa 8-2

Cada reporte escrito de avalúo de propiedad personal debe cumplir con las siguientes guías específicas para proporcionar o incluir en su contenido:

- (a) la identificación descriptiva de la propiedad personal siendo valuada;
- (b) la identificación de la participación en la propiedad que está siendo valuada;

Comentario sobre (a) y (b): Estas dos guías son elementos esenciales en cualquier reporte. La identificación de los derechos propietarios que son valuados requiere una declaración directa sustentada, según se necesite, que establezca cualquiera restricción conocida.

- (c) una declaración del propósito y el uso que se pretende dar al avalúo;
- (d) Una definición del valor siendo considerado que es consistente con el propósito del avalúo;
- (e) la fecha efectiva del avalúo y la fecha del reporte;

Comentario sobre (c), (d), y (e): Estas tres guías requieren que se revele claramente al lector del reporte la información del por qué, cual y cuando que rodean al avalúo. El propósito del avalúo es empleado genéricamente para incluir tanto la tarea en sí como la razón del avalúo (propósito y uso que se le pretende dar). Para definir el valor a ser estimado, se requiere una definición con referencia adecuada, así como los comentarios necesarios para indicar claramente al lector como se aplicó tal definición (Véase Regla Normativa 7-2). La fecha efectiva del avalúo establece el contexto del valor estimado, mientras que la fecha del reporte indica si fue en perspectiva, presente, o retrospectiva las proyecciones del valuador sobre las condiciones de mercado en la fecha efectiva del avalúo. Reiterar la fecha del informe, y la fecha efectiva del avalúo en varias etapas del reporte, es importante para impartir claridad al mismo.

- (f) una descripción del alcance del proceso de recolección, confirmación y reporte de la información;

Comentario: Esta guía está destinada a proveer al lector un entendimiento del proceso de avalúo, y para proteger terceras partes cuya confianza en el reporte de avalúo puede ser afectada por la investigación del valuador; esto es, el proceso de recolectar, confirmar y reportar la información.

- (g) todas las suposiciones y condiciones limitantes que afectan los análisis, opiniones, conclusiones y valuaciones;
- (h) la información considerada, los procedimientos de avalúo seguidos, y la justificación que sustenta los análisis, opiniones, conclusiones y valuaciones;

Comentario: Esta guía pide que el valuador haga un sumario de los datos considerados y los procedimientos que fueron seguidos. El valuador debe tener la certeza de que estos puntos son elaborados con suficiente profundidad y detalle para que el cliente, y los diversos usuarios del reporte de valuación, lo comprendan y no de lugar a equivocación o confusión. El contenido substancial del reporte, no su tamaño, determina el acatamiento de los lineamientos específicos para redactar el reporte.

- (i) cuando sea apropiado, la información de ventas comparables, resultados de subastas, ofertas de firmas serias u otras estadísticas; si no son incluidas en la narrativa del reporte, deben hacerlo por referencia y se deben mantener con las notas del estudio. (Véase CÓDIGO DE ÉTICA, Mantenimientos de Registros).
- (j) cuando sea apropiado, una explicación y justificación del análisis del mejor y más alto uso;
- (k) cuando sea apropiado, una explicación y justificación del análisis del mercado apropiado;

- (l) una explicación y justificación de la exclusión de cualquiera de los enfoques comunes de valuación;
- (m) cualquier información adicional que pueda ser apropiada para demostrar cumplimiento con los requerimientos de la Norma 7, o identificar claramente y explicar las desviaciones permitidas de dicha Norma.
- (n) una certificación firmada de acuerdo con la Regla Normativa 8-3.

Regla Normativa 8-3

Cada avalúo escrito de propiedad personal debe contener una certificación que sea semejante en contenido al formato siguiente:

Certifico que, a mi mejor juicio y parecer:

- las declaraciones de hechos contenidas en este reporte son verdaderas y correctas.
- los análisis, opiniones, y conclusiones reportados están limitados sólo por las suposiciones y condiciones limitantes reportadas, y son mis propios análisis, opiniones, y conclusiones profesionales e imparciales.
- No tengo (o especificar) interés presente o futuro en la propiedad que es objeto de este reporte, y no tengo (o especificar) interés personal o parcialidad con respecto a las partes involucradas.
- Mi compensación no está condicionada al reporte de un valor predeterminado o dirigido hacia un valor que favorece la causa de un cliente, al monto del valor estimado, a obtener un resultado estipulado, o a un acontecimiento resultante que pueda ocurrir.
- Mis análisis, opiniones, y conclusiones fueron desarrollados, y este reporte ha sido preparado, de conformidad con las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo.
- He realizado (o no he realizado) una inspección personal de la propiedad que es objeto de este reporte. (Si más de una persona firma el reporte, esta certificación debe especificar claramente los individuos que hicieron, o los que no hicieron, una inspección personal de la propiedad valuada.)
- nadie ha proporcionado asistencia profesional significativa a la persona que firma este reporte. (Si hubiera excepciones, el nombre de cada individuo que proporcionó asistencia profesional significativa debe ser declarado.)

Comentario: *No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio.*

Regla Normativa 8-4

Al punto que sea tanto posible como apropiado, cada reporte oral de avalúo de propiedad personal (inclusive testimonio experto) debe abordar los asuntos principales establecidos en la Regla Normativa 8-2, y debe declarar su conformidad con la Regla Normativa 8-3.

Regla Normativa 8-5

El valuador que firma un reporte de avalúo de propiedad personal preparado por otra persona, aún cuando esté bajo el título de "valuador revisador", debe aceptar plena responsabilidad por el contenido del reporte.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio.

Este requerimiento está dirigido al empleador o supervisor que firma el reporte de un empleado o subcontratista. El empleador o supervisor que firma el reporte es tan responsable como el individuo que preparó el avalúo, por el contenido y las conclusiones del avalúo y del reporte. El uso de un título condicional junto a la rúbrica del empleador o supervisor, o firmar un formulario de reporte en la línea sobre las palabras "valuador revisador", no exonera al individuo de acatar estas normas.

Este requerimiento no trata de las responsabilidades del valuador revisador, el cual es asunto de la Regla Normativa 3.

NORMA 9

Al desarrollar un avalúo de empresas o de bienes intangibles, el valuador debe percatarse de que comprende y emplea correctamente los métodos y procedimientos reconocidos que son necesarios para producir un avalúo convincente.

Comentario: La Norma 9 está dirigida hacia los mismos aspectos importantes establecidos en la Norma 1, pero que tratan de los avalúos de empresas y de bienes intangibles.

Regla Normativa 9-1

Al desarrollar un avalúo de empresas o bienes intangibles, el valuador debe:

- (a) percatarse de que comprende y emplea correctamente los métodos y procedimientos reconocidos que son necesarios para producir un avalúo convincente;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Los cambios y adelantos en la economía y en la teoría de inversiones tienen un impacto considerable en la profesión del avalúo de empresas. Los cambios importantes en el ámbito financiero, regulación de valores, ley tributaria y las nuevas resoluciones judiciales importantes pueden producir como resultado cambios correspondientes en la práctica del avalúo de empresas.

- (b) evitar cometer un error de omisión o comisión substancial que afecte significativamente un avalúo;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Al realizar servicios de avalúo, el valuador debe tener certeza de que la recolección de información idónea es conducida de manera suficientemente diligente, para asegurar de que está considerando la información que tendrá un efecto significativo o material en las opiniones o conclusiones resultantes. Más aún, el valuador debe tener sumo cuidado al analizar tal información para evitar errores que afecten significativamente sus opiniones y conclusiones.

- (c) evitar rendir servicios de avalúo de manera descuidada o negligente, tal como una serie de errores que, considerados individualmente, pueden no afectar mayormente los resultados de una valuación, pero que al ser considerados en conjunto, podrían inducir una interpretación equivocada.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Es imposible alcanzar la perfección y la competencia no requiere perfección. Sin embargo, el valuador no debe rendir servicios de valuación de manera descuidada o negligente. Esta regla requiere que el valuador emplee la debida diligencia y el cuidado necesario. El hecho de que un descuido o negligencia el valuador no haya ocasionado un error que afecte mayormente sus opiniones o conclusiones, y que pudiera perjudicar seriamente al cliente o terceros, no es una excusa para tal descuido o negligencia.

Regla Normativa 9-2

Al realizar un avalúo de empresas o de bienes intangibles, el valuador debe observar las siguientes guías específicas de avalúo:

- (a) identificar adecuadamente la empresa, los bienes, o patrimonio bajo consideración, definir el propósito y el uso que se pretende dar al avalúo, considerar los elementos de la investigación valuatoria, considerar cualquier condición limitativa especial, e identificar la fecha efectiva del avalúo;
- (b) definir el valor siendo considerado.
 - (i) si el avalúo se relaciona a una empresa o participación patrimonial, considerar cualquier convenio de compra-venta, restricciones en cartas de inversión de valores, cláusulas restrictivas de acuerdos societarios o de la constitución corporativa, y cualquier elemento o factor que pueda tener influencia en el valor.
 - (ii) si el avalúo se relaciona a los bienes, el valuador debe considerar si los bienes son:
 - (1) valuados separadamente; o
 - (2) valuados como participaciones en una empresa en marcha.

Comentario: El valor de los bienes de una empresa puede cambiar considerablemente según se haga la valuación sobre la base de adquisición o de restitución, uso continuado en el lugar, o liquidación.

- (iii) si el avalúo es en relación con las participaciones de patrimonio en una empresa, considerar si las participaciones abarcan o no elementos de control propietario.

Comentario: Se debe dar atención especial a los atributos de la participación que se valúa, incluyendo los derechos y beneficios propietarios. Los elementos de control en una situación dada pueden ser afectados por la ley, la distribución de participaciones en la propiedad, las relaciones contractuales, y muchos otros factores. Como consecuencia, el grado de control o falta de éste, depende de una variedad amplia de hechos y circunstancias que deben ser evaluados en cada situación específica. Las participaciones patrimoniales en una empresa no tienen necesariamente participación prorrata del valor de la empresa en total.

Por otro lado, si el valor de un total no es considerado, el valor de la empresa no es siempre una extensión matemática directa del valor de las participaciones fraccionarias.

Regla Normativa 9-3

Al desarrollar un avalúo de empresa o bienes intangibles relacionado a una participación patrimonial capaz de causar la liquidación de la empresa, el valuador debe investigar la posibilidad de que la empresa puede tener un valor mayor en la liquidación, que el valor de la operación continuada como empresa en marcha, en ausencia de disposiciones judiciales contrarias por una jurisdicción competente. Si la liquidación es la base indicada para la valuación, cualquier propiedad inmueble, o propiedad personal a ser liquidada debe ser valuada bajo las normas apropiadas.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Esta regla requiere que el valuador reconozca que la operación continuada de la empresa no es siempre la mejor premisa de su valor puesto que en liquidación puede resultar en un valor más alto. Debe notarse, sin embargo, que esto se debe considerar sólo cuando el patrimonio neto de la empresa siendo valuada está en posición de causar una liquidación. Si la liquidación es la premisa apropiada del valor, entonces los bienes tales como los inmuebles y propiedad personal tangible, deben ser valuados bajo las Normas 1 y Norma 7, respectivamente.

Regla Normativa 9-4

Al desarrollar un avalúo de empresa o bienes intangibles, el valuador debe observar las siguientes guías específicas de avalúo, cuando sean aplicables:

- (a) considerar todos los métodos y procedimientos apropiados de avalúo;
- (b) recolectar y analizar la información relevante relacionada con:
 - (i) la naturaleza e historial de la empresa;
 - (ii) las condiciones financieras y económicas que afectan la empresa, su industria, y la economía general;
 - (iii) los resultados anteriores, operaciones corrientes, y la perspectiva futura de la empresa;
 - (iv) ventas anteriores de valores capitales u otras participaciones en la propiedad de la empresa siendo valuada;
 - (v) ventas de empresas o valores capitales similares de empresas públicas semejantes;
 - (vi) precios, términos, y condiciones que afectaron ventas anteriores de bienes de empresas semejantes.

Comentario: Esta guía está destinada a encaminar al valuador al estudio de las perspectivas y retrospectivas de la empresa, y a examinarla en términos del ámbito económico e industrial dentro del cual funciona. Más aún, deben ser consideradas las ventas de valores de la empresa propiamente, o de empresas similares que disponen de información suficiente.

En ciertas circunstancias, el valuador de empresas también podría recolectar y analizar datos relativos a la utilidad funcional y/o económica, o la obsolescencia de los bienes de la empresa.

La obsolescencia económica es un factor importante cuando los bienes son considerados parte de la empresa en marcha. También puede ser uno de los criterios para decidir si la liquidación es la premisa apropiada para una valuación.

Regla Normativa 9-5

Al desarrollar un avalúo de empresa o de bienes intangibles, el valuador debe:

- (a) seleccionar y emplear uno o más enfoques que se aplican a las asignaciones específicas de avalúo.

Comentario: Esta regla requiere que el valuador emplee todos los enfoques relevantes que disponen de suficiente información fidedigna. Sin embargo, no quiere decir que el valuador debe emplear todos los enfoques a fin de cumplir con esta regla, si hay algunos que no son aplicables.

- (b) considerar y conciliar los indicios de valor que resultan de los diversos enfoques a fin de llegar a la conclusión de un valor.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. El valuador debe evaluar la confiabilidad relativa de varios indicios de valor. El valuador debe considerar la calidad y cantidad de información que lo condujo a cada indicación de valor. La conclusión del valor es el resultado del juicio del valuador y no necesariamente el resultado de un proceso matemático.

NORMA 10

Al reportar los resultados de un avalúo de empresas o bienes intangibles, el valuador debe comunicar cada análisis, opinión, y conclusión de manera que no de lugar a una interpretación equivocada.

Regla Normativa 10-1

Todo reporte escrito u oral de avalúo de empresas o de bienes intangibles debe:

- (a) exponer clara y precisamente el avalúo de manera que no de lugar a una interpretación errónea;

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio.

- (b) contener suficiente información que permita a los usuarios comprenderlo. Cualquier condición limitante relativa a la información debe ser anotada.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Cualquier condición limitante específica debe ser anotada en la carta de asignación así como en el reporte propiamente. La falla en observar esta regla puede causar que los usuarios del reporte cometan un serio error aunque cada análisis, opinión, y conclusión en el reporte estén clara y precisamente enunciados.

- (c) revelar clara y precisamente cualquiera suposición extraordinaria que afecta directamente el avalúo, e indicar su impacto en el valor de éste.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Esta regla requiere que se revele clara y exactamente cualquier suposición o condiciones extraordinarias que afectan directamente un análisis, opinión, o conclusión. Ejemplos de tales suposiciones o condiciones extraordinarias podrían incluir elementos tales como la ejecución de un acuerdo de arrendamiento pendiente, financiación atípica, infusión de capital de trabajo adicional, o realización de otras adiciones de capital, o el acatamiento de reglas de una autoridad regulatoria. El reporte debe indicar si la suposición o condición extraordinaria tiene un impacto positivo, negativo o neutral sobre el valor.

Regla Normativa 10-2

Cada reporte escrito de un avalúo de empresa o de bienes intangibles debe redactarse cumpliendo con las siguientes guías específicas:

- (a) identificar y describir la empresa, bienes, o patrimonio que están siendo valuados.
- (b) exponer el propósito y el uso que se pretende dar al avalúo.
- (c) definir el valor a ser estimado.

- (d) establecer la fecha efectiva del avalúo y la fecha del reporte.

Comentario: Si el avalúo trata de un patrimonio de capital, no es suficiente identificar la entidad dentro de la cual se está valuando sin identificar también la naturaleza del patrimonio, por ejemplo: el número de acciones comunes o de valores preferenciales. El propósito podría ser para expresar una opinión del valor, pero el uso pretendido del avalúo también debe ser manifestado.

El reporte debe llevar la fecha en que es sometido; la fecha del avalúo o la fecha del valor es la fecha efectiva de la conclusión del valor.

- (e) describir la magnitud del proceso valuatorio empleado;
- (f) exponer todas las suposiciones y condiciones limitantes que afectan los análisis, opiniones, y conclusiones.
- (g) Exponer la información considerada, los procedimientos valuatorios seguidos, y la justificación que sustenta los análisis, opiniones y conclusiones.
- (h) exponer cualquier información adicional que puede ser apropiada para demostrar acatamiento de los requerimientos de la Norma 9, o identificar claramente y explicar las desviaciones permitidas de dicha Norma.
- (i) exponer la justificación de los métodos de valuación y procedimientos considerados y empleados.
- (j) incluir una certificación de acuerdo con la Regla Normativa 10-3.

Regla Normativa 10-3

Cada reporte escrito de avalúo de empresas o bienes intangibles debe contener una certificación cuyo contenido debe ser similar a lo siguiente:

Certifico que, a mi mejor juicio y parecer:

- las declaraciones de hechos contenidas en este reporte son verdaderas y correctas.
- los análisis, opiniones, y conclusiones reportados están limitados sólo por las suposiciones y condiciones limitantes reportadas, y son mis propios análisis, opiniones, y conclusiones profesionales e imparciales.
- No tengo (o especificar) interés presente o futuro en la propiedad que es objeto de este reporte, y no tengo (o especificar) interés personal o parcialidad con respecto a las partes involucradas.
- Mi compensación no está condicionada a ninguna acción o acontecimiento resultante de los análisis, opiniones, o conclusiones, o del uso que se le de a este reporte.
- Mis análisis, opiniones, y conclusiones fueron desarrollados, y este reporte ha sido preparado, de conformidad con las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo.

- nadie ha proporcionado asistencia profesional significativa a la persona que firma este reporte. (Si hubiera excepciones, el nombre de cada individuo que proporcionó asistencia profesional significativa debe ser declarado.)

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio.

Regla Normativa 10-4

Al punto que sea tanto posible como apropiado, cada reporte oral de avalúo de empresas o de bienes intangibles (inclusive el testimonio de experto) debe abordar los asuntos importantes que se establecen en la Regla Normativa 10-2 y deben declarar conformidad con la Regla Normativa 10-3.

Regla Normativa 10-5

El valuador que firma un reporte de avalúo de empresas o de bienes intangibles preparado por otro, aunque esté bajo el título de "valuador revisador", debe aceptar plena responsabilidad por el contenido de dicho reporte.

Comentario: No es permitida la desviación de este requerimiento obligatorio. Este requerimiento está dirigido al empleador o supervisor que firma el reporte de un empleado o un subcontratista. El empleador o supervisor que firma el reporte es tan responsable por el contenido y conclusiones del avalúo y por el reporte, como el individuo que prepara el avalúo. Aunque emplee un rubro condicional junto a la firma del empleador o supervisor, o firme un informe en la línea arriba de las palabras "valuador revisador", el individuo no está exonerado de acatamiento a estas normas.

Este requerimiento no se refiere a las responsabilidades de un valuador revisador, que es asunto tratado en la Norma 3.

DECLARACIONES SOBRE LAS NORMAS DE AVALÚO

Las declaraciones de las Normas de Avalúo están autorizadas por los estatutos de la Fundación Para el Avalúo, y tienen específicamente el propósito de esclarecer, interpretar, explicar o detallar las Normas Uniformes para la Práctica Profesional de Avalúo (USPAP). Las Declaraciones tienen todo el peso de una Regla Normativa y sólo pueden ser adoptadas por la Junta de Normas de Avalúo después de su exposición y comentario.

ÍNDICE DE LAS DECLARACIONES

SMT-1	Regla Normativa 3-1 (f) (Revisión del Avalúo).....	59
SMT-2	Análisis del Flujo de Efectivo Descontado.....	61
SMT-3	Estimados de Valor Retrospectivo	64
SMT-4	Estimados de Valor Anticipados	66
SMT-5	Regla de Confidencialidad del Código de Ética.....	69
SMT-6	Estimados de Valor en Tiempo Razonable de Exposición en el Mercado.....	72

DECLARACIÓN No. 1 SOBRE LAS NORMAS DE AVALÚO (SMT-1)²⁰

ASUNTO: Revisión del Avalúo - Aclaración del Comentario de la Regla Normativa 3-1(f)

La Regla Normativa 3-1 (f) y el comentario explicativo relacionado con esta regla expresan lo siguiente:

Al revisar un avalúo, el valuador debe...

- (f) formar una opinión si los análisis, opiniones, y conclusiones en el reporte revisado son apropiados y razonables, y esclarecer las razones de cualquier desacuerdo con ellos.

Comentario: No es permitida la desviación de los requerimientos obligatorios (a) hasta (f) inclusive.

La opinión de un estimado de valor diferente del que está en el reporte bajo revisión, debe ser expresada siempre que el valuador revisador:

1. *satisface los requerimientos de la NORMA 1;*
2. *identifica y presenta cualquier información adicional confiable, y la base y justificación del estimado diferente de valor; e,*
3. *identifica claramente y revela todas las suposiciones y limitaciones relacionadas con el estimado de valor diferente, a fin de evitar confusión en el mundo comercial.*

LA CUESTIÓN:

Si el valuador revisador desarrolla una opinión diferente del estimado de valor que aparece en el reporte de avalúo revisado, ¿cómo puede el valuador revisador satisfacer los requerimientos de la Norma 1, y qué tipo de reporte es requerido?

LA DECLARACIÓN:

El avalúo revisado es un producto diferente, tanto en su proceso como en su reporte consiguiente, del avalúo y reporte de avalúo. El proceso del avalúo de revisión está establecido en la Regla Normativa 3-1. Los requerimientos para reportar los resultados de un avalúo de revisión están contenidos en la Regla Normativa 3-2. Un avalúo de revisión que no incluye todos los requerimientos contenidos en la Regla Normativa 3-2 está en violación del USPAP, puesto que no es permitida la desviación de esta regla.

Los valuadores de revisión pueden tener información adicional - ya sea local, regional, o nacional - que no estuvo disponible para el valuador inicial. Es apropiado que el valuador revisador emplee dicha información para estimar un valor. Si el valuador revisador encuentra un error de omisión o cometido en el reporte de avalúo original, se espera que lo manifieste en una opinión y conclusión diferentes. Al cumplir con la Regla Normativa 3-1, el valuador revisador comprueba si el avalúo original está acatando la Norma 1. Los puntos que a su parecer son acatados, pueden ser extendidos al reporte del valuador revisador. Aquellos puntos que a su parecer no acatan las reglas, deben ser explicados y tratados por el valuador revisador, conforme e la

²⁰Véase la Opinión de Asesoría G-6 en la página 91.

Norma 1, para producir un estimado de valor confiable. USPAP no permite la desviación de las Reglas Normativas 1-1 y 1-5.

La NORMA 3 requiere que el valuador revisador produzca un reporte de avalúo revisado de conformidad con la Regla Normativa 3-2. La norma para reportar un avalúo revisado es diferente del reporte siendo revisado, porque los reportes sirven propósitos distintos. El reporte bajo revisión debe ser capaz de sostenerse por sí como documento integral, mientras que el reporte de revisión de avalúo es una crítica complementaria destinada a ser empleada conjuntamente con el reporte revisado. Si el valuador revisador forma una opinión de valor diferente del que está en el reporte bajo revisión, no es necesario que dicha opinión sea expresada en un reporte de avalúo separado, conforme la Regla Normativa 2-2. La opinión del valor puede expresarse en un reporte de avalúo revisado, siempre que el reporte identifique y exponga todas las suposiciones y limitaciones que afectan tanto el desarrollo como el reporte de la opinión de valor del valuador revisador, con la información y datos considerados, los procedimientos de avalúo utilizados, y la justificación que sustenta el estimado de valor.

Conclusiones

- El avalúo de revisión es un producto diferente, tanto en su proceso como en su reporte consiguiente, del avalúo y del reporte de avalúo.
- Los valuadores que efectúan una revisión pueden tener información adicional que esté disponible para ellos. Es apropiado que el valuador revisador emplee esa información al estimar el valor.
- Aquellos puntos que se cree que están conformes pueden ser extendidos al reporte de revisión del valuador.
- Aquellos puntos que no se cree que están conformes deben ser explicados y tratados de conformidad con la Norma 1.
- El reporte de revisión de avalúo es una crítica complementaria destinada a ser empleada conjuntamente con el reporte siendo revisado.
- Si el valuador revisador forma una opinión de valor diferente de la que está en el reporte bajo revisión, no es necesario que su opinión sea expresada en un reporte de avalúo separado preparado de conformidad con la Regla Normativa 2-2. La opinión del valor puede expresarse en el reporte de revisión del avalúo.

Adoptada unánimemente el 8 de julio de 1991.

Junta de Normas de Avalúo

John L. Leary, Presidente
Sherwood Darrington, Vice Presidente
Charles B. Akerson
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd

DECLARACIÓN No. 2 SOBRE LAS NORMAS DE AVALÚO (SMT-2)

ASUNTO: Análisis de Flujo de Efectivo Descontado

LA CUESTIÓN:

El análisis del Flujo de Efectivo Descontado (FED) constituye un medio analítico y un método valuatorio aceptado dentro del enfoque por capitalización de ingreso para determinar el valor. El FED no es un método nuevo, pero ha sido utilizado ampliamente hasta que la tecnología moderna de computadora permitió a los valuadores la automatización del proceso. Puesto que el análisis del FED está orientado hacia las utilidades y depende del análisis de eventos futuros inciertos, está expuesto a ser empleado erróneamente. ¿Cuáles son los pasos que debe tomar el valuador para evitar el uso errado del análisis del FED?

LA DECLARACIÓN:

El análisis del FED como método de valuación comenzó a ser aceptado en el mercado institucional de bienes raíces, y se ha extendido a la inversión inmobiliaria en el mercado general de bienes raíces. Las técnicas de FED pueden ser aplicadas a la valuación o análisis de proyectos de construcción; explotación del terreno; proyectos de condominios, o de conversión; proyectos de rehabilitación; y bienes raíces rentables de varios tipos. El análisis del FED se está convirtiendo en un requerimiento para asesores, administradores de bienes, fiduciarios, administradores de carteras de valores, síndicos, aseguradores, y otros que tratan de inversiones a nivel de bienes raíces. Dichos usuarios de servicios valuatorios favorecen la inclusión del análisis del FED como un instrumento administrativo para proyectar el flujo de efectivo y las expectativas de rendimiento, requerimientos de capital, oportunidades de refinanciación y la cronología para futuras disposiciones de la propiedad. El análisis de FED se considera uno de los mejores métodos de replicar los pasos para llegar a una decisión de compra/venta/retención de las inversiones; y es frecuentemente parte del ejercicio de la debida diligencia al evaluar una inversión.

La metodología del FED está fundamentada en el principio de anticipación, esto es, el valor es creado por la anticipación de beneficios futuros. El análisis del FED refleja los criterios de inversión, y requiere que el valuador haga suposiciones empíricas y subjetivas. El análisis del FED puede ser empleado para los avalúos del valor de inversión, y del valor de mercado, así como también para otros propósitos tales como pruebas de sensibilidad.

El análisis del FED es un instrumento adicional al alcance del valuador, y su mejor aplicación es para estimaciones de valor dentro del contexto de uno o más enfoques. Esta Declaración se concentra en los criterios para un análisis apropiado del FED, y no implica que el análisis del FED es o debe ser el único método empleado.

Para evitar el uso errado o la mala interpretación cuando se hace un análisis del FED en una asignación de avalúo para estimar el valor de mercado, el valuador tiene la responsabilidad de asegurarse que los datos de control son consistentes con la evidencia del mercado, y las situaciones prevalecientes del mercado. Los análisis del FED para el valor de mercado deben estar sustentados por los datos derivados del mercado, y las suposiciones deben ser específicas a la propiedad así como al mercado. Los análisis del FED del valor de mercado pretenden reflejar las expectativas y percepciones de los participantes del mercado, junto con los datos fehacientes disponibles. Deben ser juzgados por el respaldo que el mercado da a los pronósticos que se hicieron, y no si los puntos específicos de los pronósticos se realizaron o no. Un reporte de avalúo que incluye

los resultados de un análisis del FED debe mencionar claramente las suposiciones sobre las cuales se basó el análisis, y debe exponer los datos relevantes empleados en dicho análisis.

La Regla Normativa 1-1(b) declara que el valuador no debe cometer un error substancial de omisión o cometido que afecte significativamente un avalúo. La Regla Normativa 1-1(c) expresa que el valuador no debe rendir servicios valuatorios de una manera descuidada o negligente, tales como una serie de errores que, considerados individualmente pueden no afectar los resultados de un avalúo, pero si son considerados en conjunto, pueden provocar una interpretación equivocada. Estas dos reglas son importantes para el análisis del FED por su potencial de un efecto agravante de errores en la entrada de datos, suposiciones irreales, y errores de programación.

Los impresos de computadora que muestran los resultados del análisis del FED pueden ser generados por una informática comercial o por informática preparada por el valuador. De cualquier manera, el valuador es responsable por el análisis completo, incluyendo los datos de control, los cálculos, y los resultados consiguientes. El valuador debe citar el nombre y la versión del programa de informática y proveer una descripción breve de los métodos y suposiciones inherentes en dicha informática.

La Regla Normativa 1-4(h) requiere pronósticos válidos en el avalúo de mejoras propuestas y proyectos de construcción. La Regla Normativa 1-4 (c) requiere que los estimados de rentas futuras y gastos anticipados, estén basados en evidencia razonablemente clara y adecuada. El comentario explicativo a esta regla se refiere específicamente a las proyecciones del flujo de efectivo, la esencia del análisis del FED.

El FED da cuenta y refleja aquellas partidas y fuerzas que afectan los ingresos, gastos y la capacidad final de rendimiento de un bien raíz, y representa el pronóstico de eventos que serían considerados probablemente dentro de un mercado específico. Por ejemplo, en el avalúo de una propiedad de arriendos múltiples, un análisis de cada uno de los arriendos incluyen el contrato y las rentas de mercado, escalamientos específicos, gastos operacionales, provisiones temporales, concesiones específicas o derivadas del mercado, gastos de capital, y otras provisiones específicas ponderables que se pueden aplicar. La tasa de crecimiento del rendimiento, o supuestos de la tasa de disminución, son presunciones derivadas del análisis de los factores de oferta y demanda, y otras condiciones y tendencias económicas dentro del ámbito mercantil del sujeto. Las tasas de cambio de gastos operacionales deben reflejar tanto las tendencias generales de gastos, como la tendencia específica de las partidas de gastos importantes.

Las tasas de descuento aplicadas a los flujos de efectivo y estimados de reversión, deben derivarse de datos e información del mercado de bienes raíces y de los mercados financieros. El sondeo de las opiniones de inversionistas y de los índices de rendimiento son también útiles para seleccionar las tasas, pero sólo cuando el tipo y el mercado de bienes raíces siendo valuado es consistente con el tipo y mercado de bienes raíces adquiridos típicamente por los inversionistas entrevistados en el sondeo. Las consideraciones empleadas para seleccionar las tasas son riesgo, inflación, y tasas reales de rendimiento.

Cuando se usan tasas de reversión de capitalización, éstas deben reflejar las expectativas del inversionista considerando el tipo de bien raíz, su edad y condición, las características del flujo de efectivo, y otros factores relacionados. El período de proyección es una variable y debe ser fijado sobre la base de los hechos y circunstancias de cada análisis.

Los resultados de un análisis de FED debe ser ensayados y verificados para detectar errores y su racionalidad. Debido a los efectos agravantes en la proyección de ingresos y gastos, los errores de datos más insignificantes se magnifican y pueden producir resultados irracionales. Como ejemplos se puede decir que una buena práctica sería comprobar si los flujos de efectivo están cambiando en tasas razonables, y comparar la tasa de

reversión de capitalización con la tasa de capitalización de entrada supuesta, para ver si la relación entre estas tasas es razonable y explicable.

La Regla Normativa 2 requiere que el valuador comunique cada análisis, opinión y conclusión de una manera que no sea interpretada equivocadamente. Los avalúos que usan el método FED en el enfoque de capitalización de ingresos puede contener proyecciones computarizadas del flujo de efectivo por partidas, sustentado por muchos impresos que pueden ser erróneamente interpretados. La precisión aparente de las proyecciones generadas por la computadora pueden dar una apariencia de veracidad a las proyecciones que son en realidad variables dentro de una escala amplia. En el análisis del FED, todas las suposiciones (tasas de crecimiento, tasas de disminución, tasas de rentas, tasas de descuento, términos financieros, tendencias de gastos, tasas de capitalización, etc.) afectan directamente la conclusión y deben ser expuestas clara y exactamente en el reporte del avalúo.

Conclusiones

- El análisis FED es un instrumento adicional al alcance del valuador y su mejor aplicación es para estimados de valor dentro del contexto de uno o más enfoques.
- Es la responsabilidad del valuador asegurarse de que los datos de control son consistentes con la evidencia del mercado y las actitudes prevalecientes del mercado.
- Los análisis del FED para el valor de mercado deben estar sustentados por los datos derivados del mercado, y las suposiciones deben ser específicas a la propiedad así como al mercado
- El valuador debe citar el nombre y la versión del programa de informática y proveer una descripción breve de los métodos y suposiciones inherentes en dicha informática.
- El FED da cuenta y refleja aquellas partidas y fuerzas que afectan los ingresos, gastos y la capacidad final de rendimiento de un bien raíz, y representa el pronóstico de eventos que se consideran probables dentro de un mercado específico.
- Los resultados de un análisis de FED deben ser ensayados y verificados para detectar errores y comprobar su racionalidad.
- La Regla Normativa 1-1(b) declara que el valuador no debe cometer un error substancial de omisión o cometido que afecte significativamente un avalúo.

Adoptada unánimemente el 8 de julio de 1991.

Junta de Normas de Avalúo

John L. Leary, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Charles B. Akerson
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd

DECLARACIÓN No. 3 SOBRE LAS NORMAS DE AVALÚO (SMT-3)

ASUNTO: Estimados de Valor Retrospectivo

LA CUESTIÓN:

Dos fechas son esenciales en un reporte de avalúo. La Regla Normativa 2-2(e) requiere que cada reporte de avalúo especifique la fecha efectiva del avalúo y la fecha del reporte. La fecha del reporte indica la perspectiva desde la cual el valuador examina el mercado. La fecha efectiva del avalúo establece el contexto para el valor estimado. Se pueden emplear tres categorías de fechas efectivas - retrospectiva, corriente, o prospectiva - de acuerdo con el propósito y función de la asignación de avalúo. Cuando se emplea una fecha efectiva retrospectiva, ¿cómo se puede preparar y presentar un avalúo de una manera que no sea interpretado erróneamente?

LA DECLARACIÓN:

Los avalúos retrospectivos (la fecha efectiva del avalúo es anterior a la fecha del reporte) pueden ser requeridos para asuntos de impuestos a la propiedad, impuestos al patrimonio o herencia, procesos condenatorios, juicios para recuperación de daños y otras situaciones semejantes.

Los avalúos corrientes son aquellos cuya fecha efectiva es contemporánea con la fecha del reporte. Puesto que muchos avalúos requieren estimados de valor corrientes, la importancia de especificar tanto la fecha del reporte como la fecha efectiva del análisis es algunas veces desapercibida.

Los avalúos prospectivos (la fecha efectiva del avalúo es posterior a la fecha del reporte) pueden ser requeridos para valuaciones de participaciones en la propiedad relacionadas con proyectos futuros, como base para un valor al final de una proyección de flujo de efectivo, y para otras razones. (Véase SMT-4 sobre Estimados de Valor Proyectado).

El empleo de un lenguaje claro y conciso, y la terminología apropiada en los reportes de avalúo ayudan a eliminar la preparación de reportes que pueden ser interpretados erróneamente. Para evitar confusión, el valuador debe establecer claramente la fecha vigente de los estimados de valor. En los estimados de valor retrospectivos, el empleo de un modificador para el término de valor de mercado, y los verbos en tiempo pretérito aumenta la claridad (por ejemplo "...el valor de mercado retrospectivo fue..." en vez de "...el valor de mercado es...").

Un avalúo retrospectivo es complicado por el hecho de que el valuador ya conoce lo que ocurrió en el mercado después de la fecha efectiva del avalúo. Los datos posteriores a la fecha efectiva pueden ser considerados al estimar un valor retrospectivo como una confirmación de las tendencias que hubieran sido razonablemente consideradas por el comprador o vendedor a partir de esa fecha. El valuador debe determinar un límite lógico puesto que, en algún punto distante de la fecha efectiva, los datos posteriores no reflejarán el mercado relevante. Esta es una determinación difícil de hacer. El estudio de las condiciones de mercado a partir de la fecha del avalúo ayuda al valuador a juzgar donde debería haber puesto el límite. En ausencia de evidencia en el mercado de que los datos posteriores a la fecha efectiva fueron consistentes, y confirmaron, las expectativas del mercado a partir de la fecha efectiva, entonces la fecha efectiva debería ser empleada como la fecha límite para los datos considerados por el valuador.

El empleo de pasajes extraídos directamente de reportes corrientes de avalúo, preparados en la fecha efectiva retrospectiva, ayudan al valuador y al lector a comprender las condiciones de mercado a partir de la fecha efectiva retrospectiva.

Conclusiones

- Un avalúo retrospectivo es complicado por el hecho de que el valuador ya conoce lo que ocurrió en el mercado después de la fecha efectiva del avalúo.
- Los datos posteriores a la fecha efectiva pueden ser considerados al estimar un valor retrospectivo como una confirmación de las tendencias.
- El valuador debe determinar un límite lógico del plazo.
- El empleo de pasajes extraídos directamente de reportes corrientes de avalúo, preparados en la fecha efectiva retrospectiva, ayudan al valuador y al lector a comprender las condiciones de mercado a partir de la fecha efectiva retrospectiva.
- En ausencia de evidencia en el mercado de que los datos posteriores a la fecha efectiva fueron consistentes, y confirmaron, las expectativas del mercado a partir de la fecha efectiva, entonces la fecha efectiva debería ser empleada como la fecha límite.

Adoptada unánimemente el 8 de julio de 1991.

Junta de Normas de Avalúo

John L. Leary, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Charles B. Akerson
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd

DECLARACIÓN No. 4 SOBRE LAS NORMAS DE AVALÚO (SMT-4)

ASUNTO: Estimados de Valor Prospectivo

LA CUESTIÓN:

Dos fechas son esenciales en un reporte de avalúo. La Regla Normativa 2-2(e) requiere que cada reporte de avalúo especifique la fecha efectiva de la valuación y la fecha del reporte. La fecha del reporte indica la perspectiva desde la cual el valuador examina el mercado. La fecha efectiva del avalúo establece el contexto para el estimado de valor. Pueden utilizarse tres categorías de fechas efectivas - retrospectiva, corriente, o prospectiva - de acuerdo con el propósito y función de la asignación de avalúo. Cuando se emplea una fecha efectiva prospectiva, ¿cómo se puede preparar y presentar un avalúo de manera que no de lugar a interpretación equivocada?

LA DECLARACIÓN:

Los avalúos retrospectivos (la fecha del avalúo es anterior a la fecha del reporte) pueden necesitarse para asuntos tributarios de la propiedad, de la hacienda o de sucesión, para procesos condenatorios, juicios para recuperar daños, y otras situaciones semejantes. (Véase SMT-3 sobre Estimados de Valor Retrospectivo.)

Los avalúos corrientes son los que tienen la fecha efectiva del avalúo contemporánea con la fecha del reporte. Como la mayoría de las valuaciones requieren estimados de valor corriente, la importancia de especificar tanto la fecha del reporte como la fecha efectiva del análisis algunas veces es desapercibida.

Los avalúos prospectivos (la fecha del avalúo es subsiguiente a la fecha del reporte) pueden requerirse para valuaciones de participaciones en la propiedad relacionadas con proyectos propuestos, como la base del valor al final de una proyección de flujo de efectivo, y para otros fines.

El empleo de un lenguaje conciso y claro y la terminología apropiada en los reportes de avalúo ayuda a eliminar la preparación de informes que pueden ser interpretados erróneamente. Para evitar confusión, el valuador debe establecer claramente la fecha a la cual se refiere el estimado de valor. En los estimados de valor prospectivo, es impropio emplear el término valor de mercado sin un modificador, tal como pronosticado, prospectivo, y sin un verbo en tiempo futuro, (por ejemplo, "...el valor prospectivo de mercado se espera que sea..." y no "...el valor de mercado es...").

La intención de los estimados de valor prospectivo es reflejar las expectativas presentes y las percepciones de los participantes del mercado, en conjunto con los datos fehacientes disponibles. Deben ser juzgados por la corroboración del mercado de los pronósticos que se hicieron, en vez de si se realizaron o no los elementos específicos de los pronósticos.

Cuando se requiere estimados de valor prospectivo, con relación a proyectos propuestos, es relevante referirse a la Regla Normativa 1-4(h) en relación a la magnitud, tipo y tiempo probable de terminación de las mejoras propuestas, y a la Regla Normativa 1-4(c) relativa a la base para rentas y gastos anticipados futuros. La evidencia de que las mejoras propuestas pueden completarse para la fecha efectiva del avalúo, es importante. Para sustentar los estimados de ingresos y gastos al tiempo de terminación de las mejoras propuestas, y durante los periodos de arriendo completo o de venta completa, se requiere la incorporación de suficiente investigación del mercado para el avalúo y para la consideración de la competencia presente y futura. Es apropiado estudiar

proyectos comparables para tener evidencia de los periodos de construcción, los costos de edificación, niveles de ingresos y gastos, y de absorción. Las partidas tales como concesiones de arriendo, comisiones, asignaciones para acabados del inquilino, factores superpuestos, y gastos provisorios, deben ser estudiados para estimar la expectativa verídica de ingresos.

Con relación a los proyectos propuestos, se pueden requerir dos estimados de valor prospectivo: a partir del momento que se termina el proyecto, y a partir del momento que se calcula que el proyecto logre una ocupación estable. Estos valores prospectivos forman la base para tomar las decisiones de inversión y de financiación prestataria.

En un avalúo prospectivo, el valuador analiza las tendencias del mercado para sustentar los estimados de sus pronósticos de ingreso y gastos, o de renta completa, periodos de absorción, tasas de capitalización, y tasas de descuento a partir de la fecha efectiva del avalúo. Las tendencias económicas tales como crecimiento de la población, empleo, y competencia futuras, son también analizadas. El clima económico en general y las variaciones cíclicas comerciales deben ser considerados y ponderados en la realización de un proceso valuatorio. Todas las conclusiones de valor deben incluir referencia a la cronología de la preparación del análisis, para delinear claramente las condiciones de mercado, y como punto de referencia de cuando el valuador desarrolló sus estimados de valor prospectivo. Es esencial incluir una condición limitante de las condiciones del mercado que dieron base al estimado de valor prospectivo, e indicar que el valuador no puede ser responsable por acontecimientos imprevistos que alteren las condiciones del mercado antes de la fecha efectiva del avalúo.

Conclusiones

- La intención de los estimados de valor prospectivo es reflejar las expectativas presentes y las percepciones de los participantes del mercado, en conjunto con los datos fehacientes disponibles. Deben ser juzgados por la corroboración del mercado de los pronósticos que se hicieron, en vez de si se realizaron o no los elementos específicos de los pronósticos.
- Es apropiado estudiar proyectos comparables para tener evidencia de los periodos de construcción, los costos de edificación, niveles de ingresos y gastos, y de absorción.
- Las partidas tales como concesiones de arriendo, comisiones, asignaciones para acabados del inquilino, factores superpuestos, y gastos provisorios, deben ser estudiados para estimar la expectativa verídica de ingresos.
- Todas las conclusiones de valor deben incluir referencia a la cronología de la preparación del análisis, para delinear claramente las condiciones de mercado, y como punto de referencia cuando el valuador desarrolló sus estimados de valor prospectivo.
- Es esencial incluir una condición limitante de las condiciones del mercado que dieron base al estimado de valor prospectivo, e indicar que el valuador no puede ser responsable por acontecimientos imprevistos que alteren las condiciones del mercado antes de la fecha efectiva del avalúo.

Adoptada unánimemente el 8 de julio de 1991.

Junta de Normas de Avalúo

John L. Leary, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Charles B. Akerson
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd

DECLARACIÓN No. 5 SOBRE LAS NORMAS DE AVALÚO (SMT-5)

ASUNTO: La Regla de Confidencialidad del CÓDIGO DE ÉTICA.

La regla de Confidencialidad y el comentario explicativo relacionado con esta regla son enunciados como sigue:

El valuador debe proteger la naturaleza confidencial de la relación entre valuador y cliente.

Comentario: El valuador no debe revelar los datos confidenciales obtenidos de un cliente, o los resultados de una asignación preparada para un cliente, a ninguna otra persona que no sea: 1) el cliente y las personas específicamente autorizadas por el cliente; 2) terceras partes que hayan sido autorizadas mediante orden judicial competente; y 3) un comité de revisión formado por profesionales valuadores debidamente autorizados. Como corolario, no es considerado ético que un miembro de un comité de revisión de profesionales valuadores debidamente autorizado revele información confidencial, o datos idóneos, presentados ante el comité.

LA CUESTIÓN:

La relación entre valuador y cliente empieza, y está regida, por un contrato escrito u oral de compromiso entre valuador y cliente. ¿Cuáles son los aspectos confidenciales de la relación entre valuador y cliente que el valuador debe proteger bajo USPAP?

LA DECLARACIÓN:

Las responsabilidades fiduciarias son inherentes a la práctica profesional de avalúos. La naturaleza confidencial de la relación del valuador con el cliente fue reconocida por la profesión valuadora antes del 4 de diciembre de 1989, fecha de la modificación al CÓDIGO DE ÉTICA de USPAP, como se evidencia en los códigos de ética profesional de un número de organizaciones profesionales de avalúos.

La obligación del valuador de proteger la naturaleza confidencial de la relación entre valuador y cliente, no es absoluta ni tampoco comprendida claramente.

Bajo USPAP, el valuador debe actuar en buena fe con respecto a los legítimos intereses del cliente del uso del reporte escrito u oral, y a la divulgación de elementos confidenciales del reporte de avalúo, o de la información confidencial que el valuador obtuvo del cliente en relación con el avalúo.

Es obvio que no hay violación de la regla de Confidencialidad cuando el valuador revela los resultados de una asignación o de los datos fehacientes confidenciales obtenidos del cliente al cliente mismo, y a todas las otras personas exclusivamente autorizadas por el cliente.

Sin embargo, la relación entre valuador y cliente prevista por USPAP no es comparable, por ejemplo, con la relación entre abogado y cliente, porque no hay violación de la regla de Confidencialidad cuando el valuador, sin permiso del cliente, revela los resultados de una asignación o datos fehacientes confidenciales obtenidos de un cliente, a terceras partes autorizadas por un debido proceso legal, o a un comité de revisión de profesionales debidamente autorizados. La divulgación, bajo estas circunstancias, sirve los intereses superiores del público y

de la profesión valuadora, poniendo al descubierto la información material suprimida, o el uso impropio y abuso de la regla de Confidencialidad por la defensa.

Los resultados de una asignación preparada para un cliente constituyen los análisis, opiniones y conclusiones del valuador pertinentes a dicha asignación. Estos son claramente asuntos confidenciales bajo USPAP y ~~no~~ constituyen ser revelados sólo a los tres grupos citados en el comentario de la regla de Confidencialidad.

Bajo USPAP, el valuador sólo puede divulgar los datos confidenciales obtenidos del cliente a las personas dentro de los mismos tres grupos citados. Consecuentemente, el significado de "datos fehacientes confidenciales obtenidos del cliente" es de importancia vital porque los datos fehacientes no considerados confidenciales obtenidos de un cliente, pueden ser revelados por el valuador sin permiso del cliente.

Los datos mercadológicos son necesarios para la profesión valuadora y la calidad de trabajo que el público tiene el derecho de esperar de los profesionales. Interpretar como confidenciales todos los datos fehacientes obtenidos de un cliente, tan sólo porque fueron dados al valuador para usuarios en relación con el avalúo, es una acepción extremadamente amplia y arbitraria que pone una carga indebida en el valuador, sin beneficio compensatorio para el público. Una menor disponibilidad de datos tiende a disminuir la calidad de los servicios valuadores.

Con relación a los datos fehacientes proporcionados al valuador, el cliente está en mejor posición de decidir cual información debe ser considerada confidencial, y de proveer una explicación de tal determinación. USPAP reconocen que dichos datos deben ser tratados confidencialmente sólo cuando el cliente específicamente instruye al valuador que los datos fehacientes son confidenciales. Los datos suministrados por el cliente a potenciales compradores o financiadores de hipotecas sin condición confidencial, tampoco vienen a ser confidenciales cuando se les proporciona a un valuador. Todos los otros datos fehacientes obtenidos por el valuador de cualquier fuente, no son reconocidos como confidenciales por USPAP a menos que el valuador sepa de la naturaleza confidencial de los datos.

En el reporte de avalúo remitido al cliente, cualquier dato fehaciente confidencial dado al valuador por el cliente, y confiado en los análisis, opiniones, o conclusiones del valuador, pueden ser específicamente citados en el reporte sin violación de la regla de Confidencialidad.

Conclusiones

- Las responsabilidades fiduciarias son inherentes a la práctica profesional de avalúos.
- Bajo USPAP, el valuador debe actuar en buena fe con respecto a los legítimos intereses del cliente.
- Los resultados de una asignación preparada para un cliente constituyen los análisis, opiniones y conclusiones del valuador pertinentes a dicha asignación. Estos son claramente asuntos confidenciales bajo USPAP y pueden ser revelados sólo a los tres grupos citados en el comentario de la regla de Confidencialidad.
- Con relación a los datos fehacientes proporcionados por el cliente al valuador, el cliente está en mejor posición de decidir cual información debe ser considerada confidencial, y de proveer una explicación por tal determinación.

- Los datos suministrados por el cliente a potenciales compradores o financiadores de hipotecas sin condición confidencial, tampoco vienen a ser confidenciales cuando se les proporciona a un valuador.

Adoptada unánimemente el 10 de setiembre de 1991.

Junta de Normas de Avalúo

John L. Leary, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Charles B. Akerson
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd

DECLARACIÓN No. 6 SOBRE LAS NORMAS DE AVALÚO (SMT-6)

ASUNTO: Tiempo Razonable de Exposición en los Estimados de Valor de Mercado

LA CUESTIÓN:

En USPAP, el Comentario de la Regla Normativa 1-2 (b) declara:

Quando se está estimando el valor de mercado, el valuador debe ser específico en cuanto al estimado del tiempo de exposición que está ligado al estimado de valor

El Comentario a la Regla Normativa 2-2 (e) declara:

...La definición del valor a ser estimado requiere una definición de referencia apropiada, así como también necesita algún comentario para indicar claramente al lector como se está aplicando esa definición (Véase la Regla Normativa 1-2(b)).

¿Cómo se hace el estimado de un tiempo razonable de exposición? ¿Cuándo se presume que va a ocurrir, esto es, antes o a partir de la fecha efectiva del avalúo?

LA DECLARACIÓN:

El tiempo razonable de exposición es uno de una serie de condiciones en la mayoría de las definiciones de valor de mercado. Se presume que el tiempo de exposición siempre es anterior a la fecha efectiva del avalúo.

El tiempo de exposición puede definirse como sigue: El período de tiempo estimado durante el cual hubiera sido ofrecida en el mercado la participación de la propiedad siendo valuada, anterior a la consumación hipotética de la venta al valor de mercado en la fecha efectiva del avalúo; un estimado retrospectivo basado en un análisis de eventos anteriores suponiendo un mercado abierto y competitivo.

El tiempo de exposición es diferente para diversos tipos de bienes raíces y bajo variadas condiciones de mercado. Se señala que el concepto general de exposición razonable abarca no solamente el tiempo razonable, suficiente y adecuado sino también el esfuerzo razonable, suficiente y adecuado. Esta declaración se concentra en el componente de tiempo.

El hecho de presumir siempre que el tiempo de exposición ocurre antes de la fecha efectiva del avalúo, está sustentado por hechos relacionados en el proceso valuatorio: las condiciones de oferta y demanda a partir de la fecha efectiva del avalúo; el empleo de información de costos corrientes; el análisis del historial de ventas (vendido después de su exposición y después de completarse las negociaciones entre vendedor y comprador); así como el análisis de los ingresos futuros esperados, estimados desde la fecha efectiva del avalúo.

Razón y Método para Estimar el Tiempo Razonable de Exposición

El estimado del período de tiempo para una exposición razonable no tiene por objeto predecir la fecha de una venta ni es expresado en una línea. Más bien es una parte integral de los análisis que se llevan a cabo durante la asignación de avalúo. El estimado puede ser expresado dentro de una escala de valor y puede ser basado en uno o más de los siguientes puntos:

- información estadística acerca de los días en el mercado;
- información recogida a través de verificaciones de ventas; y
- entrevistas con los participantes del mercado.

La información idónea recopilada a través de este proceso incluye la identificación de los compradores y vendedores típicos para el tipo de bien raíz en cuestión, y los niveles de inversión de capital y/o términos financieros.

El período razonable de exposición es una función de precio, tiempo y uso, no es un estimado aislado de tiempo solamente. Como ejemplo, un edificio de oficinas pudo haber estado en el mercado por dos años a un precio de \$2,000,000 que los participantes del mercado consideraron inmoderado, y luego, el propietario baja el precio a \$1,600,000, y comienza a recibir ofertas que culminan seis meses después en una transacción de \$1,400,000. Mientras que el tiempo real de exposición fue de 2.5 años, el tiempo razonable de exposición en una escala de valor de \$1,400,000 a \$1,600,000 sería de seis meses. La respuesta a la pregunta "¿cuál es el tiempo razonable de exposición?" debería incorporar las respuestas a la pregunta "¿para qué tipo de bien raíz a qué escala de valor?", en vez de aparecer como una expresión de un período aislado de tiempo.

Explicación del Tiempo de Exposición en un Reporte de Avalúo

La explicación del tiempo razonable de exposición debe aparecer en una sección apropiada del reporte de avalúo que presenta la explicación y análisis de las condiciones de mercado, y puede servir de referencia cuando se declara la definición así como la conclusión del valor.

Aplicaciones de los Usos del Avalúo por el Cliente

Cuando se pide un avalúo para los efectos de una solicitud de hipoteca después que un vendedor y comprador potenciales entran en un Contrato de Compra/Venta, no hay ningún conflicto entre la suposición, en el proceso valuador, de que el tiempo de exposición ocurre antes de la fecha efectiva del avalúo, y la función (cliente usuario) del avalúo.

Cuando un avalúo es solicitado para reubicación de un empleado, evaluación de bienes, liquidación por incumplimiento de pagos, o para propósitos de administración de bienes, la suposición, en el proceso valuador, de que el tiempo de exposición ocurre antes de la fecha efectiva del avalúo puede entrar en conflicto con la función del avalúo según pretendido por el cliente.

Surgen problemas cuando los clientes tratan de hacer decisiones comerciales o comprobación de bienes sin comprender la diferencia entre el tiempo razonable de exposición y el tiempo en el mercado (vea la Opinión de Asesoría G-7 que trata de los Estimados de tiempo en el Mercado).

Conclusiones

- El tiempo razonable de exposición inherente al concepto de valor de mercado se presume siempre que precede a la fecha efectiva del avalúo.
- El tiempo de exposición es diferente para diversos tipos de bienes raíces y bajo diversas condiciones de mercado.
- La respuesta a la pregunta "¿cuál es el tiempo razonable de exposición?" debe siempre incorporar las respuestas a la pregunta "¿para qué tipo de bien raíz y a qué escala de valor?" en vez de aparecer como una expresión de un periodo aislado de tiempo.

Adoptada unánimemente el 16 de setiembre de 1992.

Junta de Normas de Avalúo

John L. Leary, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd
Ritch LeGrand

OPINIONES DE ASESORÍA

Las Opiniones de Asesoría emitidas por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establecen nuevas normas o interpretan las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas a fin de ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA en la solución de asuntos y problemas de avalúo.

ÍNDICE DE OPINIONES DE ASESORÍA

G-1	Historial de Ventas	76
G-2	Inspección de la Propiedad Inmueble Valuada	79
G-3	Actualización de un Avalúo	82
G-4	Regla Normativa 1-5(b)	85
G-5	Ayuda en la Preparación de un Avalúo	87
G-6	La Función de Revisión de un Avalúo	92
G-7	Los Estimados del Tiempo en el Mercado.....	95
G-8	El Valor de Mercado contra el Valor Justo en los Avalúos de Propiedad Inmueble.....	98
G-9	La Responsabilidad de los Valuadores Con Relación a la Contaminación de Sustancias Tóxicas o Peligrosas.....	101
G-10	La Relación entre Valuador y Cliente	104

OPINIÓN DE ASESORÍA G-1

Esta comunicación por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establece nuevas normas o interpreta las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA para la resolución de asuntos y problemas de avalúos.

ASUNTO: Historial de Ventas

LA CUESTIÓN:

Las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo (USPAP) y las normas complementarias emitidas por otros, contienen disposiciones sobre el historial de ventas que requieren que los valuadores de propiedad inmueble consideren, analicen y reporten los acuerdos, opciones, corretaje y ventas, pendientes y recientes, relacionados con la propiedad siendo valuada. Debido a las diferencias que hay en las leyes estatales y las prácticas operacionales relacionadas con la divulgación y confidencialidad de datos de ventas de propiedad inmueble, el cumplimiento de dichas disposiciones sobre historial de ventas por los valuadores varían de acuerdo con la jurisdicción y la disponibilidad de información. Debido a esta falta de consistencia han surgido dudas sobre la aplicabilidad y relevancia de las disposiciones sobre historial de ventas.

¿Cómo puede el valuador cumplir mejor con las disposiciones de historial de ventas de las normas de avalúo aplicables, cuando se presenten obstáculos que están fuera del alcance del valuador?

RECOMENDACIÓN DE LA JNA SOBRE EL ASUNTO:

Esta Opinión de Asesoría ofrece consejo y guía para cumplir con los requerimientos de considerar, analizar y reportar el historial de ventas, y la información relacionada, en avalúos de propiedad inmueble.

La Regla Normativa 1-5(a,b) de USPAP requiere que el valuador considere y analice (a) todo Acuerdo de Compra/Venta, opción, o corretaje, de la propiedad siendo valuada, si tal información está disponible para el valuador durante el curso normal de su tarea, y (b) toda venta anterior de la propiedad siendo valuada que haya ocurrido dentro de un año para propiedad residencial de una a cuatro familias, o tres años para todos los otros tipos de propiedades. De cualquier manera, la Regla Normativa 2-2(k) de USPAP pide que el reporte escrito de avalúo contenga suficiente información para indicar acatamiento con la disposición del historial de ventas. La Regla Normativa 2-2(k) también requiere que, si la información de historial de ventas no es obtenible, el reporte escrito de avalúo debe incluir un comentario sobre los esfuerzos hechos por el valuador para conseguir dicha información.

Las Normas Complementarias emitidas por las agencias reguladoras y las autoridades de dominio eminente también contienen disposiciones que requieren que el valuador analice y reporte la información del historial de ventas, siendo que estos requerimientos varían de acuerdo con la jurisdicción.

El requerimiento de que el valuador considere, analice y reporte el historial de ventas e información relacionada, es fundamental en el proceso valuatorio. Así como el valuador debe tener en cuenta las ventas pendientes y recientes de una propiedad comparable, el valuador debe considerar cualquier venta pendiente o reciente de la propiedad valuada. Esto no quiere decir que el precio dado en una venta pendiente o reciente de la propiedad valuada sea necesariamente representativo del valor definido en el reporte, pero si el valuador deja de considerar, analizar y reportar estos hechos, puede excluir información importante del enfoque de

comparación de ventas para determinar el valor. La información relativa al estado corriente de mercado, y al historial de ventas de la propiedad valuada, puede también ser útil para determinar el mejor y más alto uso o el análisis de las tendencias del mercado.

Ejemplo de Historial de Ventas

Los siguientes ejemplos de historial de ventas son ofrecidos como ejemplos de información que podrían ser incluidos en un reporte de avalúo, en cumplimiento de las normas pertinentes. Los datos de ventas son ficticios, y su único propósito es para ilustración.

Para una propiedad comercial que no está bajo acuerdo u opción de venta, ni ha sido ofrecida en el mercado libre, y no ha cambiado de manos en los tres últimos años, el historial de ventas podría ser expresado en el reporte de avalúo como sigue:

El propietario informa que dicha propiedad no está actualmente bajo ningún acuerdo u opción, y no ha sido ofrecida en venta en el mercado libre. De acuerdo con los registros públicos, dicha propiedad no ha cambiado de manos durante los últimos tres años.

Para una propiedad comercial que es ofrecida en venta en el mercado libre, y fue adquirida por su dueño actual durante el año pasado, el historial de ventas incluido en el reporte de avalúo podría aparecer como sigue:

La propiedad siendo valuada es actualmente ofrecida en venta por un precio de \$XXX,XXX. Copia del acuerdo de corretaje con Mary Smith, corredora de propiedad inmueble, es incluida en el anexo a este reporte.

La propiedad siendo valuada fue vendida el 1º de junio de 19XX por John Jones al actual propietario por un precio anunciado de XXX,XXX. Los partícipes de la transacción han afirmado que el vendedor recibió todo el efectivo, y que el precio informado no fue afectado por ningún financiamiento especial o creativo, o concesiones de ventas otorgados por cualquier asociado con la venta. Esta venta es analizada en la sección de Enfoque por Comparación de Ventas del reporte de avalúo.

De acuerdo con los registros públicos, durante el año pasado no han habido otras transferencias de la propiedad siendo valuada.

Comentarios de los Ejemplos

Los siguientes comentarios son ofrecidos como ejemplos de los que pueden ser incluidos en un reporte de avalúo en los casos cuando la información pertinente no está disponible para el valuador durante el curso normal de su trabajo. Los comentarios son ficticios y son ofrecidos solo para propósitos de ilustración.

En los casos donde se sabe que la propiedad siendo valuada está sujeta a una transacción pendiente, pero que al valuador no le han confiado los términos de dicha transacción pendiente, y las partes que intervienen en dicha transacción han rehusado revelar al valuador los términos de aquella, el historial de ventas incluido en el reporte de avalúo podría incluir un comentario como el que se da a continuación:

Se sabe que la propiedad siendo valuada está sujeta a un acuerdo pendiente de compra y venta, pero el valuador estuvo imposibilitado de obtener los términos del acuerdo. El propietario actual confirmó que la propiedad está bajo un acuerdo, pero rehusó revelar los términos del acuerdo o comentar la naturaleza del acuerdo.

En las jurisdicciones donde no se puede encontrar en los registros públicos una información confiable de precio, y donde el valuador no puede obtener información completa durante el curso normal de su tarea, sería apropiado incluir en el reporte de avalúo un comentario similar al que se muestra a seguir:

La propiedad siendo valuada fue vendida por John Jones al propietario actual el 1^o de junio de 19XX, por un precio desconocido. El valuador trató de obtener el precio de compra y otros términos de la transacción, sin éxito. Los partícipes de la transacción rehusaron hablar sobre los términos o condiciones de la venta.

De acuerdo con los registros públicos, no han habido otras transferencias de dicha propiedad durante los últimos tres años.

Conclusiones

- El requerimiento de que el valuador considere, analice y reporte el historial de ventas e información relacionada, es fundamental en el proceso valuatorio.
- Esto no quiere decir que el precio dado en una venta pendiente o reciente de la propiedad valuada sea necesariamente representativo del valor definido en el reporte, pero si el valuador deja de considerar, analizar y reportar estos hechos, puede excluir información importante del enfoque de comparación de ventas para determinar el valor.
- La información relativa al estado corriente de mercado, y al historial de ventas de la propiedad valuada, puede también ser útil para determinar el mejor y más alto uso o el análisis de las tendencias del mercado.

Esta Opinión de Asesoría está basada en condiciones supuestas sin investigación o verificación de circunstancias verdícas. No se asegura que esta Opinión de Asesoría representa la única solución posible a los problemas expuestos, o que se aplica igualmente a situaciones que parezcan ser similares.

Aprobado para distribución general el 3 de diciembre de 1990.

Junta de Normas de Avalúo

John J. Leary, Presidente
Sherwood Darrington, Vice Presidente
Charles B. Akerson
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd

OPINIÓN DE ASESORÍA G-2

Esta comunicación por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establece nuevas normas o interpreta las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA para la resolución de asuntos y problemas de avalúos.

ASUNTO: Inspección de la Propiedad Inmueble Valuada

LA CUESTIÓN:

¿Qué constituye una inspección mínima de los bienes raíces de la propiedad siendo valuada, bajo las normas pertinentes de las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo (USPAP)? ¿Bajo qué condiciones es permisible un avalúo "transeúnte"?

RECOMENDACIÓN DE LA JNA SOBRE EL ASUNTO:

Los elementos de USPAP que se relacionan a la inspección de bienes raíces para el propósito de desarrollar un avalúo, requiere que el valuador identifique adecuadamente el bien raíz, considere el propósito y uso que se pretende dar al avalúo, considere la magnitud del proceso de recolección de datos, identifique cualquier condición limitante especial, e identifique la fecha efectiva del avalúo. USPAP también obliga que cada reporte escrito de avalúo debe contener una certificación firmada exigiendo que cada individuo signatario del reporte de avalúo certifique que el o ella ha realizado, o no ha realizado, una inspección de la propiedad. El alcance y profundidad del proceso de inspección varía según el tipo de propiedad valuada y las condiciones del avalúo. Esta Opinión de Asesoría trata sólo de los requerimientos mínimos en general del proceso de inspección, sin discutir los requerimientos o tipos de propiedad especiales.

Es la responsabilidad del valuador determinar si hay información adecuada disponible sobre el bien raíz que le permite desarrollar un avalúo de propiedad inmueble que esté conforme con USPAP. Un valuador no puede desarrollar inteligentemente un avalúo si no consigue información adecuada disponible sobre dicho bien raíz. Consecuentemente, si no hay la oportunidad de conseguir información sobre las características físicas por medio de una inspección completa, o de fuentes confiables de terceras partes, el valuador tiene el deber de obtener la información necesaria para elaborar su avalúo antes de continuar o de retirarse de tal asignación.

Muchos avalúos incluyen inspecciones por el valuador tanto del terreno como del exterior e interior de las mejoras existentes, sobre una base de un "recorrido." Este tipo de inspección no es necesariamente el equivalente de una inspección por un ingeniero calificado. La inspección de un valuador debe ser, por lo menos, suficientemente minuciosa para (a) describir adecuadamente el bien raíz en el reporte de avalúo, (b) desarrollar una opinión del mejor y más alto uso, cuando tal opinión sea necesaria y apropiada, y (c) realizar comparaciones competentes en la valuación de la propiedad.

Hay situaciones cuando no es posible hacer inspecciones completas del interior y exterior en la fecha efectiva del avalúo. Por ejemplo, las inspecciones no son físicamente posibles cuando las mejoras han sido destruidas o removidas, o no se han construido todavía. Las inspecciones no son posibles contractual o legalmente si al valuador es negado el acceso por el dueño de la propiedad o si el contrato estipula un avalúo "transeúnte."

Cuando una inspección completa del interior y exterior es imposible de hacer por alguna razón válida, la información de las características físicas relativas al bien raíz debe ser obtenida de una fuente confiable de

terceros, en la forma de fotografías, información pública de los tasadores locales u otras agencias gubernamentales, y de la información particular de corretaje y otras compañías de servicio de datos, y de archivos de individuos. Las mismas fuentes pueden ser empleadas para investigar y verificar los datos de ventas comparables, a fin de obtener información acerca de la propiedad objeto del avalúo. Un avalúo realizado sin el beneficio de una inspección interior y exterior completa hecha por el valuador, está sujeto a las mismas normas que se aplican si el valuador hubiera hecho personalmente una inspección completa.

Un reporte de avalúo con una certificación que declara que se ha hecho una inspección personalmente, significa que la inspección realizada fue suficiente para satisfacer todos los requerimientos de las reglas normativas pertinentes. Si se hizo personalmente la inspección de una propiedad que tiene mejoras interiores, y la inspección fue limitada a una observación externa, dicha limitación debe ser revelada. Por otro lado, la inspección de una propiedad que consiste de terreno solamente, sin contener mejoras, no requeriría tal declaración.

Un reporte de avalúo puede contener una certificación manifestando que la inspección no fue realizada personalmente por el valuador. Tan solo revelar este hecho, sin embargo, no lo exonera al valuador de la responsabilidad de determinar si hay información adecuada disponible sobre el bien raíz valuado para realizar un avalúo que no sea insensato o confuso.²¹

Ejemplos de Condiciones Limitantes Especiales

Los ejemplos citados a seguir son ilustraciones de la redacción de una condición limitante especial dentro del reporte de avalúo para un cliente que pidió un avalúo "transeúnte".

El valuador fue solicitado para realizar un avalúo transeúnte, sin entrar al edificio para no perturbar los ocupantes. Las características físicas descritas en este avalúo, están basadas en una inspección que el valuador realizó hace tres años, cuando la propiedad fue valuada para propósitos tributarios. Para el propósito de este avalúo, se supone que la condición interior de dicha propiedad no ha cambiado materialmente durante los últimos tres años. Dicha propiedad fue observada desde una vía pública en la fecha efectiva del avalúo. Esta inspección exterior reveló que el exterior del edificio ha sido repintado y que el techo ha sido reemplazado.

o,

El valuador fue solicitado para realizar un avalúo transeúnte, y sin entrar al edificio para no perturbar los ocupantes. Las características físicas descritas en este avalúo están basadas en los registros de tasación de (citar la jurisdicción), y en el servicio de información de corretaje de (citar la fuente). Dicha propiedad fue observada desde una vía pública en la fecha efectiva del avalúo. En base a las condiciones observadas, los registros de tasación y la información del servicio de corretaje parecen ser correctos. Para los propósitos de este avalúo, se supone que la condición interior de dicha propiedad es consistente con las condiciones externas, según observadas, y que la información concerniente a la condición interior según provista por los registros de tasación, y el servicio de corretaje, es correcta.

²¹ Véase Opinión de Asesoría G-5 en la página 86.

Conclusiones

- Es la responsabilidad del valuador determinar si hay información adecuada disponible sobre el bien raíz que le permita desarrollar un avalúo de propiedad inmueble que esté conforme con USPAP.
- Un valuador no puede desarrollar inteligentemente un avalúo si no consigue información adecuada disponible sobre dicho bien raíz.
- Hay situaciones cuando no es posible hacer inspecciones completas del interior y exterior en la fecha efectiva del avalúo.
- Las mismas fuentes que son empleadas para investigar y verificar los datos de ventas comparables, pueden usarse para obtener información acerca de la propiedad objeto del avalúo.
- Un reporte de avalúo puede contener una certificación manifestando que la inspección no fue realizada personalmente por el valuador. Tan solo revelar este hecho, sin embargo, no lo exonera al valuador de la responsabilidad de determinar si hay información adecuada disponible sobre el bien raíz valuado para realizar un avalúo que no sea insensato o confuso.

Esta Opinión de Asesoría está basada en condiciones supuestas sin investigación o verificación de circunstancias verdícas. No se asegura que esta Opinión de Asesoría representa la única solución posible a los problemas expuestos, o que se aplica igualmente a situaciones que parezcan ser similares.

Aprobado para distribución general el 4 de diciembre de 1990

Junta de Normas de Avalúo

John J. Leary, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Charles B. Akerson
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd

OPINIÓN DE ASESORÍA G-3

Esta comunicación por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establece nuevas normas o interpreta las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA para la resolución de asuntos y problemas de avalúos.

ASUNTO: Actualización de un Avalúo

LA CUESTIÓN:

El Comentario Explicativo de la Disposición de Desviación de las Normas Uniformes para la Práctica Profesional del Avalúo (USPAP) cita un reporte actualizado como ejemplo de una situación donde los requerimientos de la Disposición de Desviación podrían satisfacerse por medio de la incorporación de referencias. Debido a que las reglas de avalúo adoptadas por las agencias del Consejo de Examen de la Institución Financiera Federal, no permiten el empleo de la Disposición de Desviación, y aquí se menciona la actualización de reportes, surge confusión sobre si la actualización de reportes constituye una práctica aceptable de valuación.

RECOMENDACIÓN DE LA JNA SOBRE EL ASUNTO:

Una actualización es una extensión de un avalúo y reporte original y completo, en el cual confió el cliente al hacer una decisión comercial pasada. La práctica de requerir actualizaciones periódicas es una técnica razonable de administración de bienes para las instituciones financieras que controlan la calidad de los bienes.

En la práctica residencial, las actualizaciones son requeridas por lo regular por prestamistas y participantes de mercados secundarios, donde el plazo entre la fecha efectiva del avalúo y el cierre de un préstamo excede cuatro meses pero es menor de un año.

Puesto que la actualización es una extensión del avalúo original, hay tres condiciones que deben ser satisfechas antes de aceptar una asignación de actualización:

1. La firma/valuador original y el cliente están involucrados.
2. El bien raíz no ha tenido cambios significantes desde el avalúo original.
3. El lapso entre la fecha efectiva del avalúo original (o de su más reciente actualización) y la fecha efectiva de la actualización pendiente no es demasiado largo para el tipo de bien raíz en cuestión.

En la actualización, el valuador aborda cualquier cambio en las condiciones del mercado y el estado en que se encuentra la propiedad en cuestión, desde la fecha efectiva del avalúo original o actualización previa, y analiza el efecto de estos cambios para llegar a un estimado de valor actual para dicha propiedad.

Todos los enfoques para el valor desarrollados en el avalúo original deben ser puestos al día, y los datos empleados en estos enfoques deben ser analizados nuevamente, así como también los datos nuevos empleados en la actualización y los datos usados en actualizaciones previas.

Al preparar una actualización, el valuador debe expresar claramente que el único que puede confiar en el reporte de actualización es el lector familiarizado con el reporte original y cualquiera otra actualización anterior. Al revisar una actualización, el cliente debe considerarlo en el contexto del avalúo original y de las actualizaciones anteriores. Una buena práctica sería archivar el original y sus actualizaciones en un mismo lugar.

Ejemplo del Esquema de Contenido en un Reporte de Actualización

(Que no sea propiedad de 1 a 4 familias)

Introducción

Página con el título

Carta de Remisión Ampliada (Resumen del avalúo con referencia al original, o con extractos de éste, definición del valor, fecha del estimado de valor, los derechos de propiedad valuados, los enfoques empleados, conciliación y conclusiones de valor, etc.)

Certificación

Condiciones limitantes y calificadas/suposiciones generales implícitas

Anexos

Identificación del bien raíz con fotografías

Cambios en las condiciones del mercado desde el avalúo original
(incluir la tasación/impuestos actuales, etc.)

Cambios en el bien raíz valuado desde su valuación original
(reparaciones, nuevos arriendos, etc.)

Actualización del mejor y más alto uso

Actualización del enfoque del costo

Actualización del enfoque de ventas comparables

Actualización del enfoque de capitalización de la renta

Apéndices

Descripción legal detallada

Otra información relevante pertinente a la actualización

Calificaciones del valuador

Ejemplo del Esquema de Contenido en un Reporte de Actualización

(Para propiedad de 1 a 4 familias)

Carta de Remisión con

Referencia específica al reporte de avalúo original

Declaración de cualquier cambio en las condiciones de mercado después del avalúo original.

Declaración de cualquier cambio en dicho bien raíz después del avalúo original.

Declaración del valor o extensión del estimado original de valor y declaración de la nueva fecha efectiva.

Certificación.

Anexo

Presentación y análisis de todos los datos adicionales considerados.

Conclusiones

- Una actualización es una extensión de un avalúo y reporte original y completo, en el cual confió el cliente al hacer una decisión comercial pasada.
- Tres condiciones deben ser satisfechas antes de aceptar una asignación de actualización.
- Al preparar una actualización, el valuador debe expresar claramente que únicamente el lector familiarizado con el reporte original y cualquiera otra actualización anterior, puede confiar en el reporte de actualización.

Esta Opinión de Asesoría está basada en condiciones supuestas sin investigación o verificación de circunstancias verdicas. No se asegura que esta Opinión de Asesoría representa la única solución posible a los problemas expuestos, o que se aplica igualmente a situaciones que parezcan ser similares.

Revisado y aprobado para distribución general el 25 de mayo de 1993.

Junta de Normas de Avalúo

Ritch LeGrand, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd
John J. Leary

OPINIÓN DE ASESORÍA G-4

Esta comunicación por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establece nuevas normas o interpreta las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA para la resolución de asuntos y problemas de avalúos.

ASUNTO: REGLA NORMATIVA 1-5 (b)

LA CUESTIÓN:

La Regla Normativa 1-5(b) requiere que el valuador considere y analice las ventas previas de la propiedad valuada que ocurrieron en el plazo de un año para una propiedad residencial de una a cuatro familias, y de tres años para todas los otros tipos de propiedades. ¿Se debería considerar y analizar una transferencia de título en vez de liquidación por incumplimiento de pagos, o una venta de la propiedad por liquidación?

RECOMENDACIÓN DE LA JNA SOBRE EL ASUNTO:

La intención de la Regla Normativa 1-5(b) es estimular la investigación y análisis de las ventas anteriores de la propiedad en cuestión. Cualquiera venta previa de la propiedad valuada, dentro del periodo prescrito establecido en la Regla Normativa 1-5(b), incluye las transferencias en lugar de liquidación o ventas de liquidación por incumplimiento de pagos.

Una transferencia voluntaria de un título al acreedor hipotecario por el deudor hipotecario, en lugar de la liquidación de la propiedad por incumplimiento de pagos, así como la venta por liquidación, están fundamentadas en una necesidad objetiva. De cualquier manera, éstas son ventas porque hay una transferencia de propietario y título de propiedad por un precio valuable. Por medio de la investigación y análisis, el valuador es capaz de reportar bajo la Regla Normativa 2-2(k) que una venta anterior de la propiedad valuada fue influenciada por un estímulo indebido, o que la venta no refleja el motivo del comprador y vendedor típicos.

Conclusiones

- Las ventas anteriores de la propiedad valuada, dentro del periodo prescrito establecido en la Regla Normativa 1-5(b), incluyen las transferencias en lugar de liquidación o ventas de liquidación por incumplimiento de pagos.

Esta Opinión de Asesoría está basada en condiciones supuestas sin investigación o verificación de circunstancias verdícas. No se asegura que esta Opinión de Asesoría representa la única solución posible a los problemas expuestos, o que se aplica igualmente a situaciones que parezcan ser similares.

Aprobado para distribución general el 3 de junio de 1991

Junta de Normas de Avalúo

John J. Leary, Presidente

Sherwood Darington, Vice Presidente

Charles B. Akerson

Daniel A. Dinote, Jr.

John L. Gadd

OPINIÓN DE ASESORÍA G-5

Esta comunicación por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establece nuevas normas o interpreta las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA para la resolución de asuntos y problemas de avalúos.

ASUNTO: Ayuda en la Preparación de un Avalúo.

LA CUESTIÓN:

¿Cuál es el nivel de participación apropiado de los asistentes en un proceso valuatorio? Los clientes que requieren un valuador con licencia o certificado, junto con las agencias y entidades responsables por las transacciones de índole federal, están preocupados con el grado de participación de asistentes sin licencia o certificado, en un proceso de avalúo. El asunto es a menudo expresado en términos de si puede un asistente conducir la inspección de la propiedad por sí solo, y ejecutar otras partes de un proceso de avalúo, o preparar un avalúo o un reporte de avalúo completo, que sólo es firmado después por el valuador principal. La principal área de preocupación está en el ámbito del avalúo residencial, donde la proporción típica de asistentes para cada valuador principal es relativamente alta. ¿Qué guía se puede encontrar en las Normas Uniformes para la Práctica Profesional del Avalúo (USPAP) sobre este asunto?

RECOMENDACIÓN DE LA JNA SOBRE LA CUESTIÓN:

Aún cuando las partes que presentaron este problema están preocupadas mayormente con el ramo de avalúo residencial, la recomendación es válida para todas las valuaciones.

Referencias Relevantes de USPAP

En USPAP, las responsabilidades relevantes de los valuadores con respecto a este asunto son manifestados en la sección Conducta del CÓDIGO DE ÉTICA, en la DISPOSICIÓN DE COMPETENCIA, y en las Reglas Normativas 2-3 y 2-5. La Opinión de Asesoría G-2 sobre Inspección de la Propiedad Inmueble Valuada ofrece guía adicional.

La Regla Normativa 2-5 es la referencia más directa relativa a este asunto, y requiere que cualquier valuador (inclusive el valuador con licencia o certificado) que firma un reporte preparado por otro (inclusive un asistente sin licencia o certificado) debe aceptar plena responsabilidad por el avalúo y el reporte. El texto de esta regla es inequívoca y trata directamente la problemática de las partes que presentaron esta cuestión. El propósito de la Regla Normativa 2-5 es prevenir que un valuador principal trate de evitar plena responsabilidad de un avalúo por medio del empleo de un título condicional junto a su firma.

La Regla Normativa 2-3 requiere que todo valuador que firma un reporte exprese si él o ella inspeccionó la propiedad valuada, y si cualquiera otra persona no firmante del reporte proporcionó ayuda profesional significativa. Esta divulgación obligatoria informa y protege al cliente y a otros usuarios del avalúo.

La Opinión de Asesoría G-2 manifiesta: "Un reporte de avalúo puede contener una certificación manifestando que una inspección no fue realizada personalmente por el valuador. Tan solo revelar este hecho, sin embargo,

no lo exonera al valuator de la responsabilidad de determinar si hay información adecuada disponible sobre el bien raíz valuado para realizar un avalúo que no sea insensato o confuso."

La sección Conducta del CÓDIGO DE ÉTICA requiere que el valuator evite cualquiera acción que sea considerada engañosa o fraudulenta.

Responsabilidad del Valuator Principal y la Competencia de los Asistentes

La responsabilidad del jefe por el trabajo de uno o más asistentes es inherente en la mayoría de las profesiones. Por ejemplo, los licenciados emplean asociados, auxiliares e investigadores, pero son al final, responsables por el documento que se presenta al cliente. Los asociados en las firmas de contabilidad generalmente confían en los auditores asistentes y en los que preparan las declaratorias de impuestos, pero al final son responsables ante el cliente por la auditoría o por la declaración de impuestos.

Como en otras profesiones, el valuator principal es responsable por la supervisión esmerada del trabajo de los asistentes, por el adiestramiento y el progreso de los asistentes, y por ejercer juicio sobre el nivel de trabajo que un asistente es capaz de realizar competentemente. El asistente, por su vez, emplea educación, experiencia y labor ejecutada bajo la dirección de su valuator principal para conseguir una licencia, certificación y/o nombramiento profesional.

Cada asistente debe demostrar capacidad en varios aspectos del proceso de valuación a diversos intervalos durante su desenvolvimiento profesional. Por ejemplo, a un asistente nuevo con mínima experiencia de avalúos, o educación relacionada, no se le puede permitir ejecutar ninguna etapa del proceso valuatorio por sí solo, sin la dirección de un valuator principal, o de un asistente con más experiencia. Por otro lado, un asistente que recientemente ha entrado al campo de avalúos, pero ha tenido experiencia previa como constructor o corredor de inmuebles, podría tener los conocimientos y experiencia para identificar adecuadamente los materiales de construcción, las partidas de mantenimiento diferido, y las formas de obsolescencia. Si bien este asistente estaría calificado para completar una inspección del bien raíz valuado, podría ser que no tenga competencia para llevar una inspección en los enfoques de valuación, de modo que una inspección por el valuator principal o un asistente con más experiencia sería necesaria.

A medida que el asistente demuestra más capacitación, es apropiado que el valuator principal ponga más confianza en el trabajo de ese asistente. Un asistente que tiene una buena educación de avalúo, y una experiencia amplia de trabajo, puede bien ser competente para inspeccionar el bien raíz y preparar un reporte de avalúo por sí solo, sujeto a una conciliación final apropiada por el valuator principal, quien sería el signatario o cosignatario del reporte. La conciliación final apropiada debería incluir una explicación de todos los aspectos del proceso valuatorio entre el asistente y el valuator principal.

Si el valuator principal firma el reporte por sí solo, la contribución del asistente debe ser reconocida (Regla Normativa 2-3) y las tareas específicas ejecutadas por el asistente deben ser claramente manifestadas. Si tanto el asistente como el valuator principal son cosignatarios del reporte, el principal debe aceptar plena responsabilidad por todos los aspectos del proceso de avalúo, según evidenciados por el contenido del reporte (Regla Normativa 2-5). Bajo ninguna circunstancia es apropiado que el valuator principal meramente firme el reporte de avalúo preparado por un asistente.

Ejemplos del Empleo Apropriado de Asistentes en un Proceso de Avalúo

Los siguientes ejemplos ilustran el empleo apropiado de asistentes en un proceso de avalúo:

El asistente Smith ha sido empleado por Valuadores Expertos, S.A. por seis meses y es asignado al grupo del Valuador Principal Jones y otros cuatro asistentes. Se le pidió a Smith que complete un programa de orientación de la firma durante el primer mes de empleo, y ha tomado y aprobado un curso de trabajo sobre principios y normas de avalúo. Jones o el asistente Brown, un jefe de grupo con dos años de experiencia, acompañan a Smith en todas las inspecciones de bienes raíces y guían sus actividades de investigación y análisis diariamente. Smith prepara borradores preliminares de varias secciones del avalúo y los redacta después de consultar con Jones o Brown. A Smith no se le permite todavía ser cosignatario de los reportes de avalúos de acuerdo con la política de la firma. Jones firma cada reporte como valuador principal, reconoce las contribuciones específicas de Smith y/o Brown en la certificación (Regla Normativa 2-3), y asume plena responsabilidad por el contenido del reporte (Regla Normativa 2-5). Si la certificación muestra que Brown inspeccionó el bien raíz con Smith, y Jones no lo hizo, entonces debe revelar que Brown fue confiado, y está calificado, para realizar una inspección del tipo de bien raíz valuado.

El asistente Brown tiene dos años de experiencia trabajando con Valuadores Expertos, S.A., y es ahora un jefe de grupo trabajando bajo el Valuador Principal Jones. Brown no comenzó a ser cosignatario de los reportes de avalúo con Jones hasta que completó con éxito un curso de trabajo sobre normas, principios y procedimientos de avalúo, y ha demostrado capacitación básica en la mayoría de las etapas de un proceso valuatorio. Hasta ese momento, Jones u otra persona mayor de la firma lo acompañaban para realizar inspecciones de bienes raíces. A Brown se le permite ahora conducir inspecciones con asistentes menos experimentados, y comúnmente advierte a Jones de cualquier atributo físico del bien raíz que pueda requerir ser re-inspeccionado por Jones. Brown conduce todas las etapas del proceso de avalúo, discute sus averiguaciones con Jones, y prepara los borradores finales de los reportes de avalúo. Además, él guía otros tres asistentes en las porciones del proceso valuatorio cuando Jones no está disponible. Cuando es cosignatario de un reporte con Jones, Brown reconoce también las contribuciones específicas de otros asistentes en la certificación (Regla Normativa 2-3), y asume plena responsabilidad por el contenido del reporte (Regla Normativa 2-5).

La Valuadora Principal Jones es socia en la firma Valuadores Expertos, S.A., y está certificada por el Estado. Tiene 15 años de experiencia de avalúos y es responsable por dos grupos valuadores, de cuatro personas cada uno, encabezados por asistentes de mayor experiencia. Jones dirige el programa de orientación de la firma para los nuevos asistentes, y conduce reuniones semanales del grupo, lo cual le proporciona una oportunidad para evaluar la competencia valuadora de los asistentes que trabajan con ella. Cuatro de los ocho asistentes han demostrado un nivel de educación y comprensión del proceso que los capacita para ejecutar la mayoría de las etapas de un avalúo. Jones permite que estos cuatro asistentes conduzcan solos las inspecciones de bienes raíces, y es cosignataria de los reportes de avalúo. Según la política de la firma, se requieren fotografías detalladas del interior. Jones examina las fotografías con los asistentes cuando discuten las conclusiones preliminares y los primeros borradores de los avalúos, y, como mínimo, siempre realiza las inspecciones externas del bien raíz valuado. Si se notan características especiales en una inspección interior hecha por un asistente, Jones re-inspecciona el bien raíz antes de completar el proceso de avalúo. Jones revela en cada reporte el tipo y magnitud de su inspección (Regla Normativa 2-3), y reconoce y asume plena responsabilidad por las contribuciones de los asistentes (Reglas Normativas 2-3 y 2-5).

Comentarios Finales

El grado de asistencia que se puede dar en un proceso de avalúo está directamente relacionada con la competencia del asistente, y el valuador principal es responsable por la continua evaluación de la competencia de sus asistentes.

Si un cliente tiene evidencia de que un valuador en particular o una firma no está asumiendo la debida responsabilidad por las acciones de los asistentes, entonces una queja al cuerpo regulador estatal de avalúos, o a una organización de avalúos, estaría justificada. Esta queja debe ser hecha contra el valuador principal (con licencia o certificado), así como contra el asistente.

USPAP requiere que el valuador revele y acepte su responsabilidad. Los procedimientos reguladores estatales establecidos bajo el Título XI de FIRREA y la imposición del Código de Ética por la organización de avalúos proporcionan el último recurso cuando un valuador abdica la responsabilidad requerida por USPAP.

Conclusiones

- La Regla Normativa 2-5 requiere que cualquier valuador (inclusive el valuador con licencia o certificado) que firma un reporte preparado por otro (inclusive un asistente sin licencia o certificado) debe aceptar plena responsabilidad por el avalúo y el reporte.
- La Regla Normativa 2-3 requiere que todo valuador que firma un reporte exprese si él o ella inspeccionó la propiedad valuada, y si cualquiera otra persona no firmante del reporte proporcionó ayuda profesional significativa.
- La sección Conducta del CÓDIGO DE ÉTICA requiere que el valuador evite cualquiera acción que sea considerada engañosa o fraudulenta.
- El valuador principal es responsable de juzgar el nivel de trabajo que un asistente es capaz de realizar competentemente.
- Si el valuador principal firma el reporte por sí solo, la contribución del asistente debe ser reconocida.
- Bajo ninguna circunstancia es apropiado que el valuador principal meramente firme el reporte de avalúo preparado por un asistente.

Esta Opinión de Asesoría está basada en condiciones supuestas sin investigación o verificación de circunstancias verdíacas. No se asegura que esta Opinión de Asesoría representa la única solución posible a los problemas expuestos, o que se aplica igualmente a situaciones que parezcan ser similares.

Aprobado para distribución general el 1^o de mayo de 1992.

Junta de Normas de Avalúo

John J. Leary, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd
Ritch LeGrand

OPINIÓN DE ASESORÍA G-6²²

Esta comunicación por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establece nuevas normas o interpreta las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA para la resolución de asuntos y problemas de avalúos.

ASUNTO: La Función de Revisión de un Avalúo

LA CUESTIÓN:

La Norma 3 de USPAP declara: "Al revisar un avalúo y reportar sobre los resultados de dicha revisión, el valuador debe formar una opinión en cuanto a la adecuación y propiedad del reporte que está siendo revisado, y debe revelar claramente la naturaleza del proceso de revisión que se realizó." ¿Cuál es la diferencia entre un avalúo revisado por un valuador, de acuerdo con la Norma 3 de las Normas Uniformes para la Práctica Profesional del Avalúo (USPAP), de otros tipos de revisiones de avalúos?

RECOMENDACIÓN DE LA JNA SOBRE EL ASUNTO:

La JNA hace una distinción entre los términos revisión técnica y revisión administrativa. Una revisión técnica es una tarea ejecutada por un valuador de acuerdo con la Norma 3 con el propósito de "...formar una opinión si los análisis, opiniones, y conclusiones en el reporte revisado son apropiados y razonables..." (Regla Normativa 3-1(f)). Una revisión administrativa es un trabajo realizado por clientes o usuarios de los servicios de avalúo, como una función de debida diligencia, dentro del concepto de llegar a una decisión comercial (suscripción de valores, compra/venta, etc.). Si bien el esquema propuesto por la Norma 3 puede ser de ayuda a ambas partes, ellos no están obligados a observar la Norma 3 como lo estaría el valuador.

Revisión Técnica por el Valuador Bajo la Norma 3

Dos cuestiones separan la revisión técnica de avalúo ejecutado de acuerdo con la Norma 3, de la revisión administrativa. Una es la habilidad bajo la Regla Normativa 3-1(f) de expresar un estimado diferente del valor que aparece en el reporte siendo revisado (véase Declaración sobre la Norma de Avalúo No. 1). La otra es la certificación requerida por la Regla Normativa 3-2(e). Los clientes y usuarios de avalúos de revisión administrativa no requieren certificarla, pero sí debe hacerlo el valuador que ejecuta un avalúo de revisión técnica.

El Comentario sobre la Norma 3 es explícito acerca del papel del valuador al hacer la revisión de un avalúo, y de la responsabilidad del valuador de distinguir entre un avalúo, una revisión y una función de consultoría, que comprenden la práctica valuatoria como es definida en USPAP.

²²Véase Declaración No. 1 sobre las Normas de Avalúo en la página 58.

A los valuadores se les requiere acatar la Norma 3 al ejecutar la función de revisión de un avalúo, y tienen que sujetarse al CÓDIGO DE ÉTICA, la DISPOSICIÓN DE COMPETENCIA, y todas las otras secciones pertinentes de USPAP. Los individuos que se adiestran para ser valuadores, y ayudan a ejecutar la revisión de avalúos, deben seguir la Norma 3 para asegurarse que el producto de su labor sea consistente con USPAP, conforme procuran tener experiencia en valuaciones. La JNA también comprende que algunos individuos realizaron trabajo de revisión de avalúos siguiendo mayormente las pautas de la Norma 3, aún antes de la existencia de dicha Norma.

Revisión Administrativa por Clientes y Usuarios de Avalúos

La revisión administrativa es ejecutada por una variedad de individuos, incluyendo licenciados, contadores, suscriptores de seguros, examinadores de bancos, y ejecutivos empresariales. La intención de estos individuos es considerar la información del avalúo conjuntamente con otra información, como parte del fundamento para una decisión comercial.

Estos individuos no tienen que ser licenciados o contadores a fin de considerar el consejo de dichos profesionales al tomar una decisión. La misma analogía se aplica cuando un individuo que realiza una revisión administrativa no tiene que ser un valuador para considerar la información en un avalúo.

La clara distinción es de que la revisión administrativa es usada en el contexto de una decisión comercial más vasta. El individuo que hace la revisión administrativa puede que no tenga necesariamente la competencia o fuentes de información para realizar un avalúo. Después de completar una revisión administrativa, este individuo está en posición de comprender las fuerzas y debilidades de la información que lo dirigen a un estimado de valor en el reporte bajo revisión. Con esto y otra información relacionada, el individuo puede estar en posición de tomar decisiones en asuntos tales como: si persigue un litigio o no; establecer un valor suscrito para un bien; si aplica o no lineamientos conservativos o agresivos de suscripción de valores; si hace o acepta una oferta de compra; etc.

Conclusiones

- Una revisión técnica es una tarea ejecutada por un valuador de acuerdo con la Norma 3.
- Una revisión administrativa es un trabajo realizado por clientes o usuarios de los servicios de avalúo, como una función de debida diligencia, dentro del concepto de tomar una decisión comercial, y no están sujetos a observar la Norma 3 como lo estaría el valuador.

Esta Opinión de Asesoría está basada en condiciones supuestas sin investigación o verificación de circunstancias verdicas. No se asegura que esta Opinión de Asesoría representa la única solución posible a los problemas expuestos, o que se aplica igualmente a situaciones que parezcan ser similares.

Aprobado para distribución general el 2 de junio de 1992

Junta de Normas de Avalúo

John J. Leary, Presidente
Sherwood Darrington, Vice Presidente
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd
Ritch LeGrand

OPINIÓN DE ASESORÍA G-7

Esta comunicación por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establece nuevas normas o interpreta las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA para la resolución de asuntos y problemas de avalúos.

ASUNTO: Estimados de Tiempo en el Mercado

LA CUESTIÓN:

Las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo reconoce que, para propósitos o tipos de propiedad específicos, hay normas complementarias aplicables a avalúos que pueden ser emitidas por agencias públicas y ciertos grupos de clientes. Algunas de estas normas complementarias requieren que el valuador analice y reporte un periodo razonable en el mercado para la propiedad valuada, cuando se está estimando el valor de mercado de un bien raíz.

¿Cómo se estima este periodo razonable en el mercado, y cuál es la relación de este estimado de tiempo en el mercado con el proceso del avalúo?

RECOMENDACIÓN DE LA JNA SOBRE LA CUESTIÓN:

El tiempo razonable en el mercado es un estimado del tiempo que se tomaría para vender la participación propietaria de un bien raíz, al nivel del valor estimado de mercado, durante un periodo inmediatamente después de la fecha efectiva del avalúo.

El tiempo en el mercado es diferente del tiempo de exposición, el cual siempre se supone que precede la fecha efectiva del avalúo. (Véase Declaración sobre la Norma de Avalúo No. 6 sobre Tiempo Razonable de Exposición en los Estimados del Valor de Mercado.)

Razonamiento y Método para Estimar el Tiempo en el Mercado.

Al estimar el tiempo en el mercado se emplean algunos de los mismos datos analizados durante el proceso de estimar el tiempo razonable de exposición, como parte de un proceso de avalúo, y no se pretende que sea una predicción de la fecha de venta o una expresión breve. Es una parte integral de los análisis realizados durante la asignación de un avalúo. El estimado se puede expresar como un rango y puede ser basado en uno o más de los siguientes:

- información estadística acerca de los días en el mercado;
- información recopilada por verificación de ventas;
- entrevistas de participantes del mercado; y
- cambios anticipados en las condiciones del mercado.

La información idónea recopilada a través de este proceso incluye otras condiciones mercadológicas que pueden afectar el tiempo en el mercado, tales como la identificación de compradores y vendedores típicos para el tipo de bien raíz en cuestión, y niveles típicos de inversión de capital y/o términos de financiación. El tiempo razonable en el mercado es una función de precio, tiempo, uso, y condiciones anticipadas de mercado, tales como los cambios en el costo y disponibilidad de fondos; no es un estimado aislado de tiempo solamente.

Explicación del Tiempo en el Mercado en el Reporte de Avalúo

Puesto que el tiempo en el mercado ocurre después de la fecha efectiva del estimado de valor de mercado, y el estimado de tiempo en el mercado está relacionado, pero aparte, al proceso de avalúo, es apropiado que la sección del reporte de avalúo que trata de esta cuestión y sus implicaciones aparezca al final del reporte, después de la conclusión del valor de mercado. Un pedido para estimar un tiempo razonable en el mercado excede la información requerida para llevar a cabo un proceso de avalúo, y debe ser tratado separadamente de dicho proceso.

Es también apropiado que el valuador explique el impacto de la relación precio/valor en el tiempo en el mercado, y haga un contraste de diferentes precios potenciales y el tiempo en el mercado asociado, con el tiempo razonable en el mercado al momento de estimar el valor de mercado.

Las Aplicaciones a los Usos del Avalúo por el Cliente

Los clientes interesados en negociar bienes raíces, y que obtienen un avalúo de valor de mercado como parte del procedimiento para llegar a una decisión, deben saber que sería impropio suponer que el valor permanece estable durante el periodo en el mercado. Por lo tanto, es técnicamente incorrecto que el usuario de un avalúo tome el estimado del valor presente, llevarlo hacia adelante para terminar con un periodo estimado en el mercado, y luego descontarlo de vuelta al presente.

Algunos clientes tratan de resolver sus problemas pidiéndole al valuador un "valor de mercado por 120 días", un "valor de mercado por seis meses", o un "valor de mercado por un año." A menos que el estimado de tiempo razonable de exposición hecho por el valuador durante el curso de tal asignación, coincide con la condición predeterminada por el cliente, la respuesta a dicha asignación no puede ser expresada como un valor de mercado, bajo una definición típica del término. En tales situaciones, el valuador debe distinguir claramente entre el estimado de valor de mercado, dejando un margen para el tiempo razonable de exposición, y cualquier alternativa, como sean los estimados de valor definidos adecuadamente sujetos a una condición limitante especial, citando el lapso en el mercado impuesto por el cliente.

Si el valuador y cliente definen o no el problema de avalúo incluyendo más de un estimado de valor de mercado, los papeles de ambas partes deben ser aclaradas. El valuador proporciona al cliente un estimado sustentado de un valor definido en un reporte propiamente documentado, que incluye una sección sobre el tiempo razonable en el mercado y cualquier otra indicación de precio/valor inherente. La decisión final sobre asuntos tales como cual sería el precio a pedir, cuando se aceptaría un precio de oferta en particular, y como se contabilizaría el bien durante el intervalo, son por cuenta del cliente.

Conclusiones

- El tiempo razonable en el mercado es un estimado del tiempo que se tomaría para vender la participación propietaria de un bien raíz, al nivel del valor estimado de mercado, durante un periodo inmediatamente después de la fecha efectiva del avalúo.
- El tiempo en el mercado es diferente del tiempo de exposición, el cual siempre se supone que precede la fecha efectiva del avalúo.

Esta Opinión de Asesoría está basada en condiciones supuestas sin investigación o verificación de circunstancias verdicas. No se asegura que esta Opinión de Asesoría representa la única solución posible a los problemas expuestos, o que se aplica igualmente a situaciones que parezcan ser similares.

Aprobado para distribución general el 16 de setiembre de 1992

Junta de Normas de Avalúo

John J. Leary, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd
Ritch LeGrand

OPINIÓN DE ASESORÍA G-8

Esta comunicación por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establece nuevas normas o interpreta las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA para la resolución de asuntos y problemas de avalúos.

ASUNTO: Valor de Mercado contra el Valor Justo en los Avalúos de Propiedad Inmueble

LA CUESTIÓN:

La mayoría de las asignaciones para valorar propiedad inmueble requieren un estimado de valor de mercado. Algunas reglas de las agencias reguladoras requieren estimados del valor justo para los préstamos inmobiliarios y bienes raíces en dificultades que son propiedad de una institución financiera. ¿Se diferencian entre sí el valor justo y el valor de mercado?

RECOMENDACIÓN DE LA JNA SOBRE LA CUESTIÓN:

El valor justo es un término de contabilidad y el valor de mercado es un término de valuación. La literatura de contabilidad es clara al hacer esta distinción.

El término valor justo aparece en tres declaraciones por la Junta de Normas de Contabilidad Financiera (FASB): No. 13, No. 15, y No. 67. Estas referencias son resumidas abajo y en la siguiente página.

Declaración de la Norma de Contabilidad Financiera No. 13 de FASB (Contabilidad para los Arriendos, Efectiva 1º de enero de 1977) Valor justo de la propiedad arrendada. El precio por el cual la propiedad puede ser vendida en una transacción directa entre entidades no relacionadas.

Declaración de la Norma de Contabilidad Financiera No. 15 de FASB (Contabilidad por Deudores y Acreedores para Reestructurar una Deuda Problemática, Efectiva 31 de diciembre de 1977). El valor justo de los bienes transferidos es la cantidad que el deudor razonablemente puede esperar recibir por ellos en una venta corriente entre un comprador deseoso de adquirir y un vendedor deseoso de vender, esto es, que no sea una venta forzosa o de liquidación. El valor justo de los bienes deberán ser medidos por su valor en el mercado, si existe un mercado activo para ellos. Si no existe un mercado activo para los bienes transferidos, pero existe uno para bienes semejantes, los precios de venta en dicho mercado pueden ser útiles para estimar el valor justo de los bienes transferidos. Si no se encuentra un precio de mercado, un pronóstico de flujos de efectivo anticipados podrían ayudar para estimar el valor justo de los bienes transferidos, siempre que los flujos de efectivo anticipados son descontados a una tasa equivalente al riesgo involucrado.

Declaración de la Norma de Contabilidad Financiera No. 67 de FASB (Contabilidad de Costos y de Operaciones Iniciales de Renta de Proyectos Inmobiliarios, Efectiva el 31 de diciembre de 1982). El monto en efectivo o valor efectivo en consideración equivalente, que una parcela inmueble rendiría en una venta corriente entre un comprador dispuesto a comprar y un vendedor dispuesto a vender (esto es, precio de venta), pero que no sea una venta forzosa o de liquidación. El valor justo de una parcela es afectado por sus características físicas, su uso final probable, y el tiempo requerido por el comprador para hacer tal uso de la propiedad, considerando los factores de acceso, planos de edificación, restricciones de zonificación, y de absorción del mercado.

El Instituto Americano de Contadores Públicos declara en su Guía para el Uso de la Información de un Avalúo de Bienes Raíces (1987 y 1990):

El valor justo es definido en varios pronunciamientos autorizados de contabilidad: la Declaración No. 13...; ...No. 15...; y ...No. 67... de FASB. Aunque las definiciones están expresadas para encajar las circunstancias a las que se refieren los pronunciamientos, el valor justo es generalmente definido como la cantidad que se espera razonablemente recibir en una venta corriente entre un comprador dispuesto y un vendedor dispuesto, y que no sea una venta forzosa o de liquidación.

El auditor puede generalmente relacionar la definición de valor justo en la literatura de contabilidad con la definición del valuador de un valor de mercado...

Es claro que, tomado de la literatura de contabilidad, el contador se refiere al concepto valuatorio de valor de mercado al establecer un valor justo para los bienes raíces.

La confusión en el mundo mercantil sobre el valor justo y el valor de mercado resulta de una definición de valor justo y las instrucciones relacionadas proferidas en la Regla 12 CFR 7.3025 de la Oficina del Contralor de Moneda (OCC), que difiere de las definiciones de valor justo en la literatura de contabilidad mencionada arriba. La definición de OCC y las instrucciones relacionadas declara:

El "valor justo" es el precio en efectivo que puede anticiparse razonablemente de una venta corriente bajo las condiciones necesarias para una venta justa. Una venta justa significa que el comprador y vendedor están cada uno actuando prudentemente, con conocimiento, y bajo ninguna necesidad de comprar o vender - esto es, otra que no fuera una venta forzada o de liquidación. El valuador debe estimar el precio en efectivo que se puede recibir después de exposición en el mercado abierto por un tiempo razonable, considerando el tipo de propiedad y las condiciones del mercado local. Cuando una venta corriente no es probable - esto es, cuando no es probable que la venta puede completarse dentro de 12 meses - el valuador debe descontar todos los flujos de efectivo generados por la propiedad, a fin de obtener el estimado de un valor justo. Estos flujos de efectivo incluyen, pero no se limitan a los que provienen de la participación propietaria, la edificación, operación, y venta de la propiedad. El descuento aplicado deberá reflejar el juicio del valuador de lo que un comprador prudente y conocedor, sin ninguna necesidad de comprar, estaría dispuesto a pagar para comprar la propiedad en una venta corriente.

La confusión creada por esta definición es obvia. Las primeras ocho líneas corresponden a otras definiciones de valor justo en la literatura de contabilidad y al concepto valuatorio del valor de mercado. Las seis líneas siguientes introducen una limitación impuesta por el cliente del tiempo en el mercado (12 meses) que puede o no puede resultar en un estimado de valor que el valuador pueda llamar valor de mercado (véase Opinión de Asesoría G-7 sobre Estimados de Tiempo en el Mercado). Las tres líneas que siguen enumeran las deducciones del flujo de efectivo que parecen ser extraídas del concepto contable de valor realizable neto. Finalmente, las últimas cuatro líneas revierten al uso de una tasa de descuento consistente con otras definiciones de valor justo y valor de mercado.

La Junta de Normas de Avalúo y otras entidades, han recomendado que la definición de OCC del valor justo sea eliminada en el contexto de los requerimientos actuales para avalúos de valor de mercado. Hasta que las reglas de la agencia reguladora de bienes raíces y préstamos inmobiliarios en dificultad, se modifiquen para requerir que las instituciones financieras pidan estimados de valor de mercado para todas las valuaciones de

bienes raíces, los valuadores deben explicar claramente cualquier diferencia entre el valor de mercado y los conceptos de valor justo, cuando sea aplicable. Los estimados de valor resultantes bajo ambos conceptos serán los mismos cuando el tiempo estimado de exposición en el estimado de valor de mercado es menos de un año, o cuando es apropiado usar los métodos de flujo de efectivo descontado para estimar el valor de mercado de bienes raíces redituables o proyectos inmobiliarios.

Los valuadores y contadores conocedores deben comprender la relación entre el término de contabilidad de valor justo, y el término valuatorio valor de mercado, y deben estar en posición de esclarecer el uso de estos términos para sus clientes comunes.

Conclusiones

- El valor justo es un término de contabilidad y el valor de mercado es un término de valuación.
- Los valuadores y contadores conocedores deben comprender la relación entre el término de contabilidad de valor justo, y el término valuatorio valor de mercado, y deben estar en posición de esclarecer el uso de estos términos para sus clientes comunes.

Esta Opinión de Asesoría está basada en condiciones supuestas sin investigación o verificación de circunstancias verdícas. No se asegura que esta Opinión de Asesoría representa la única solución posible a los problemas expuestos, o que se aplica igualmente a situaciones que parezcan ser similares.

Aprobado para distribución general el 16 de setiembre de 1992.

Junta de Normas de Avalúo

John J. Leary, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd
Ritch LeGrand

OPINIÓN DE ASESORÍA G-9

Esta comunicación por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establece nuevas normas o interpreta las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA para la resolución de asuntos y problemas de avalúos.

ASUNTO: La Responsabilidad de los Valuadores Con Relación a la Contaminación de Substancias Tóxicas o Peligrosas

LA CUESTIÓN:

Se ha decretado legislación federal y estatal para el control ambiental de sustancias tóxicas o peligrosas, y para asignar responsabilidad por cualquier acto de contaminación. ¿Cómo es que las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo (USPAP) se aplican al avalúo de propiedad que considera:

- (1) el reconocimiento de la contaminación;
- (2) estimado de costo de la corrección y acatamiento; y,
- (3) los estimados de valor de participaciones en el bien raíz afectado?

RECOMENDACIÓN DE LA JNA SOBRE EL ASUNTO:

La honradez y la competencia profesional son los elementos comunes en todas las USPAP. No debe suponerse que la competencia profesional de un valuador incluye el conocimiento o experiencia de un agrimensor profesional, arquitecto, ingeniero, licenciado, u otro especialista. Un valuador que profesa o implica tener tal peritaje pero carece las calificaciones requeridas, está confundiendo al cliente, a los usuarios del reporte de valuación, y al público. Esa conducta capciosa está prohibida por el CÓDIGO DE ÉTICA de USPAP. Por otro lado, un valuador puede depender razonablemente de la investigación y opiniones de un especialista debidamente calificado, y puede trabajar en concierto con otros profesionales en grupos multidisciplinarios reunidos para estudiar una parcela contaminada de un inmueble.

Reconocimiento de la Contaminación

Un valuador es un observador capacitado y experimentado de bienes raíces, pero reconocer, detectar o medir una contaminación está muchas veces fuera del ámbito de su habilidades de valuador. El valuador se entera de un problema de contaminación ya sea por revelación del cliente y por hechos conocidos antes de aceptar la asignación de avalúo, o por medio de una observación normal e investigación realizada durante una asignación de avalúo. Si a un valuador se le pide llenar una lista de verificación, como parte del proceso de averiguación de la contaminación, el valuador debe solamente responder esas preguntas que pueden ser respondidas competentemente dentro de los límites de su peritaje en esa área. En cada caso, la PROVISIÓN DE COMPETENCIA de USPAP reseña las responsabilidades del valuador.

Estimado de Costo de Corrección y Acatamiento

El estimado del costo de corrección y acatamiento implica conocimientos y experiencia que están fuera del alcance de muchos valuadores. Estos estimados son generalmente proporcionados por especialistas de

consultoría ambiental que están propiamente versados en los requisitos federales y estatales del medio ambiente, y están calificados para tasar y medir los materiales y/o métodos apropiados para efectuar la corrección y acatamiento. Se puede consultar con otros profesionales que tratan de los cargos legales y operaciones empresariales, para realizar los estimados de costo. El valuador puede razonablemente depender de los estudios y opiniones de los especialistas calificados en estimar los costos de corrección y acatamiento ambiental.

Estimados de Valor de Participaciones en Inmuebles Afectados

Muchos clientes emplean expertos en varias disciplinas, por separado y simultáneamente, y toman decisiones basadas en la comparación de los resultados de los estudios de varios expertos. Estos clientes pueden pedirle al valuador que valúe un inmueble, que está o pudiera estar contaminado, bajo una condición hipotética de que el inmueble está libre de contaminación. El valuador puede valorar las participaciones de la propiedad inmueble que está, o se cree que está contaminada, basándose en una condición hipotética de que dicha propiedad está libre de contaminación siempre y cuando (1) el avalúo resultante no es engañoso, (2) el cliente ha sido advertido de la limitación, y (3) se satisface el CÓDIGO DE ÉTICA de USPAP. Para evitar confusión en el mundo comercial, el CÓDIGO DE ÉTICA requiere que se revele, clara y precisamente, el problema de contaminación así como también que se haga una declaración sobre la validez y la utilidad de la suposición extraordinaria de que la propiedad inmueble no está afectada.

Cuando los especialistas calificados han documentado la existencia de la contaminación, y han estimado los costos de corrección y acatamiento, el valuador puede estar en posición de estimar un valor "tal como está", y debe saber, comprender, y emplear correctamente los métodos reconocidos y técnicas necesarias para producir un avalúo confiable. El valor de una participación en la propiedad raíz afectada o contaminada no puede ser medido simplemente deduciendo el costo estimado de la corrección o acatamiento, del estimado de valor como si estuviera sana. Otros factores pueden influenciar el valor, inclusive cualquier impacto positivo o negativo sobre su potencial de venta (estigma) y la posibilidad de cambio de su mejor y más alto uso.

Soluciones Multidisciplinarias

Algunos valuadores ya han desarrollado una especialización para valorar participaciones en bienes raíces contaminados, a través de una asociación con ingenieros ambientales, licenciados ambientales, y otros profesionales relacionados, congregados en grupos multidisciplinarios. Este tipo de asociación es recomendable, siempre que cada uno de los profesionales involucrados permanezca dentro de los límites del peritaje asociado con su profesión, y en los reportes que dependen en parte del trabajo de otros se reconozca las contribuciones de otros profesionales.

Conclusiones

- Si a un valuador se le pide llenar una lista de verificación, como parte del proceso de averiguación de la contaminación, el valuador debe solamente responder esas preguntas que pueden ser respondidas competentemente dentro de los límites de su peritaje en esa área.
- El valuador puede razonablemente depender de los estudios y opiniones de los especialistas calificados en estimar los costos de corrección y acatamiento ambiental.
- El valuador puede valorar las participaciones de la propiedad inmueble que está, o se cree que está contaminada, basándose en una condición hipotética de que dicha propiedad está libre de contaminación siempre y cuando (1) el avalúo resultante no es engañoso, (2) el cliente ha sido advertido de la limitación, y (3) se satisface el CÓDIGO DE ÉTICA de USPAP.
- El valor de una participación en la propiedad raíz afectada o contaminada no puede ser medido simplemente deduciendo el costo estimado de la corrección o acatamiento, del estimado de valor como si estuviera sana.

Esta Opinión de Asesoría está basada en condiciones supuestas sin investigación o verificación de circunstancias verdícas. No se asegura que esta Opinión de Asesoría representa la única solución posible a los problemas expuestos, o que se aplica igualmente a situaciones que parezcan ser similares.

Aprobado para distribución general el 8 de diciembre de 1992.

Junta de Normas de Avalúo

John J. Leary, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd
Ritch LeGrand

OPINIÓN DE ASESORÍA G-10

Esta comunicación por la Junta de Normas de Avalúo (JNA) no establece nuevas normas o interpreta las normas existentes. Las Opiniones de Asesoría son emitidas para ilustrar la aplicabilidad de las normas de avalúo en situaciones específicas, y para ofrecer consejos de la JNA para la resolución de asuntos y problemas de avalúos.

ASUNTO: La Relación entre Valuador y Cliente

LA CUESTIÓN:

Las reglas valuatorias adoptadas en agosto de 1990 por las Agencias Reguladoras de las Instituciones Financieras Federales (FFIRA) para cumplir con el Título XI del Acto de Vigilancia, Recuperación, y Reforma de las Instituciones Financieras, de 1989 (FIRREA) imponen un requerimiento de las instituciones reguladas que "Si un avalúo es preparado por un valuador pagado, el valuador debe ser directamente contratado por la institución regulada o su agente..."²³ Muchas veces el dueño de una propiedad contrata un valuador, y luego decide obtener un préstamo hipotecario. Esto conduce a dos preguntas:

Pregunta 1: ¿Tiene el valuador una obligación bajo las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo (USPAP) de asegurarse que sus servicios están directamente contratados por la institución regulada?

Pregunta 2: ¿Cuál es la responsabilidad del valuador cuando se le pide proporcionar una nueva carta de presentación o una carta de remisión del avalúo indicando como cliente al prestamista, cuando el avalúo fue originalmente ejecutado para otra entidad?

Además de los asuntos relacionados con los clientes prestatarios y prestamistas, los valuadores a menudo se topan con pedidos para realizar un avalúo de una propiedad que fue anteriormente valuada para otro cliente. Esto conduce a una pregunta adicional:

Pregunta 3: ¿Cuánto dura la relación entre valuador y cliente?

RECOMENDACIÓN DE LA JNA SOBRE EL ASUNTO:

Referencias Relevantes de USPAP

El CÓDIGO DE ÉTICA pone énfasis en las obligaciones y responsabilidades personales del valuador. La sección de NORMAS COMPLEMENTARIAS requiere que el valuador se asegure si las otras normas además de USPAP se aplican a la asignación considerada. La Regla Normativa 1-2 requiere que el valuador considere el uso que se pretende dar al avalúo.

²³ Federal Reserve System 12 CFR 225.65(b)
Federal Deposit Insurance Corporation 12 CFR 323.5(b)
National Credit Union Administration 12 CFR 722.5(b)
Office of the Comptroller of the Currency 12 CFR 34.45(b)
Office of Thrift Supervision 12 CFR 564.5(b)

Respuesta a la Pregunta 1:

¿Tiene el valuador una obligación bajo las Normas Uniformes Para la Práctica Profesional del Avalúo (USPAP) de asegurarse que sus servicios están directamente contratados por la institución regulada?

Antes de que el valuador acepte una asignación sabiendo que el uso que se pretende dar al avalúo es para solicitar hipoteca de una institución regulada federalmente, es la responsabilidad del valuador revelar al cliente potencial que el prestamista o su agente está obligado a contratar directamente sus servicios. Si el cliente aún desea ordenar el avalúo después de esta advertencia, es el deber del valuador de informar al cliente de las implicaciones de la Pregunta 2.

Respuesta a la Pregunta 2:

¿Cuál es la responsabilidad del valuador cuando se le pide proporcionar una nueva carta de presentación o una carta de remisión del avalúo indicando como cliente al prestamista, cuando el avalúo fue originalmente ejecutado para otra entidad?

El valuador tiene la obligación personal y la responsabilidad profesional de evitar cualquier acto que se considere capcioso, y de proteger la naturaleza confidencial de la relación entre valuador y cliente. Constituye una acción capciosa si se cambia la carta de presentación o una carta de remisión de un reporte de avalúo sin revelar plenamente la relación original entre valuador y cliente. Los valuadores deben estar enterados de que las mismas reglas valuatorias de FFIRA citadas arriba, declaran:

Una institución regulada puede aceptar un avalúo que fue preparado por un valuador contratado directamente por otra institución sujeta al título XI de FIRREA, si la institución regulada que acepta el avalúo:

- (1) Ha establecido procedimientos para revisar los avalúos de bienes raíces;
- (2) Ha revisado el avalúo bajo los procedimientos establecidos de revisión, encontrando que el avalúo es aceptable; y
- (3) Ha documentado la revisión por escrito.

Respuesta a la Pregunta 3:

¿Cuánto dura la relación entre valuador y cliente?

No se puede establecer un plazo definido para finalizar la relación entre valuador y cliente como. Un plazo probable para limitar la relación entre valuador y cliente podría ser cuando se haya completado el uso que se designó al avalúo original. Otros límites de tiempo son mencionados en la Opinión de Asesoría G-3, en Actualización de un Avalúo, en especial si el bien raíz no ha sufrido cambio notable y el período de tiempo transcurrido desde el avalúo original (o su actualización más reciente) permitiría una actualización.

Cuando un valuador es abordado para valuar una propiedad y cree razonablemente que está todavía vigente una relación previa de valuador y cliente, el valuador debe pedir una exoneración (preferiblemente por escrito) de su cliente previo antes de aceptar una nueva asignación.

Conclusiones

- Es la responsabilidad del valuador revelar al cliente potencial que el prestamista o su agente está obligado a contratar directamente sus servicios.
- Constituye una acción capciosa si se cambia la carta de presentación o una carta de remisión de un reporte de avalúo sin revelar plenamente la relación original entre valuador y cliente.
- Cuando un valuador es abordado para valuar una propiedad y cree razonablemente que está todavía vigente una relación previa de valuador y cliente, el valuador debe pedir una exoneración (preferiblemente por escrito) de su cliente previo antes de aceptar una nueva asignación.

Esta Opinión de Asesoría está basada en condiciones supuestas sin investigación o verificación de circunstancias verdícas. No se asegura que esta Opinión de Asesoría representa la única solución posible a los problemas expuestos, o que se aplica igualmente a situaciones que parezcan ser similares.

Aprobado para distribución general el 23 de marzo de 1993.

Junta de Normas de Avalúo

Ritch LeGrand, Presidente
Sherwood Darington, Vice Presidente
Daniel A. Dinote, Jr.
John L. Gadd
John J. Leary



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

DIPLOMADO EN VALUACION DE ACTIVOS FIJOS.

MODULO III CONTABLE FINANCIERO

TEMA: ELEMENTOS DE INGENIERIA FINANCIERA.

EXPOSITOR: ING. OSCAR ZAVALA.

CAPITULO 1

Alternativas

1.1 Los dos papeles del ejecutivo Cada ejecutivo tiene básicamente dos papeles y muchos desempeñan sólo uno de ellos.

Su primer papel es el de "mantener las normas", o sea, ver que las actividades se desarrollen conforme a lo planeado, que los costos no excedan al costo estándar preestablecido, que la mano de obra lleve a cabo el trabajo de acuerdo con el método estándar predeterminado, que el material y la mano de obra que se necesiten se encuentren a mano, que los embarques se lleven a cabo de acuerdo con el programa en las cantidades correctas, que no descienda la calidad planeada del producto y así sucesivamente. El mantenimiento de los estándares preestablecidos es una tarea importante que llevan a cabo muchos ejecutivos, no sólo con "las mangas arremangadas" sino también, con frecuencia, después de las horas regulares de actividad. Se sobreentiende comúnmente que si algo puede salir mal, saldrá mal; por eso, el ejecutivo parece estar reparando continuamente las vías de agua que se desarrollan en las operaciones de sus negocios. Incluso con un apego estricto al principio de excepción, las excepciones serán suficientes para mantener ocupado a un ejecutivo. La función del ejecutivo, en este papel, es similar a la de un servomecanismo, debido a que todos los sistemas dinámicos necesitan reajustes continuos para hacer cumplir las normas. Nadie niega que esa función exige un gran esfuerzo.

El segundo papel del ejecutivo es mejorar los estándares existentes, de tal modo que la compañía pueda mantener o aumentar sus utilidades.

En este papel, el ejecutivo debe generar alternativas. De manera ideal, pone a prueba todas las normas y métodos de su esfera de responsabilidad, busca alternativas y las adopta, de acuerdo con criterios económicos. Este papel es vital, debido a que cualquier compañía que se contente sólo con mantener sus estándares existentes declinará, a causa de la presión de la competencia. La compañía que mantiene con éxito su *statu quo*, mientras que otras compañías mejoran sus métodos y aumentan sus utilidades, descubrirá eventualmente que no puede satisfacer los precios establecidos por sus competidores progresistas. Sin embargo, muchos ejecutivos no están preparados para desempeñar ese papel tan importante y, con demasiada frecuencia, carecen totalmente de preparación para la

toma de decisiones económicas o la desdennan lamentablemente. George Terborgh¹ dice: "Cuando tomamos en consideración las técnicas avanzadas que se emplean actualmente en otros campos de la administración de empresas, podemos preguntarnos si, en general, la política de equipo no es el sector más atrasado de todos. Nos sentimos inclinados a creerlo". Sugerimos que esa afirmación pueda ampliarse, para incluir todo el campo de la toma de decisiones económicas.

A pesar de lo duro que pueda trabajar un ejecutivo en su papel de "mantenimiento de los estándares", su compañía, y él individualmente como administrador, pueden fracasar. No pasemos por alto el hecho de que ciertos ejecutivos han trabajado con mucha diligencia, honradez y éxito para mantener las normas. En realidad, algunos ejecutivos se han preocupado tanto de esa tarea que no se han producido cambios de estándares en sus empresas en muchos años (a este respecto, es posible que los que mayor éxito hayan tenido se encuentren quebrados).

Nuestra meta, en este texto, es investigar el papel del ejecutivo y presentar los principios y los procedimientos de la toma de decisiones económicas. El proceso consta de dos fases: primero, generar las alternativas y, segundo, evaluarlas y adoptarlas, será analizado ampliamente, desde el punto de vista de los criterios económicos. Sólo si el ejecutivo tiene en cuenta cuidadosamente esos criterios podrá llevar a cabo una búsqueda inteligente de alternativas y, después, tomar decisiones económicamente correctas.

1.2 Búsqueda de alternativas El segundo papel del ejecutivo se desprende del primero. Tomemos el ejemplo de un capataz que ajusta una máquina para una operación de producción de acuerdo con un estándar previamente establecido para ese fin. Tanto si el capataz tiene dificultades para mantener este estándar como si no las tiene (y puede tenerlas —con piezas defectuosas, por falta de herramientas, etc.—), el estándar mismo puede convertirse en base de una investigación para encontrar un medio más económico de ajustar una máquina para la producción. Haciéndose preguntas sobre las diversas facetas del método actual, el ejecutivo responsable puede generar alternativas. Esas preguntas podrían ser: ¿Quién debe ajustar la máquina? ¿el capataz? ¿un obrero de producción? ¿un ajustador especial? ¿cómo debe ajustarse la máquina? ¿pueden diseñarse herramientas especiales para llevar a cabo el trabajo en forma más eficiente? ¿puede automatizarse el método? ¿qué máquina debe ajustarse? ¿se ha escogido la máquina apropiada? ¿qué pieza va a producirse? ¿es el mejor diseño posible de la pieza? Luego, con plena conciencia de los criterios económicos, el ejecutivo podrá determinar qué alternativas darán como resultado un costo más bajo, incluyendo consideraciones sobre desperdicios, inseguridad y mala calidad.

Examinemos otra situación. Un ejecutivo tiene que autorizar el pago de una nómina de 50,000 dólares para el viernes siguiente. Se presume que él está satisfecho de que esa suma ha sido calculada de acuerdo con

los estándares establecidos para determinar la compensación por trabajo realizado. Esta aceptación de la nómina actual incluye cierto grado de toma de decisión. Sin embargo, se necesitan mayores decisiones en relación a su segundo papel —en la creación de mejores estándares de acuerdo con criterios económicos. El hecho es que esa nómina de ese viernes es el resultado de una decisión económica tomada años antes. Excepto por esas decisiones, la nómina podría ser actualmente de 45,000 o, incluso de 65,000 dólares. Al generar hoy mejores métodos de producción, la nómina de un viernes futuro puede ser más baja.

Fuera de cada acto llevado a cabo de acuerdo con las normas existentes, el ejecutivo, si está preparado para pensar de esa forma, puede generar alternativas económicas. Esta toma de decisiones invade todos los campos ejecutivos, desde ventas a producción, y desde finanzas a ingeniería.

La aplicación de este tipo de toma de decisiones económicas a cualquier tipo de actividad empresarial puede dar origen a un ejercicio interesante. Tomemos en consideración el ejemplo de una compañía que recibe de un cliente potencial una petición para el envío de un catálogo de ventas. La práctica ordinaria consiste en enviarle por correo, tan pronto como sea posible, un boletín sobre la línea estándar del producto. Hay muchas alternativas para esa acción, una de las cuales pudiera ser suficientemente mejor, dependiendo de los criterios, como para convertirse en estándar nuevo. Una de las alternativas es enviar a un vendedor con el catálogo, bajo la suposición de que se trata de una buena posibilidad. Otra alternativa consiste en telefonar al cliente para saber si esa posibilidad parece real si el cliente se decidirá o si comprende la información pedida. Una tercera alternativa consiste en volver a diseñar el catálogo para lograr más ventas; una cuarta en modificar el producto para que satisfaga mejor las necesidades del cliente, etc.

Al analizar el papel de generación de alternativas económicas, no debemos pasar por alto el hecho de que muchas compañías han asignado a ejecutivos de su organización la tarea de supervisar o de llevar a cabo realmente el trabajo de planeamiento, diseño e ingeniería. La función principal de esos ejecutivos es crear cambio; pero el mero cambio solo no constituye una toma de decisión económica.

Tomemos por ejemplo a un ingeniero que diseñe una máquina conformadora que deba usarse en la manufactura de una pieza nueva en la fábrica. Esa herramienta puede diseñarse a partir de planos utilizados durante muchos años modificándolos simplemente para que estén de acuerdo con el tamaño y la forma de la nueva pieza que va a fabricarse. Esto equivaldría a mantener el *statu quo* o las normas de diseño. Por otra parte, para ajustarse al papel que estamos estudiando, el ingeniero debería examinar todos los diseños alternativos para la máquina y sus piezas componentes y debería evaluar todas esas alternativas y seleccionar la más económica.

En otro ejemplo, el ejecutivo responsable del planeamiento de una expansión propuesta de la empresa no deberá limitarse a ampliar las prácticas actuales de producción, sino que deberá exami-

¹ George Terborgh, *Dynamic Equipment Policy*, McGraw-Hill Book Company, Nueva York, 1949, p. 1.

nar todos los métodos alternativos de producción. Aún más, deberá tomar en consideración distintas alternativas para ubicar la fábrica, variaciones en el diseño del producto, métodos alternativos de manejo, de materiales, almacenamiento, inspección, empaque, etc.

Ninguna función de ingeniería ni de diseño se encuentra exenta de esa forma de pensar. Tomemos en consideración el caso de un ingeniero civil que tiene que diseñar un puente para cruzar un río. Muchas alternativas económicas son posibles, no sólo con respecto al lugar exacto en

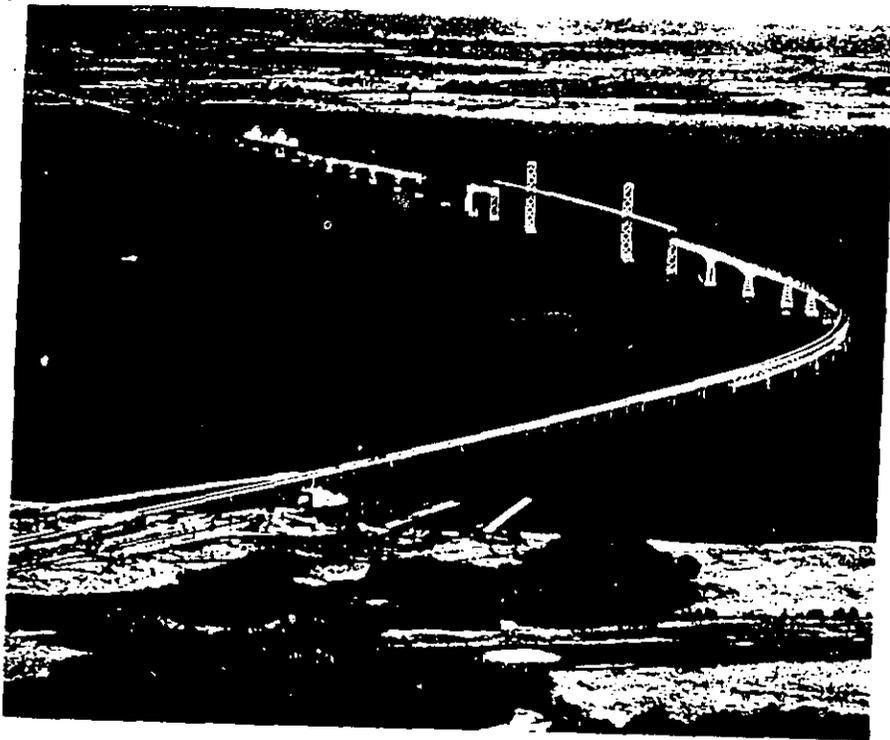


Fig. 1.2 El Chesapeake Bay Bridge incorpora muchos diseños de claros y cimentaciones: un problema de toma de decisiones económicas.

que debe cruzarse, sino también la trayectoria (si se trata de un puente largo), el número económico de estribos y contrafuertes, diseños alternativos de estribos y cimentaciones, diseños alternativos de superestructura, etc. Casi todos los diseños conocidos de puentes —de armadura, voladizo, arcos, suspendidos y de traveses— se encuentran combinados en el Chesapeake Bay Bridge (Puente de la Bahía Chesapeake), como puede verse en la figura 1.2. Este puente muestra que la distancia más corta entre dos puntos puede no ser la más barata e ilustra diversos diseños de estribos y superestructuras en un solo puente. Esperamos que la trayectoria particular y los diseños alternativos fueron seleccionados para satis-

facer criterios económicos y no, como dijo con sorna un estudiante: "porque tenían mucho cambio de personal en su departamento de diseño".

1.3 Toma de decisiones económicas Cada dólar que gastamos, o cada uno que nos proponemos no gastar, se convierte en la base de una toma de decisión económica. Si un ejecutivo decide no hacer nada con respecto a su nómina de 50,000 dólares estará, no obstante, tomando una decisión económica. Una decisión de no hacer nada implica la decisión de seguir con la práctica actual y de rechazar todas las demás alternativas, las que conozca y las que no conozca, por no haberlas buscado.

Muchos ejecutivos estarán de acuerdo en que la decisión de aprobar una erogación de 40,000 dólares para la compra de una nueva máquina es un ejemplo típico de decisión económica. Pero no podrá considerarse como una decisión económica competente a menos que 1) hayan sido examinadas todas las alternativas, 2) se hayan incluido todos los elementos de costos e ingresos y 3) que los principios y las técnicas de evaluación sean correctos. La decisión económica correcta pudiera ser rechazar el gasto de 40,000 dólares por una nueva máquina y conservar la antigua, o gastar 25,000 dólares en una máquina diferente o 75,000 dólares en otra, o 15,000 dólares para mejorar la ya existente, etc.

Así pues, todas las decisiones de los ejecutivos incluyen la toma de decisiones económicas. Hace algunos años, un ejecutivo trató de demostrar a uno de nuestros estudiantes que ninguna decisión económica podía aplicarse a la situación a la que se enfrentaba. En esa época más de veinte de nuestros estudiantes graduados estaban llevando a cabo investigaciones de procesos de toma de decisiones económicas utilizados en la industria. Para hacerlo, cada uno de ellos visitaba una empresa, recogía los datos utilizados en la decisión, y registraba el método de evaluación y la conclusión. Como cortesía por la información recibida, los estudiantes ofrecieron presentar comentarios escritos, utilizando principios modernos y las últimas técnicas. En un caso, un estudiante después de recibir la acogida cordial que era habitual y la expresión de un gran interés por los principios y las técnicas que pensaba aplicar a los datos, se enfrentó a la revelación siguiente cuando ya se iba: "Joven, olvidé decirle que esa nueva máquina que planeó adquirir reemplazará a otra que tiene cuarenta años de antigüedad y que no puede repararse. Si no reemplazo esa máquina, mi producción se detendrá y me encontraré fuera de los negocios. Ahora, por favor, haga usted sus cálculos y dígame si debo o no llevar a cabo la compra".

Esta actitud demostraba un desdén casi absoluto por el concepto de toma de decisiones económicas. En primer lugar, hacemos notar que la decisión de ese ejecutivo comenzó muchos años antes. La investigación reveló que debía haber reemplazado su máquina al menos 25 años antes y que, al no hacerlo, rechazó los ahorros que le hubiera procurado el reemplazamiento. Además, desde entonces cada año estuvo tomando una decisión equivocada al no reemplazar la citada máquina; durante 25 años, estuvo rechazando los ahorros que se encontraban a su disposición. El valor actual de los ahorros, rechazados repetidamente durante todo ese

período, era muy grande. Pero esto no concluye el pleno significado del relato, debido a que incluso su última decisión podría ser equivocada, si no tomara en consideración todas las alternativas que se le presentaran. ¿Seleccionó la mejor máquina para utilizarla en el mejor proceso y para que la persona adecuada hiciera la pieza correcta en el lugar y el tiempo apropiados?

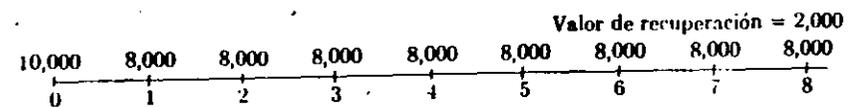
Como hemos indicado, la toma de decisiones económicas, en sentido absoluto, incluye tanto la generación como la evaluación de las alternativas. Puesto que el objeto de la decisión es siempre la elección de alguna alternativa, la toma de decisiones económicas sólo puede tener lugar si se han establecido alternativas. Sin conocimiento de las alternativas, estaremos simplemente siguiendo el *statu quo*, manteniendo los estándares y aplicando decisiones tomadas en el pasado.

1.4 Responsabilidad en la toma de decisiones económicas Hemos sugerido ya que muchos ejecutivos no están preparados para asumir su responsabilidad de generación y examen de alternativas por medio de criterios económicos. Los fracasos en ese papel se manifiestan de dos maneras: en primer lugar, muchos siguen haciendo lo mismo, del mismo modo, sin un examen apropiado de las alternativas; en segundo lugar, cuando deben gastar dinero —como para el reemplazamiento de una herramienta, raramente justifican el gasto por medio de criterios económicos. Incluso grupos de ejecutivos con responsabilidad para el planeamiento de la política futura de la empresa, aprobarán diseños y decisiones del pasado, con sólo una ligera ojeada en dirección a las justificaciones económicas.

Demasiados ejecutivos no sienten una verdadera responsabilidad por los costos que crean o los que protegen mediante el mantenimiento del *statu quo*. Parecería que el ejecutivo representativo, incluyendo al de planeamiento y al ingeniero, supone que el gastar dinero es una consecuencia inevitable de su trabajo, privilegio obvio de su función ejecutiva. Si es diseñador, ¿puede dar por sentado que tiene el privilegio de crear cualquier costo que pueda resultar de su diseño? Cuando un ejecutivo se acostumbra a esa actitud, siente que esos costos son responsabilidad de la compañía. Sin embargo, si reflexiona en ello, comprenderá que esos costos, en su esfera de administración, son su responsabilidad, debido a que él, no la compañía, seleccionó el diseño propuesto de entre todos los diseños alternativos posibles.

1.5 El compromiso del costo de una decisión El privilegio o la obligación de un ejecutivo de sugerir alternativas no se aplica sin la responsabilidad de probar que su alternativa es la menos costosa —o, con mayor exactitud, la más provechosa— de todas. Deberá enfrentarse a los costos resultantes de su sugerencia y deberá comprender que ésta, si se adopta, obligará a la compañía a incurrir en costos que no tiene en la actualidad. Por supuesto, a fin de cuentas, deberá demostrar que es mejor incurrir en esos costos que aceptar los costos resultantes de todas las demás proposiciones alternativas; pero, al principio, deberá tener conciencia de todos los costos ocasionados por su decisión.

Si un ejecutivo pasa por alto los aspectos económicos de una decisión, estará desdénando los compromisos de costos que resulten de ella. Incluso el ejecutivo "consciente de los costos" que pase por alto la toma de decisiones económicas, puede no darse cuenta de todo el compromiso de costo que entrañan sus decisiones, debido a que se siente demasiado predispuesto a tomar conciencia sólo de los costos presentes. En muchos casos, los compromisos futuros de una decisión actual sobrepasan al costo presente. Por ejemplo, la recomendación de compra de una máquina herramienta de 10,000 dólares entraña el compromiso de pagar todos sus costos futuros, y ese compromiso puede tener un alcance muy amplio. Los costos futuros incluirán la energía para hacer funcionar la máquina, la mano de obra necesaria para manejarla, los costos de montaje y desmantelamiento, el costo de deterioro de materiales y de desperdicio de mano de obra, la supervisión adicional, el costo de los tamaños de lotes, si existen, el mantenimiento y la reparación, la inspección, el seguro y los impuestos. Deben incluirse todos los ingresos especiales, tales como los valores de recuperación, y todo el análisis deberá hacerse sobre la duración completa del servicio deseado. La decisión de adquirir la herramienta incluye la aceptación del pago de todos esos desembolsos operativos. Supongamos que éstos se estiman en 8,000 dólares anuales durante una vida prevista de la herramienta de 8 años, al final de los cuales podrán recuperarse como valor de desecho 2,000 dólares. Entonces, la corriente de costos podrá representarse como sigue:



El compromiso de desembolso es $10,000 + 8(8,000) - 2,000 = \$72,000$ o sea, aproximadamente 7 veces el costo inicial. Ese compromiso, en su totalidad, es la responsabilidad del ingeniero que diseña o sugiere, del ejecutivo de operación que recomienda, del ejecutivo financiero que transmite y de los directores y los administradores que, finalmente, aprueban la compra.

Todo el compromiso deberá ser juzgado y aprobado por medio de criterios económicos que desarrollaremos y presentaremos en este libro. En este momento, una prueba preliminar de la adquisición propuesta de esa máquina herramienta es comparar su compromiso de desembolso de \$72,000 con el de cualquier método alternativo para llevar a cabo la misma operación de maquinado, como el uso de herramientas más o menos automáticas, de mayor o menor velocidad, herramientas de segunda mano y la herramienta precisa —si existe. Si el compromiso total de una de las alternativas resulta de \$65,000, de nuestro examen preliminar se desprenderá que no debemos aprobar una máquina que tenga un costo total de 72,000 dólares.²

² Como mostraremos en el capítulo siguiente, la sola suma de comparación insuficiente de alternativas —debe hacerse algo adicional.

1.6 Eficiencia de ingeniería contra eficiencia financiera En 1923, O. B. Goldman⁴ protestó porque la literatura pertinente con demasiada frecuencia dejaba de preparar al ingeniero para la toma de decisiones económicas. Dijo: "Parece peculiar y es, en realidad, muy lamentable que tantos autores, en sus libros de ingeniería, no presten atención, o muy poca, a los costos, a pesar del hecho de que el deber primordial del ingeniero es tomar en consideración los costos con el fin de obtener una economía real —obtener el máximo de energía, por ejemplo, no con el menor número posible de libras de vapor, sino con el menor número posible de dólares y centavos: lograr la mayor eficiencia financiera."

La meta de la selección del equipo y, por consiguiente, la finalidad de todas las actividades de ingeniería y administración, es una eficiencia financiera aceptable, no la eficiencia de ingeniería. El ejemplo 1.6 ilustra este punto.

EJEMPLO 1.6 Puede conseguirse una máquina herramienta por 10,000 dólares. Su desembolso anual de funcionamiento por mano de obra, combustible, mantenimiento, etc., será de 8,000 dólares anuales durante su vida útil prevista de 8 años, al final de los cuales su valor de recuperación será de 2,000 dólares. Puede obtenerse una herramienta alternativa para el mismo trabajo por 20,000 dólares. Su desembolso de funcionamiento será de 6,000 dólares anuales durante una vida económica de 8 años, con un valor de recuperación de 3,000 dólares al final de ese tiempo. Examinense los compromisos de desembolso para cada una de esas herramientas.

A		Valor de recuperación = 2,000							
	10,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
	0	1	2	3	4	5	6	7	8

B		Valor de recuperación = 3,000							
	20,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
	0	1	2	3	4	5	6	7	8

SOLUCIÓN. El compromiso total de desembolso para *A* es de 72,000 dólares. Para *B* es de 65,000 dólares.

Notamos que *B* tiene la mayor eficiencia de ingeniería, debido a que, aunque las máquinas tienen igual rendimiento, el insumo de *B*, medido por su desembolso de funcionamiento, es de 6,000 dólares anuales, en comparación con 8,000 dólares para *A*. Esperamos esto, debido a que el pago de 10,000 dólares más de costo inicial por *B* debe medir una mayor eficiencia de construcción de la máquina.

La eficiencia financiera es una medida absolutamente diferente de la de ingeniería. *B* llevará a cabo el mismo trabajo que *A*; pero con un desembolso total de dólares menor. De acuerdo con la afirmación de Goldman, *B* tiene la mayor eficiencia financiera. En este caso, *B* tiene mayor eficiencia de ingeniería al mismo tiempo que una eficiencia financiera más elevada. Se trata sólo de una coincidencia.

1.7 Búsqueda de baja eficiencia de ingeniería Si la elección entre alternativas se basa en la eficiencia financiera sola, la búsqueda de al-

ternativas deberá llevarse a cabo sin tener en cuenta la eficiencia de ingeniería. Esto significa que la búsqueda de una elevada eficiencia financiera no es necesariamente la búsqueda de la mayor eficiencia de ingeniería. Si esto fuera así, la selección podría hacerse exclusivamente con base en la eficiencia de ingeniería. Por consiguiente, puede resultar útil señalar que una búsqueda activa de baja eficiencia de ingeniería puede, en muchos casos, revelar la mejor decisión económica, como trataremos de demostrar con el ejemplo siguiente.

EJEMPLO 1.7 Las máquinas del ejemplo anterior se proponen para empleo en una fábrica en que necesitarán llevar a cabo mucho menos trabajo. Con la reducción de empleo, se espera que el desembolso de funcionamiento por mano de obra, energía, mantenimiento, etc., será para la máquina *A*, de sólo 2,000 dólares al año y, para la *B* de sólo 1,500 como se muestra en las siguientes escalas de tiempo. Compárense las eficiencias financiera y de ingeniería de ambas máquinas.

A		Valor de recuperación = 2,000							
	10,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	0	1	2	3	4	5	6	7	8

B		Valor de recuperación = 3,000							
	20,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
	0	1	2	3	4	5	6	7	8

SOLUCIÓN. El compromiso de desembolso de *A* es de 24,000 dólares. El compromiso de *B* es de 29,000.

Así pues, podemos ver que la máquina *B*, con la mayor eficiencia de ingeniería, tiene la menor eficiencia financiera.

Este ejemplo ilustra numerosos puntos. En primer lugar, demuestra que no existe ninguna fórmula abreviada para la toma de decisiones económicas: el ejecutivo debe tener la competencia necesaria para resolver cada caso por sus propios méritos. La elección⁴ de la máquina pasó de *B* en el ejemplo 1.6 a *A* en el 1.7, de la máquina con mayor eficiencia de ingeniería a la de menor. La elección será afectada por un cambio de utilización del equipo. Podrá ser afectada también por cambios en la cuota por hora de mano de obra, el costo unitario de la energía, el valor del espacio ocupado, el costo de la confiabilidad, o cualquier otro componente de costo. El efecto combinado de esos elementos de costo debe ser evaluado por el ejecutivo para cada nueva situación, basándose en el conocimiento de los principios y las técnicas que vamos a tratar de presentar en los capítulos siguientes.

El ejemplo muestra también que la máquina escogida para una situación puede ser rechazada para otra. Como señalamos, la búsqueda de alternativas con baja eficiencia de ingeniería es tan necesaria como la de las de eficiencia de ingeniería elevada. Una conclusión justificada en una situación puede invertirse debido a cambios en la utilización o en los costos unitarios. Por consiguiente, llegamos a la conclusión de que las alternativas pueden ser muy numerosas; una observación que proporcio-

⁴ Como afirmábamos en la sección 1.5, la sola suma de los costos es insuficiente. El observar qué máquina tiene la mejor eficiencia financiera es también insuficiente.

na oportunidades interesantes para la investigación, la inventiva y el diseño creativo.

El ejemplo sugiere también que los criterios económicos proporcionan una guía para todas las acciones y las funciones administrativas, incluyendo la ingeniería, el planeamiento y el diseño. Debido a que los ejecutivos de esos campos proponen, frecuentemente, planes para gastar dinero, deben reconocer que la toma de decisiones económicas proporciona la brújula para que por medio de ella todos los ingenieros y los administradores puedan fijar su rumbo. Con ella, estarán en condiciones de guiar y dirigir todas sus actividades administrativas y de ingeniería.

La afirmación de que el objetivo primordial de la ingeniería es lograr una eficiencia financiera satisfactoria no es incompatible con los objetivos de la ingeniería —principalmente, la exactitud, la confianza y la seguridad. Se espera todavía que el ingeniero diseñe máquinas que funcionen y edificios que no se derrumben y que use toda la competencia previa de su arte y sus conocimientos científicos. Pero, como mostraremos más adelante, incluso las cuestiones de exactitud, confianza y seguridad se resuelven de acuerdo con las consideraciones económicas. En muchas, si no en la mayoría de las ocasiones, no es económicamente factible diseñar con una exactitud absoluta, una perfección del ciento por ciento o una seguridad perfecta. Los criterios económicos proporcionan al ingeniero una meta para sus actividades más allá de la satisfacción de los requisitos de kilogramos o metros.

Como se espera, el objetivo de la ingeniería es consistente con el de la empresa de negocios: la maximización de las utilidades. Tanto si la alternativa es de ingeniería como de comercialización, finanzas, procedimientos burocráticos, relaciones humanas, inventario o producción, la prueba de la decisión se lleva a cabo de acuerdo con los mismos criterios. Estos criterios proporcionan a los hombres que hacen las sugerencias y a los que las aprueban una prueba común y una meta mutua. Proporciona a los hombres de las finanzas, a los de ingeniería y a los de producción una lengua común; probablemente por primera vez.

Los costos generados por las decisiones económicas pueden dividirse en dos clases generales: 1) erogaciones de reducción de costos y 2) erogaciones de aumento de ingresos.

1.8. Erogaciones que tienden a la reducción de costos La mayoría de las sugerencias se refieren a las erogaciones destinadas a reducir los costos futuros; pero muy pocas tienen relación con el aumento de los ingresos brutos. En unos cuantos casos, las erogaciones pueden lograr tanto un aumento de los ingresos como una reducción de los costos. Por ejemplo: una sugerencia puede hacer que disminuya el costo de producción y aumentar también la calidad, de tal modo que el producto pueda justificar un precio más elevado.

Una característica de las erogaciones de reducción de costos es que la decisión no afecta a los ingresos brutos. Supóngase que un fabricante de motores eléctricos produzca los ejes de esos motores en tornos semiautomáticos; pero e una proposición de reducción de costos muestre que

sería más económico producir esos ejes en tornos enteramente automáticos. Evidentemente, los ejes serán iguales en ambos casos y la decisión no afectará las ventas ni los ingresos brutos. Una situación diferente resulta si una reducción de costos es tan grande que permita una reducción de precios. Esto puede suceder si el motor es rediseñado completamente para permitir procesos de producción de costo más bajo. Los ingresos aumentarán debido a que, probablemente, tendrán lugar más ventas a un nivel más bajo de precios. Este es un ejemplo de las erogaciones de combinación de reducción de costos y aumento de ingresos, que acabamos de mencionar. Digamos nuevamente que, en el caso de las erogaciones de reducción de costos los ingresos brutos carecen de importancia. Con frecuencia, no sabemos a cuánto ascienden, ni tenemos necesidad de saberlo. En el ejemplo 1.6 se ilustra ese punto. Por supuesto, anotamos que, aunque los ingresos brutos no varíen, el costo reducido hará aumentar las utilidades netas que, después de todo, constituyen la meta de la decisión.

1.9. Erogaciones que tienden al aumento de ingresos Cuando una erogación hace aumentar los ingresos brutos, la decisión estará regida también por el aumento de utilidades netas.

En la primera prueba de una erogación propuesta de aumento de ingresos, los ingresos totales deben ser superiores al compromiso total de costos. En el segundo caso, la utilidad neta resultante debe ser *suficientemente* atractiva por cada dólar invertido como para justificar el gasto de ese dólar. Por ejemplo, nadie aprobaría una erogación si los ingresos brutos resultantes fueran sólo suficientes para recuperar los costos totales. En realidad, nadie aprobaría un desembolso si los ingresos brutos van a exceder sólo ligeramente a los costos.⁵ Así pues, ¿por cuánto deben exceder a los costos?

Podemos hacer una observación similar para las erogaciones de reducción de costos: una mera diferencia en los compromisos de costos totales de las alternativas no es suficiente para justificar una elección. En el ejemplo 1.6 el compromiso para *A* era de 72,000 dólares y para *B* de 65,000 dólares, un aumento de 7,000 dólares de utilidades netas. Teniendo en cuenta que cualquier aumento no es suficiente, la pregunta es: ¿en cuánto deben aumentar las utilidades netas para justificar una elección? La respuesta a esas preguntas es la finalidad de este texto y la desarrollaremos en el capítulo siguiente.

PROBLEMAS

1.1 Promociónense varias alternativas para: sujetar 2 piezas metálicas con 6 pernos; mecanografiar seis cartas para notificación de una junta a 6 directores de departamento; transporte de piezas pequeñas de fundición a la sala de chiflón o sopleteado de arena en una carretilla de mano; tratamiento térmico de los ejes de acero en un horno de gas; envío de los motores eléctricos por ferrocarril desde la fábrica, situada en Pensilvania, al almacén del fabricante localizado en San Francisco; vender seguros por medio de vistas de vendedores. * Resp.: Sujétense con tornillos metálicos en lugar

⁵ Desdenamos las consideraciones favorables que son intangibles y, consiguientemente, no evaluables.

de pernos, hágase una pieza y no dos, úsese cualquier otro número de pernos, suéldense las piezas, úsese un material no metálico, etc.

1.2 Indíquese el compromiso de costo de a) un automóvil nuevo; b) de un torno de uso general en un taller metalúrgico; c) de una nueva autopista; d) de un sistema de alumbrado en una planta de manufactura; e) de un par de esques.

1.3 a) Compárese el patrón de costo de una máquina de baja eficiencia de ingeniería con otra que tenga una eficiencia de ingeniería elevada. Ilústrense, indicando los costos iniciales comparativos, los desembolsos de operación y los valores de recuperación sobre las vidas económicas de las máquinas. b) ¿Cómo afecta la utilización propuesta de las máquinas la elección entre ellas? c) Muéstrese cómo la máquina menos eficiente puede ser la mejor elección.

1.4 Muéstrese por qué las alternativas siguientes pueden competir económicamente en un proyecto dado. Por ejemplo, un torno revólver especial puede estar justificado como alternativa para un torno de uso general, debido a que, a pesar de su mayor costo inicial, tiene un costo futuro más bajo por concepto de mano de obra para operación.

Transportadores contra motoestibadores en una fundición

Almacén de cemento contra un almacén totalmente metálico

Máquinas herramientas acopladas directamente a motores contra las de transmisión de banda ▶

Alumbrado fluorescente contra incandescente

Motor de gasolina contra diesel, para hacer funcionar un generador para alumbrado

Tubería de madera contra la de acero para un acueducto de gravedad.

▶ Resp.: Los motores acoplados directamente a las máquinas tienen un costo inicial más elevado; debido a que su velocidad es menor; pero producen ahorros anuales al eliminar las pérdidas de transmisión de las bandas.

1.5 Repítase el Problema 1.4 para las siguientes alternativas: una fábrica automatizada o de línea recta contra otra que utilice mucho trabajo manual, para producir la misma cantidad de un producto dado; tubería de 18 pulgadas contra otra de 21 pulgadas para conducir una cantidad diaria dada de gas natural; funcionamiento de una herramienta para el corte de metales a alta velocidad contra otra de velocidad media; un edificio administrativo de 20 pisos contra otro de 30 en un terreno dado; reconstrucción de una máquina dada contra la adquisición de otra nueva.

1.6 ¿Cuál es una de las características que distinguen a una erogación de reducción de costos? ¿Cuál es la prueba final de una erogación de reducción de costos?

1.7 Un agricultor puede mejorar el rendimiento de sus cultivos aumentando la fertilización y las labores por hectárea. En la actualidad, gasta 100 dólares para cultivar cada hectárea y recibe 150 dólares de producto bruto por hectárea. Sin embargo, si gasta 120 dólares recibirá 180, etc., como se indica abajo.

¿Qué método debe adoptar para su propiedad de 10 hectáreas? ¿Por qué?

Método	Costo	Ingresos
a	\$1,000	\$1,500
b	1,200	1,800
c	1,400	2,000
d	1,600	2,500

1.8 Utilícese el ejemplo anterior para establecer e ilustrar los criterios esenciales para decidir entre inversiones alternativas que impliquen aumento de ingresos.

1.9 Se ha enviado una recomendación para la adquisición de cierta pieza de equipo. No menciona ninguno de los puntos siguientes: a) el método, si existe, que se usa actualmente para llevar a cabo el trabajo; b) qué alternativas se tomaron en

CAPITULO 2

Necesidad de una tasa de rendimiento

2.1 La motivación de utilidades En el capítulo 1 observamos que las erogaciones que implicaban un aumento de ingresos se aprobaban sólo cuando el inversionista esperaba recibir algo más de lo que gastaba. El aliciente de esas decisiones es la esperanza de obtener utilidades. De ello se desprende que cada erogación que tenga perspectivas de dar utilidades puede clasificarse como inversión, ya que gastar dinero con esperanzas de obtener utilidades es la definición de una inversión. Veremos más adelante que el principio de inversión y la motivación de utilidades rigen todas las decisiones de inversión tanto las de aumento de los ingresos como las de reducción de costos.

La motivación de utilidades puede explicarse como el aliciente que hace que un hombre prescindiera de satisfacer sus deseos actuales basado en la perspectiva de satisfacer otros mayores en el futuro. Ese aliciente rige nuestras inversiones personales. Cuando las inversiones son dirigidas por administradores profesionales, como en las empresas industriales, se les paga a éstos para satisfacer los deseos de utilidad de los accionistas de la compañía.

La utilidad puede explicarse también como el resultado de la productividad del capital. El dinero procura métodos, máquinas, hombres y materiales, que pueden ser coordinados para aumentar los ingresos brutos o reducir los costos. La utilidad resultante, originada por el uso de dinero, debe atribuirse a la productividad del capital.

2.2 Costo del capital El usuario del capital debe satisfacer los deseos de utilidad del que lo proporciona. Esta obligación del usuario debe considerarse como su costo por usar el capital. Es su tasa de uso de capital, su costo de capital.

El uso de capital no es gratuito, como tampoco lo es el uso de tierras, máquinas, herramientas o edificios. Cada dólar de capital debe satisfacer la utilidad esperada por su propietario. La obligación de pagar por el uso de los fondos del propietario puede ser legal, como la obligación

obligación moral, como en el caso del uso del dinero de los accionistas, caso en que la administración está obligada moralmente a pagar una tasa de uso de capital a los accionistas en la forma de futuros dividendos. Incluso cuando se trata de nuestros propios fondos tenemos una obligación de sentido común de reconocer nuestro propio costo de capital, al notar que el costo de una erogación dada es la utilidad que perdemos al tener que rechazar la inversión de esos fondos en otra parte.

2.3 Costo de oportunidad Cada propietario de capital tiene más de una oportunidad de invertir su dinero. Cada vez que acepta una de esas oportunidades pierde la ocasión de invertir en otra y, así, pierde el beneficio que hubiera podido obtener en esta última. Esta situación hace surgir el término *costo de oportunidad*. Este concepto sostiene que el capital no es nunca gratuito, puesto que la elección de un uso de capital implica el costo de perder la oportunidad de obtener un beneficio con él en otra parte.

Nuestras finanzas personales proporcionan un ejemplo apropiado de costo de oportunidad. Para simplificar, supóngase que tenemos sólo dos oportunidades para invertir ahorros personales: una de ellas consiste en invertirlos en bonos al 6% de interés y la otra en adquirir la casa en que nos proponemos vivir. Cuando invertimos en la casa, dejamos pasar la oportunidad de obtener una utilidad del 6%. Debemos reconocer que ése es el costo del capital para financiar la compra de la casa con nuestros propios ahorros. A causa de los costos de oportunidad, ni siquiera nuestro propio dinero es gratuito.

En la industria, la administración tiene prácticamente dos oportunidades para la inversión de los fondos de la empresa: una de ellas consiste en invertir dinero fuera de la compañía, en acciones y bonos de otras organizaciones; la otra es invertir dentro de la compañía, en sus propias máquinas y procesos. La administración raramente invierte fondos de la compañía en empresas exteriores a su propia organización, por la simple razón de que si las mejores oportunidades para invertir los fondos de la compañía se encuentran fuera de la empresa quizá ésta no deba continuar en operación. El costo de oportunidad basado en la inversión de fondos en una empresa exterior a la compañía tiene poco significado práctico en el establecimiento del costo de capital de la compañía; pero demuestra que nunca debe invertirse dinero en los activos fijos de la empresa sin esperanzas de obtener utilidades.

No podemos mencionar costo de oportunidad sin observar que sugiere un medio para determinar el costo de capital. Vemos la realidad de esa afirmación con respecto a nuestras finanzas personales, cuando utilizamos nuestros propios fondos. Por supuesto, si financiamos algo con fondos prestados, la tasa que paguemos sobre la deuda establecerá claramente el costo de capital. Cuando se trata de finanzas de corporaciones, el costo del dinero prestado se fija, de manera similar, por el costo del préstamo. Sin embargo, el costo del capital propio, incluyendo el capital generado por la retención de utilidades, no se establece de acuerdo con las oportunidades disponibles para la compañía, sino por las asequibles a sus accio-

nistas. El costo del capital propio equivale a las esperanzas de dividendos de los accionistas. La tasa de dividendos que espere recibir dependerá de las demás oportunidades que tenga. El costo del capital en acciones es una evaluación de las esperanzas de los accionistas, y esas esperanzas se derivan de los costos de oportunidad de dichos accionistas. En el capítulo 4 analizaremos detalladamente este tema.

2.4 Cargo del costo del capital contra el equipo Las esperanzas de los prestamistas y de los accionistas por igual de recibir una compensación por el uso de su capital invertido, confirma el hecho de que el uso de dinero cuesta dinero. Si el costo de capital se estima en un 10% anual, el cargo anual de capital por una máquina que cuesta 10,000 dólares será 1,000 dólares; siguiendo ese mismo razonamiento, debe haber un cargo anual por el uso de 10,000 dólares, sin que importe que el capital se emplee para comprar máquinas, combustible, mano de obra, mantenimiento o reparaciones. A fin de cuentas, el costo de capital es independiente del uso que se le quiera dar, aun si el usuario desea sólo guardarlo en una caja fuerte como fondo de reserva, esconderlo debajo del colchón o acumular inventario en su almacén. No hay dinero sobre el que el prestamista o el propietario no espere un rendimiento, ni sobre el que el usuario pueda evitar tener en cuenta un costo. El dinero empleado para adquirir combustible podría usarse para comprar máquinas; en realidad, esas erogaciones consumen los fondos de existencia disponibles para la compra de máquina. Cada dólar debe considerarse como capital y esperarse que ob tenga recursos suficientes para cubrir el costo de capital.

2.5 Valor cronológico del dinero El punto de vista fundamental expresado en la sección anterior —que todo dinero debe proporcionar al menos el costo de capital— complica el cálculo del costo de vida útil total establecido tan sencillamente en el capítulo 1.

El concepto llamado "valor cronológico del dinero" simplifica ese punto de vista y proporciona una base para visualizar las matemáticas. Esto puede ilustrarse mediante la consideración de un préstamo de 1,000 dólares que va a usarse durante los próximos cuatro años, si el costo de capital es del 10 por ciento anual. La cantidad poseída al final del primer año es la suma original de 1,000 dólares más el costo de capital que es 100 dólares, o sea 1,100 dólares; al final del segundo año será 1,100 dólares más el costo de capital para ese año, 110 dólares o sea, un total de 1,210 dólares; al final del tercer año, será 1,210 dólares más un costo de 121 dólares, o sea 1,331 dólares; y al final del cuarto año será 1,331 dólares más 133.10 o sea 1,464.10 dólares. Este es el proceso de interés compuesto, esto es, la acumulación del interés tanto sobre el capital como sobre el interés no pagado. Al aplicar el concepto del valor cronológico del dinero a este ejemplo, observamos que 1,000 dólares actuales tienen un valor cronológico de 1,100 un año después, 1,210 dos años más tarde, 1,331 pasados tres años y 1,464.10 pasados cuatro años. La inversa, el valor cronológico de 1,464.10 dólares a cuatro años vis de 1,000 dó-

Esos son los valores cronológicos al 10%. Reconocemos que ese valor cronológico puede no siempre calcularse a un porcentaje del 10%; pero también debemos reconocer que nunca será cero. Para probarse eso usted mismo, o para demostrarlo a otra persona, hágase la pregunta: "¿Me prestaría alguien 1,000 dólares hoy en día a condición de que le devuelva 1,000 dólares (sin falta) dentro de un año?" Si la respuesta es negativa, entonces, eso quiere decir que 1,000 dólares dentro de un año no son lo mismo que 1,000 dólares en la actualidad. Si el pago mínimo que aceptarían es de 1,100 dólares, esa cifra al final de un año será el valor cronológico de 1,000 dólares en la actualidad y, en ese caso, el valor cronológico del dinero se ha evaluado al 10% anual.

2.6 Descontando el futuro La expresión "descontando el futuro" reconoce también la existencia esencial de una tasa de rendimiento en todas las transacciones monetarias. Si empleamos las cifras de la sección anterior, la persona que toma prestados 1,000 dólares a un interés del 10% durante tres años, deberá 1,331 dólares al final del tercer año. El prestamista y el prestatario son dos partes de la misma transacción, de tal modo que el prestamista deberá recibir un ingreso de 1,331 dólares tres años después. Sin embargo, el valor actual de ese ingreso es de sólo 1,000 dólares. Este hecho puede describirse diciendo que el valor futuro de 1,331 dólares descontados al presente es de 1,000 dólares al 10% de interés. Es el proceso recíproco del interés compuesto.

Pero, para nuestro análisis actual, es más importante el hecho de que el descuento es simplemente un reconocimiento del valor cronológico del dinero.

2.7 Ejemplo del valor cronológico del dinero En el capítulo I calculamos el costo total de una máquina consistente en el costo inicial más los costos futuros, sin inclusión del costo del capital. En este momento podemos preguntar: ¿cuál es ese costo total, tomando en cuenta el costo del capital?

EJEMPLO 2.7 El costo inicial de una máquina es 1,000 dólares. Sus costos de operación por concepto de combustible y mano de obra al finalizar el año será de 1,100 dólares y su costo de operación por mano de obra, combustible y mantenimiento al final del segundo año será 1,210 dólares. Para simplificar, supongamos que la máquina deba utilizarse sólo durante dos años y que su valor de recuperación, en ese momento, será cero. ¿Cuál es el costo total de la decisión de usar dicha máquina si el costo de capital es del orden del 10%?

SOLUCIÓN. El costo total no es $\$1,000 + \$1,100 + \$1,210 = \$3,310$. Es cierto que el propietario "desembolsará" 3,310 dólares; pero esa cifra se distribuye durante un período de dos años; los 3,310 dólares no constituyen una suma de dinero —es una corriente de dinero o una serie de sumas. Para calcular una simple suma, o un costo total expresado en un punto en el tiempo, debemos adoptar el punto de vista del valor cronológico del dinero. El lector recordará que las valores cronológicos de esas sumas, al 10% de interés, para intervalos de 1 y 2 años, se establecieron en la sección 2.5; por consiguiente,

Valor cronológico actual de \$1,000 gastados hoy	=	\$1,000
Valor cronológico actual de \$1,100 gastados dentro de un año	=	1,000
Valor cronológico actual de \$1,210 gastados dentro de dos años	=	1,000
Costo total de la máquina	=	\$3,000

Teniendo en cuenta el valor cronológico del dinero, el costo total debe calcularse en algún punto preciso en el tiempo. En el ejemplo anterior se calculó el costo en el momento presente, empleando los procedimientos de descuento de la Sección 2.6, para obtener un "valor actual". De manera alternativa, hubiera sido posible calcular el costo total en cualquier punto del tiempo, como por ejemplo al final de los dos años.

2.8 Influencia del valor cronológico del dinero en una decisión. El costo total de una máquina incluyendo el costo del dinero, no es igual, evidentemente, que el costo total de la misma si se excluye dicho costo de capital. Al comparar dos cursos alternativos de acción, es natural preguntarse si el costo del dinero deberá ser o no un factor. El ejemplo siguiente proporciona una ilustración sencilla de dos máquinas que tienen el mismo costo total si prescindimos del valor cronológico del dinero, y costos diferentes si lo incluimos.

EJEMPLO 2.8 Puede instalarse una máquina herramienta automática por 2,000 dólares y se espera que tenga un costo anual de operación de 100 dólares al final de cada uno de sus diez años de vida. Puede instalarse una máquina herramienta semi-automática por 1,000 dólares, con costos de operación de 200 dólares anuales durante también 10 años de vida. Si despreciamos el costo del capital o el valor cronológico del dinero, notaremos que cada una de esas máquinas herramientas tiene un costo total de \$3,000 a lo largo de su vida útil. Si el interés es del 10%, ¿cómo puede esto afectar a la elección?

SOLUCIÓN

HERRAMIENTA AUTOMÁTICA

Valor cronológico hoy

\$2,000 a gastar ahora		\$2,000.00
100 a gastar dentro de 1 año		90.91
100 a gastar dentro de 2 años		82.64
100 a gastar dentro de 3 años		75.13
100 a gastar dentro de 4 años		68.30
100 a gastar dentro de 5 años		62.09
100 a gastar dentro de 6 años		56.45
100 a gastar dentro de 7 años		51.32
100 a gastar dentro de 8 años		46.65
100 a gastar dentro de 9 años		42.41
100 a gastar dentro de 10 años		38.55

Valor cronológico \$3,000

Valor cronológico (10%) \$2,614.45

HERRAMIENTA SEMIAUTOMÁTICA

	<i>Valor cronológico hoy</i>
\$1,000 a gastar ahora	\$1,000.00
200 a gastar dentro de 1 año	181.82
200 a gastar dentro de 2 años	165.28
200 a gastar dentro de 3 años	150.26
200 a gastar dentro de 4 años	136.60
200 a gastar dentro de 5 años	124.18
200 a gastar dentro de 6 años	112.90
200 a gastar dentro de 7 años	102.64
200 a gastar dentro de 8 años	93.30
200 a gastar dentro de 9 años	84.82
200 a gastar dentro de 10 años	77.10
Valor cronológico \$3,000	Valor cronológico (10%) \$2,228.90

Si todos los pagos futuros se convierten a su valor cronológico actual, estaremos en condiciones de poder efectuar una comparación válida entre las dos máquinas. La tabulación demuestra la existencia de una ventaja de costo, a un valor cronológico del dinero del 10% en favor de la máquina semiautomática, de \$2,614.45 -- \$2,228.90 = \$385.55. Si el valor cronológico del dinero es cero, no habría nada que escoger entre las dos alternativas; pero, debido a que ese valor no es nunca cero, habrá una ventaja de una sobre la otra.

La ventaja de costo de la máquina semiautomática exige su instalación (si todas las demás cosas son iguales) y el rechazo de la máquina enteramente automática. El análisis, en este caso, favorece a la máquina menos eficiente que tiene un costo inicial de sólo 1,000 dólares, y recomienda la inversión de los 1,000 dólares restantes no en la máquina más eficiente sino en otra parte de la empresa donde pueda producir una tasa de beneficio del 10% (por lo menos).

Un método enteramente diferente que lleva a la misma conclusión, es el siguiente: Si se gastan en la actualidad 1,000 dólares más, los desembolsos anuales serán de 100 dólares menos durante 10 años. ¿Es ventajoso gastar 1,000 dólares hoy con el fin de evitar el pago de 100 dólares anuales durante los próximos 10 años? El valor cronológico actual de esos futuros ahorros, al 10% de interés, es de 614.45 dólares, como puede verse en las cifras anteriores para la herramienta automática. Por consiguiente, el ahorro es inferior al costo extra de 1,000 dólares (en 385.55 dólares) y la desventaja, al instalar la máquina automática, es de 385.55 dólares. Recíprocamente, ésa es también la ventaja de instalar la máquina semiautomática —la misma conclusión a que llegamos antes.

2.9 Productividad del capital y tasa mínima requerida de rendimiento
 Hemos notado el capital es productivo y que su productividad rinde una utilidad; el propietario del capital. Un examen más profundo mostrará que la productividad del capital se deriva del hecho de que el

nero permitirá adquirir procesos más eficientes para fabricar artículos que los que pudiera utilizar el consumidor para fabricar el mismo. Los artículos producidos por esos métodos eficientes pueden venderse a los consumidores a precios atractivos, incluso después de pagar utilidades al fabricante. Por consiguiente, es provechoso para los propietarios de capital invertir éste en las empresas eficientes por medio de la propiedad directa, o sobre la base de acciones, o prestando su dinero.

Los estados financieros de la empresa —el estado de pérdidas y ganancias y el balance general— muestran la utilidad total obtenida sobre la inversión del propietario; pero debemos hacer notar que de esos estados sólo podemos determinar la productividad media del dólar. Nos gustaría saber cuán productivo ha sido cada dólar durante el último período o incluso saber que todos y cada uno de los dólares han sido productivos; pero el sistema contable no está diseñado para mostrar esto. Aunque los estados financieros no dan cuenta de la productividad de cada dólar durante el último período, podemos hacer mucho con respecto a la productividad de cada dólar en los períodos futuros. Antes de aprobar la inversión propuesta de los dólares del propietario, debemos insistir en que cada dólar da evidencia de a) que producirá una tasa de rendimiento y b) que esa tasa de rendimiento no será inferior a una tasa mínima necesaria de rendimiento que se haya fijado. Al exigir que cada dólar satisfaga esa tasa mínima aceptable de rendimiento antes de aprobar una inversión, nos anticipamos al día futuro en que miraremos hacia atrás deseando encontrar un rendimiento satisfactorio. Al examinar la aportación de nuevo capital, y la conservación y aumento del antiguo por medio de procedimientos de inversión, pueden asegurarse las utilidades futuras.

¿Cómo se establece esa tasa mínima necesaria de rendimiento? Aunque lo explicaremos detalladamente en el capítulo 10, es preciso que demos ahora ciertas explicaciones, puesto que en todos los problemas anteriores al capítulo 10 se emplea el concepto de tasa mínima aceptable de rendimiento.

Esta surge de la distribución, por parte de una compañía, de sus existencias limitadas de fondos a sus exigencias mayores de esos mismos fondos. Para cualquier año, una compañía puede predecir la existencia de dinero disponible para la adquisición de bienes de capital. Esa existencia procederá en gran parte de la reinversión de utilidades, parte de la depreciación y la liquidación de equipo, y puede incluir fondos prestados o capital de nuevas acciones. El hecho importante, en este momento, es que las existencias son limitadas y, en comparación con la demanda, habitualmente inapropiadas. La demanda de fondos, como veremos detalladamente más adelante, debe proceder casi enteramente de la creatividad de la organización en sugerir modos económicos de gastar el dinero. Para ilustrar el problema, supongamos que la demanda de fondos para el año próximo esté prevista en 1,250,000 dólares; pero que las existencias de fondos sean únicamente 500,000 dólares. Evidentemente, el activo de la administración será invertir los 500,000 dólares donde puede obtener el máximo rendimiento y rechazar las proposiciones que totalizan los 750,000

Para hacer esto correctamente, la administración deberá estar en condiciones de clasificar en escala cada porción de la demanda, para mostrar su tasa de rendimiento en perspectiva. Si se colocan en orden descendente de rendimiento esperado, tendremos la tabla siguiente:

Porción	Inversión	Rendimiento esperado	Cantidad acumulativa
A	\$ 40,000	80% o más	\$ 40,000
B	50,000	70 a 80%	90,000
C	65,000	60 a 70	155,000
D	85,000	50 a 60	240,000
E	120,000	40 a 50	360,000
F	140,000	30 a 40	500,000
G	175,000	20 a 30	675,000
H	215,000	10 a 20	890,000
I	360,000	hasta 10%	1,250,000

Así pues, la existencia de fondos de 500,000 dólares deberá asignarse sólo a los proyectos que prometan una tasa de rendimiento del 30% o más. Interpretamos esto como que la tasa mínima requerida de rendimiento para el año venidero es 30%.

No pasemos por alto ninguna de las implicaciones de la tasa mínima requerida de rendimiento. Significa que todas las inversiones que prometan 30% de rendimiento deben aprobarse, rechazando todas las que prometan un rendimiento menor. Eso significa también que buenas inversiones por un valor de 750,000 dólares prometiendo tasas de rendimiento de hasta 29 por ciento serán rechazadas. Es también muy importante señalar que, si las predicciones son correctas, siempre que una inversión que prometa un rendimiento del 30% o más se encuentre disponible deberá ser aceptada. El no aceptar una inversión del 30% de rendimiento creará un excedente en los fondos presupuestados que, entonces, sólo podrán invertirse a una tasa menor de rendimiento, puesto que las únicas oportunidades restantes de inversión serán las que ofrezcan una tasa de rendimiento inferior al 30%.

La tasa mínima requerida de rendimiento establece el límite inferior sobre el que podemos invertir pero, más que eso, como acabamos de explicar, dicta también las inversiones que debemos aceptar siempre que estén disponibles. Por consiguiente, es también la tasa mínima aceptable de rendimiento.

En cualquier caso en que la administración sea incapaz de proporcionar capital suficiente para cubrir las demandas acumulativas de fondos, la tasa mínima requerida de rendimiento será superior a la del costo del capital. En esos casos, la tasa mínima requerida de rendimiento no equivaldrá al costo de capital. En esos casos, el costo del capital permanece en un nivel abajo de la tasa mínima requerida de rendimiento, pero ambos valores convergen a medida que hay más fondos disponibles.

La tasa mínima necesaria de rendimiento es, habitualmente, la tasa requerida de rendimiento después del pago de los impuestos. Sin embar-

go, hasta que presentemos en el capítulo 15 el cálculo del costo de los impuestos, nos limitaremos a suponer que los desembolsos por este concepto en alguna forma, se encuentran incluidos en los desembolsos dados.

2.10 El punto de vista contable El contador y el analista de economía llevan a cabo funciones enteramente diferentes. El primero calcula las utilidades obtenidas durante períodos pasados, después de conocer los ingresos y los gastos. Calcula los resultados de las operaciones y determina cuál fue el rendimiento del capital. El contador resta los gastos de los ingresos para hallar la utilidad sobre la inversión del propietario. No añade una tasa requerida de rendimiento a sus costos sino que, por el contrario, su objetivo es determinar cuál ha sido esa tasa de rendimiento como resultado de operaciones pasadas.

El analista de economía, por otra parte, pone a prueba la productividad de una operación propuesta. Su procedimiento requiere una tasa mínima de rendimiento para asegurar que habrá una utilidad esperando que esa sea la mayor posible, y que se encuentre allí el día en que se lleve a cabo el cierre del período.

El no reconocer esas diferencias en objetivos y procedimientos ha ocasionado ciertos malentendidos básicos de las técnicas económicas, sobre todo por parte de administradores financieros familiarizados con los procedimientos de contabilidad. El principal error surge del hecho de que el contador nunca añade el "costo de capital" a las operaciones, a menos que haya habido un desembolso real, como en el caso de los intereses de un préstamo bancario o de una hipoteca, mientras que el analista de economía carga cada dólar con la responsabilidad de ganar un costo de capital. Por supuesto, los dos están en lo cierto, de acuerdo con sus propias funciones y objetivos.

Además, el contador no trata de atribuir una diferencia en productividad a cada dólar de la inversión total. El analista de economía puede calcular la productividad de cada dólar en una potencial oportunidad de inversión y, por medio de procedimientos de auditoría, estima la aparente productividad de cada dólar después de hecha la inversión.

2.11 Tasa de rendimiento, rédito e interés El porcentaje de utilidad obtenido de una inversión recibe diferentes nombres, como tasa de rendimiento, rédito, utilidad, ganancia, interés. Hasta cierto punto, esa costumbre saca partido del significado exacto de las palabras. Por ejemplo, el interés se refiere, generalmente, al pago sobre depósitos bancarios o capital prestado más que a las utilidades producidas por una inversión de negocios. En la literatura de economía de ingeniería el término "interés" se usa indistintamente con el de "tasa de rendimiento", probablemente debido a que las fórmulas usadas para calcular el valor cronológico del dinero en los análisis económicos son las mismas que las fórmulas tradicionales del "interés".

Siempre que se use "interés" en su sentido restringido, como desembolso por el uso de capital prestado, en lugar de su sentido más amplio que acabamos de definir, lo indicaremos claramente en el texto. Sin em-

bargo, ese término contribuye a que se comprendan mal los objetivos del analista de economía de ingeniería en comparación con los del contador.

2.12 El rendimiento se produce después de la recuperación del capital. Cada análisis de una decisión de erogación debe mostrar una tasa apropiada de rendimiento —a lo menos una tasa mínima requerida de rendimiento— pero debemos recordar que ese rendimiento es, y sólo puede ser, posterior a la recuperación de la inversión.

Algunos problemas simples pueden inducirnos a error si no tenemos eso en cuenta. En una proposición para invertir 1,000 dólares y recibir 50 anuales, nos sentimos inclinados a decir que el interés es del 5%. En realidad, a menos que se tomen disposiciones para la recuperación definitiva del capital, o a menos que se garantice que el ingreso seguirá entrando por siempre, nuestra predicción del 5% de interés estará infundada. Dependiendo de la futura corriente de utilidades, pudiera ser que las perspectivas de recuperar la inversión, menos aún el recibir una utilidad sobre ella, sean improbables. Esto puede ser cierto en el análisis de una inversión propuesta o en la auditoria de una antigua. Un inversionista en acciones, bonos o bienes de capital que gasta sus "utilidades" originadas en una inversión pasada puede descubrir, subsiguientemente, cuando su inversión deje de seguir rindiendo las utilidades predichas, que ha estado gastando su capital y que nunca recibirá un rendimiento sobre su inversión.

PROBLEMAS

2.1 Explique la motivación de utilidades —sinónimo del principio de inversión— con respecto a las erogaciones siguientes: una máquina herramienta; una biblioteca; un vehículo espacial para explorar la Luna; un puente en un lugar nuevo de un río; un motor eléctrico.

2.2 Muéstrase cómo el costo de oportunidad del individuo afecta el punto de vista de que la empresa tiene unas existencias de capital libre de costo para fines de inversión.

2.3 Calcule el valor cronológico de 1 dólar actual durante los próximos 5 años si el costo del uso del dinero es del 10%. Compare sus respuestas con la columna marcada "spcaf" en la tabla de 10% de interés, al final del libro.

2.4 Calcule el valor cronológico de 1 dólar dentro de 5 años por cada año hasta el presente, si el costo de capital es del 10%. Compare su "descuento" con la columna marcada "sppwf" en la tabla de interés del 10%, al final del libro.

2.5 Basado en los cálculos del problema 2.4, ¿cuál es el monto global total "actual" del pago de 100 dólares al final de cada año, hasta e incluyendo el final del quinto año, si el valor cronológico del dinero es 10%?

2.6 Basado en los cálculos del problema 2.4, ¿qué máquina debe seleccionarse si el valor cronológico del dinero es 10%? La máquina A cuesta 10,000 dólares instalada y 3,000 dólares al año por concepto de operación durante sus cinco años de vida. La máquina B cuesta instalada 5,000 dólares y 4,000 dólares anuales por operación durante años de vida.

promete una tasa de beneficio del 30% sobre una inversión de 800,000 dólares. Una proposición alternativa consiste en ampliar la nueva planta propuesta con un costo adicional de 400,000 dólares. La tasa prevista de rendimiento sobre ese incremento complementarios es 25%. ¿Debe la compañía invertir 800,000 ó 1,200,000 dólares en la nueva empresa, si todas las demás premisas son iguales?

2.8 ¿Por qué el analista de economía "carga" en sus análisis una tasa mínima requerida de rendimiento, mientras que el contador no tiene en cuenta dicho cargo (excepto por las cargas de intereses en deudas contractuales)?

Fórmulas y deducciones de la tasa de rendimiento

3.1 Técnica de la escala de tiempo Las escalas de tiempo son frecuentemente indispensables para visualizar el flujo previsto de efectivo resultante de una inversión propuesta.

Una escala de tiempo se ilustra en la figura 3.1. En esta escala, las unidades de tiempo son períodos de interés, no meses ni años. Por ejemplo, si el interés se paga trimestralmente, una inversión de 10 años mostrará 40 períodos de escala de tiempo. Por consiguiente, sólo cuando el período de interés sea de un año corresponderán las unidades de escala de tiempo a años. El número del período de interés o su fecha, si preferimos utilizar fechas, se escriben bajo la escala de tiempo.

Las cantidades en dólares se escriben sobre la línea en el momento en que se prevea que vayan a producirse. A veces, aun cuando va a gastarse dinero durante todo el año, se acostumbra indicar sobre la escala de tiempo que los gastos tuvieron lugar íntegramente al final del año.¹ Las cantidades indicadas sobre las escalas de tiempo se consideran como desembolsos, a menos que se indique otra cosa. Los ingresos, cuando se producen, deberán señalarse claramente sobre la escala de tiempo, mediante el uso de signos o símbolos, como veremos más adelante en el texto.

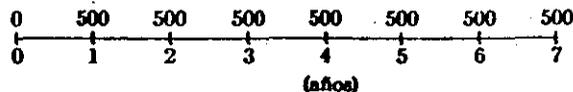


Fig. 3.1 Ilustración de la escala de tiempo

La figura 3.1 presenta una serie uniforme de desembolsos anuales que tienen lugar al final de cada año durante un período de 7 años. Hacemos notar que la cantidad que figura en el punto 1 es el desembolso que tiene lugar al *final* del año 1, y la cifra del punto dos es la de *final* del año 2, etc. (pero nótese también que el punto 1 es el *comienzo* del año dos, así como también el *final* del año 1).

¹ Otra alternativa estriba en suponer un flujo continuo con capitalización con

3.2 Símbolos y términos En las fórmulas de tasa de rendimiento se utilizan los símbolos siguientes:

P designa una cantidad presente (o actual) de dinero. Sobre la escala de tiempo ocurre en el punto cero o en cualquier otro punto desde el cual escogemos medir el tiempo. P , como se indica, se encuentra al comienzo del período inicial.

S designa una cantidad de dinero en una fecha futura especificada. Sobre la escala de tiempo se indica en el punto n o en algún punto futuro hacia el que escogamos ir en el tiempo. S se encuentra al final del último período.

R designa una serie uniforme de pagos de final de período. Para satisfacer esta definición, deben ser pagos iguales y tener lugar al final de cada período (las fórmulas se deducen sólo para P , S y R , definidas y localizadas estrictamente como indicamos antes).

i designa la tasa de interés obtenida al final de cada período. Se usa "interés" en su sentido más amplio y puede significar "tasa de rendimiento", "rédito", "tasa de utilidad", etc.

n designa el número de períodos de interés.

3.3 Tasas compuestas de rendimiento El interés, en la banca, es la tasa de rendimiento, o el rendimiento mismo que se paga al depositante. Si se deja ese interés en depósito, es habitual pagar intereses sobre él. Esta reinversión de los intereses y el pago de intereses sobre el interés, así como sobre la inversión original, constituye el proceso de capitalización, designado por el término interés compuesto.

Puede observarse que capitalización refleja el concepto inherente al valor cronológico del dinero —o sea, que cada dólar "crece" con el tiempo. Por otra parte, si el "interés simple" no refleja ese valor cronológico del dinero se debe a que el interés no produce intereses. Vamos a evaluar alternativas administrativas y de ingeniería, por medio de las matemáticas del interés compuesto, basándonos en el concepto de crecimiento de cada dólar.

La evaluación dependerá del interés por período y del número de períodos. Para determinar el interés por período es necesario, en algunos casos, comprender las siguientes expresiones bancarias que describen la frecuencia de capitalización:

"Seis por ciento capitalizable trimestralmente" significa cuatro períodos de interés al año que abonan 1.5% de interés al final de cada período de 3 meses.

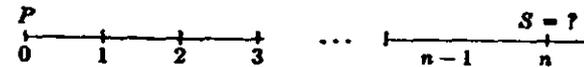
"Seis por ciento capitalizable semianualmente" significa dos períodos de interés al año, con un pago de 3% de interés al final de cada período de 6 meses.

"Seis por ciento de interés" sin otras indicaciones se considera como un interés anual del 6%. El período es un año, sin capitalización.

En los dos primeros ejemplos, 6% es el interés nominal, mientras que el interés efectivo o anual real es algo mayor del 6%.² En el tercer ejemplo el interés nominal y el efectivo son iguales.

² Para mayores informes, véase la sección 3.14.

3.4 Factor de pago simple—cantidad compuesta Dada una cantidad presente, P , ¿cuál será su valor futuro, S , al final de n períodos a interés compuesto, i ?



El valor cronológico de P será:

al final del primer período: $P + Pi = P(1 + i)$;

al final del segundo período: $P(1 + i) + P(1 + i)i = P(1 + i)^2$

Por inducción, la suma S al final del n ésimo período será:

$$S = P(1 + i)^n \quad (3.4a)$$

El factor $(1 + i)^n$ se llama "factor de pago simple—cantidad compuesta" y se representa mediante el símbolo mnemónico (spcaf), que en inglés dice: "single-payment compound-amount factor".

La ecuación 3.4a puede escribirse ahora:

$$S = P \cdot {}_i\text{spcaf}_n \quad (3.4b)$$

El ejemplo siguiente ilustra la técnica sugerida para utilizar los símbolos.

EJEMPLO 3.4 ¿Cuál será el interés de \$1,000 al 6% a diez años?

SOLUCIÓN.

$$S = P \cdot {}_i\text{spcaf}_n = 1,000 \cdot {}_{.06}\text{spcaf}_{10}^{1.7908} = \$1,790.08$$

El término "factor de pago simple—cantidad compuesta" describe el proceso que lleva a cabo: es el factor por el cual se multiplica un pago simple para obtener su monto capitalizado a una fecha futura especificada. Para que resulte más sencilla esa representación, la práctica recomendada para interpretar ${}_{.06}\text{spcaf}_{10}$ es, olvidando las iniciales, decir: "el factor de valor final de pago posible—cantidad compuesta al 6% y en 10 años".

En la literatura sobre el tema, se le llama frecuentemente a este factor la "cantidad compuesta de \$1". (*Amount of \$1*)

3.5 Factor de pago simple—valor actual Dada una cantidad futura S , hállese su valor actual P , hay n períodos antes. Vemos que se trata de la recíproca del proceso de la sección 3.4, por consiguiente:

$$P = \frac{S}{(1 + i)^n} \quad (3.5a)$$

El factor $\frac{1}{(1+i)^n}$ se llama "factor de pago simple—valor actual".
Present worth of \$1.0

El nombre describe su función: es el factor por el que se multiplica un pago simple (futuro) para obtener su valor actual. En términos de símbolo mnemónico tenemos:

$$P = S \cdot i \cdot \text{sppwf} \quad (3.5b)$$

(sppwf) en inglés significa: "Single-payment present-worth factor".

Este factor se conoce también como "valor actual de \$1". *(Present worth of \$1)*

3.6 Factor de series uniformes—cantidad compuesta. Dada una serie uniforme de pagos de final del período R , ¿cuánto se acumulará en " n " pagos a interés compuesto i ? El problema se enuncia en la escala de tiempo:

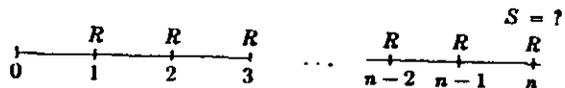


Fig. 3.6

Cada pago R está sometido a interés compuesto por n número diferente de períodos: el primero durante $n - 1$ períodos, el segundo durante $n - 2$, el anterior al último durante un período y el último pago en el año n no devenga interés. La cantidad futura S es la suma de las cantidades compuestas calculadas en la ecuación 3.4a:

$$S = R(1+i)^{n-1} + R(1+i)^{n-2} + R(1+i)^{n-3} + \dots + R(1+i)^2 + R(1+i) + R \quad (1)$$

Multiplíquese la ecuación (1) por $(1+i)$:

$$S(1+i) = R(1+i)^n + R(1+i)^{n-1} + R(1+i)^{n-2} + \dots + R(1+i)^2 + R(1+i) + R \quad (2)$$

Réstese (1) de (2):

$$S(1+i) - S = R(1+i)^n - R$$

$$S = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad (3.6a)$$

El factor entre corchetes se llama "factor de series uniformes cantidad compuesta" * y es el factor por el cual se multiplica la serie uniforme R para hallar su cantidad compuesta S . La ecuación, escrita simbólicamente es:

$$S = R \cdot i \cdot \text{uscaf} \quad \text{PRESENT WORTH!} \quad (3.6b)$$

Este factor se conoce también como "cantidad compuesta de \$1 por período".

3.7 Factor de depósito de fondo de amortización ¿Qué serie uniforme de depósitos de fin de período deberá hacerse durante n períodos a interés compuesto i para que proporcione una futura cantidad requerida S ?

A partir de la ecuación 3.6a, podemos escribir:

$$\text{SINKING FUND} \quad R = S \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (3.7a)$$

Este factor, llamado "factor de depósito de fondo de amortización", * es aquél por el cual debe multiplicarse una cantidad futura S para encontrar los depósitos de fondo de amortización que harán que aquella se acumule. La ecuación, escrita simbólicamente, es:

$$R = S \cdot i \cdot \text{sdfd} \quad (3.7b)$$

Este factor se conoce también como "serie uniforme que equivale a \$1".

3.8 Factor de recuperación del capital ¿Cuál es la serie futura de pagos de final de período que permitiría recuperar una cantidad actual P sobre n períodos a interés compuesto i como se ilustra en la figura 3.8?

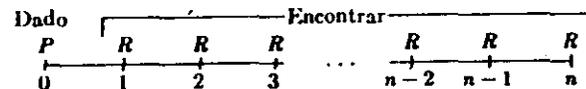


Fig. 3.8

PAGO PARCIAL SOBRE SALDOS INSOLUTOS EN "N" PERIODOS

De desarrollos previos:

$$R = S \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \text{ y } S = P(1+i)^n$$

Por consiguiente:

$$R = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (3.8a)$$

Este factor se llama "factor de recuperación del capital" ** El factor por el cual debe multiplicarse una cantidad actual de capital P para hallar la serie futura R que permitirá que se recupere exactamente éste con sus intereses. Simbólicamente:

$$R = P \cdot i \cdot \text{crf} \quad \text{Partial Payment} \quad (3.8b)$$

El factor se conoce también como "serie uniforme que adquirirá \$1".

* En inglés las siglas (sdfd) = sinking-fund deposit factor.

3.9 Factor de series uniformes—valor actual ¿Cuál es el valor actual P de una serie uniforme de pagos de final de período R durante n períodos a interés compuesto i ?

A partir de la ecuación 3.8a, podemos escribir:

$$P = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \quad (3.9a)$$

Este factor es el "factor series uniformes—valor actual".* Es el factor por el que se multiplica la serie uniforme R para hallar su valor actual P . La ecuación, escrita simbólicamente, es:

Present worth OF 1 PER PERIOD
 $P = R \cdot i_{-n}uspwf$ (3.9b)

Este factor se conoce también como "valor actual de \$1 por período".

3.10 Resumen de fórmulas factor de pago simple—cantidad compuesta

$$S = P(1+i)^n = P \cdot i_{-n}spcaf \quad (3.4)$$

factor de pago simple—valor actual:

$$P = S \frac{1}{(1+i)^n} = S \cdot i_{-n}sppwf \quad (3.5)$$

factor de series uniformes—cantidad compuesta:

$$S = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = R \cdot i_{-n}uscaf \quad (3.6)$$

factor de depósito de fondo de amortización:

$$R = S \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] = S \cdot i_{-n}sfdf \quad (3.7)$$

factor de recuperación de capital:

$$R = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = P \cdot i_{-n}crf \quad (3.8)$$

factor de series uniformes—valor actual:

$$P = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] = R \cdot i_{-n}uspwf \quad (3.9)$$

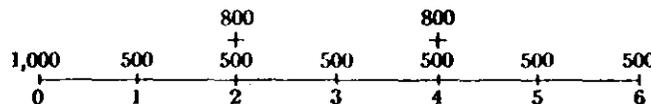
* En inglés las siglas (uspwf) = uniform series present worth factor.

3.11 Fórmulas visualizadas Con estas seis fórmulas, el analista puede evaluar cualquier alternativa; pero el uso de fórmulas no discriminadas puede conducir a errores graves. Recomendamos que se haga una pausa para visualizar el proceso que lleva a cabo la fórmula, para observar si se trata del proceso requerido. Esta pausa para la reflexión es una buena práctica administrativa y de ingeniería.

Para establecer un análisis, la visualización de los procesos necesarios se facilita mediante el empleo de escalas de tiempo. La visualización de la función que lleva a cabo cada fórmula se facilita, como hemos visto, por los símbolos mnemónicos que han sido asignados a cada fórmula.

EJEMPLO 3.11 Se gastará una suma de 1,000 dólares ahora, se gastarán 500 dólares anuales al final de cada año durante 6 años y 800 dólares al comienzo de los años tercero y quinto. ¿Cuál es la cantidad compuesta de estos gastos al cabo de los 6 años, si el interés es del 10%?

SOLUCIÓN. La primera etapa para visualizar la situación es construir una escala de tiempo.



El segundo paso consiste en visualizar el proceso que transforma cada suma o serie en la correspondiente al punto requerido de tiempo. La visualización del proceso ayuda a seleccionar las fórmulas correctas. En el caso dado, deseamos un proceso para la capitalización de 1,000 dólares al final de seis períodos, de 800 dólares al cabo de cuatro períodos, de 800 después de dos períodos y la cantidad compuesta de la serie uniforme de 500 dólares cada fin de año durante seis períodos. Visualizamos esto como sigue:

$$S = 1,000 \cdot i_{-6}spcaf^{1.10} + 800 \cdot i_{-4}spcaf^{1.10} + 800 \cdot i_{-2}spcaf^{1.10} + 500 \cdot i_{-6}uscaf^{1.10}$$

$$= 1,772 + 1,171 + 968 + 3,858 = \$7,769$$

Uno de los procesos más difíciles de visualizar para el principiante es, probablemente, la recuperación de capital con interés, el (crf). La tabla 3.11 pretende explicar este proceso con capital de 10,000 dólares, 10% de interés y cinco pagos uniformes de final del año para la recuperación del capital. En ese caso, la serie de reembolsos será:

$$R = 10,000 \cdot i_{-5}crf^{10.5} = \$2,638$$

La tabla 3.11 muestra que el dinero en depósito al comienzo de cada período (columna 1) devenga intereses durante ese período (columna 2) y que el pago al final del período (columna 4) paga este interés más parte del capital principal (columna 6). Por ejemplo, el total principal no pagado al principio del año 2 es de 8,362 dólares interés de

vengado en ese año, al 10% es de 836 dólares, y el pago de 2,638 dólares efectuado al final de ese mismo año se compone de 836 dólares de intereses y 1,802 dólares de capital principal. Debe notarse que la proporción de intereses y capital principal en cada pago no es la misma todos los años; los pagos de intereses disminuyen mientras que aumentan los de restitución del capital. Cuando se paga anualmente el interés devengado más una parte del capital, todo el capital será eventualmente reembolsado o recuperado con intereses. El dinero poseído (columna 1, 3 y 5) disminuye, por consiguiente, hasta que, al final del año 5, ha sido totalmente pagado.

Tabla 3.11

AYUDA PARA VISUALIZAR EL FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL

Año	(1) Dinero que se adeuda al comienzo del año	(2) Interés que se adeuda a fin de año	(3) Capital e interés que se adeuda al final del año	(4) Reembolso hecho a fin de año	(5) Dinero que se adeuda al fin del año después del pago	(6) Recuperación de capital
1	\$10,000	\$1,000	\$11,000	\$2,638	\$8,362	\$ 1,638
2	8,362	836	9,198	2,638	6,560	1,802
3	6,560	656	7,216	2,638	4,578	1,982
4	4,578	458	5,036	2,638	2,398	2,180
5	2,398	240	2,638	2,638	0	2,398
				Total		\$10,000

3.12 Fórmulas relacionadas Las relaciones entre las fórmulas resultan, a veces, muy útiles. Las siguientes relaciones recíprocas fueron previamente indicadas:

$$spcf = \frac{1}{sppwf}$$

$$uscf = \frac{1}{sdfd}$$

$$crf = \frac{1}{uspwf}$$

Otra relación útil es el resultado de la observación de que:

$$crf = sdfd + i \tag{3.12}$$

La ecuación 3.12 puede verificarse fácilmente probando la identidad de los términos de la ecuación:

$$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{1}{(1+i)^n - 1} + i$$

Otra observación de las tablas de interés es:

$$1 + (1+i) + (1+i)^2 + \dots + (1+i)^{n-2} + (1+i)^{n-1} = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

o, simbólicamente:

$$1 + {}_1spcf + {}_2spcf + \dots + {}_{n-2}spcf + {}_{n-1}spcf = {}_nuscfc$$

Esta relación se derivó ya en la sección 3.7, donde se demostró que la cantidad compuesta de la serie R equivale a R · ${}_nuscfc$.

Las tablas muestran también una relación similar:

$$(1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + \dots + (1+i)^{1-n} + (1+i)^{-n} = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

o, simbólicamente:

$${}_1sppwf + {}_2sppwf + \dots + {}_{n-1}sppwf + {}_nsppwf = {}_nuspwf$$

Puede notarse que, con base en estas relaciones, puede deducirse un juego completo de tablas a partir de una sola tabla de factores de pago simple-cantidad compuesta. Estas relaciones serán útiles cuando no se disponga de un juego completo de tablas, en algunas deducciones matemáticas y, quizá, como ayuda para visualizar las fórmulas.

3.13 La suma y la resta están prohibidas Supongamos que nos dan las cantidades anuales que se muestran en la escala de tiempo de la figura 3.13 y que el interés —el valor cronológico del dinero— sea del 10%.

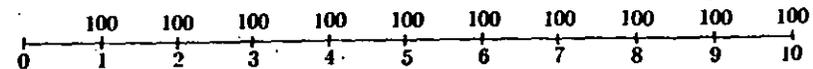


Fig. 3.13

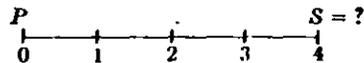
Cada cantidad vale 100 dólares únicamente en el momento de tiempo en que se muestra y, en cualquier otro momento, su valor es distinto. Por ejemplo, no podemos sumar los 100 dólares al final del año 6 a los 100 del final del año 8. Debemos, primero encontrar su valor cronológico en el año 8, o sea, debemos transformar la cifra a modo de que corresponda al año 8, antes de que la suma tenga sentido. Puesto que $100 \cdot {}_{10-2}spcf^{1.2100} = 121$ dólares, la suma de los dos gastos en el año 8 será $121 + 100 = 221$ v no 200 dólares.

Si deseamos establecer una regla, podemos enunciarla así: *Las cantidades sólo pueden sumarse o restarse cuando ocurren en el mismo momento de tiempo.* Las cantidades correspondientes a fechas diferentes deben transformarse primeramente en equivalentes en un mismo momento de tiempo, de acuerdo con el valor cronológico del dinero, antes de que puedan sumarse o restarse (o manipularse en alguna otra forma).

Es correcto decir, a partir de la figura 3.13, que se pagarán 1,000 dólares en 10 pagos iguales de fin de año, durante los próximos 10 años. Esta es una descripción correcta de los pagos que deben hacerse; sin embargo, no es una evaluación de ellos.

3.14 Tasas nominales y efectivas Con respecto a la expresión "6% de interés capitalizado trimestralmente", ya observamos en la sección 3.3 que el interés nominal es 6% pero que el efectivo o real es mayor que 6%. A continuación, vamos a calcular el interés efectivo.

El interés efectivo es el aumento en porcentaje del capital principal por año. En este caso, hay cuatro periodos a 1.5% de interés:



$$\text{Interés efectivo} = \left[\frac{S - P}{P} \right] (100\%) = \left[\frac{P \cdot {}_{0.15} \text{spcaf} - P}{P} \right] (100\%)$$

$$= [{}_{\text{spcaf}}^{1.001} - 1] (100\%) = 6.14\%$$

Como indicamos antes, el interés efectivo es igual a:

$${}_{i-n} \text{spcaf} - 1 \quad (3.14)$$

En donde n es el número de periodos de interés e i el interés por periodo.

No vamos a introducir un símbolo nuevo para el interés efectivo; por consiguiente, i puede designar ya sea el interés por periodo o el interés efectivo anual. No será difícil identificarlos, puesto que la mayoría de los problemas industriales que utilizan interés discreto adoptan un periodo de interés de un año, y los que usan el interés continuo se ven obligados a utilizar el interés anual efectivo, debido a que el interés por periodo es infinitamente pequeño.

3.15 Tasas simples de rendimiento Con interés "simple", la práctica es no pagar interés sobre los intereses. Para ilustrar la teoría mediante un préstamo a largo plazo, una cantidad actual de 1,000 dólares al 6% de interés simple por 5 años se convertirá en $1,000 + (1,000)(5 \times 0.06) = 1,300$ dólares. En la práctica, se paga interés simple sobre los préstamos a corto plazo en los que el tiempo del préstamo se mide en días.

El interés sobre un préstamo a 60 días de 1,000 dólares, al 6% de interés simple, es:

$$(1,000) \left(\frac{0.06}{365} \right) (60) = \$9.86$$

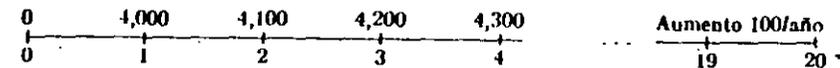
Esto, posiblemente, plantea la cuestión de cómo se compara el interés simple con el compuesto en el mismo préstamo a 60 días al 6% acumulado diariamente.

$$\text{Interés} = (1,000) \left(1 + \frac{0.06}{365} \right)^{60} - 1,000 = \$9.91$$

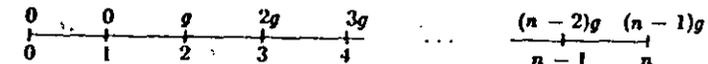
(La operación se llevó a cabo por medio de una calculadora.)

El interés efectivo sobre ese préstamo a 60 días es sólo insignificamente mayor (solamente 1/2 de 1%) que el interés simple durante el mismo periodo. Por consiguiente, el uso de interés simple en préstamos a corto plazo parece justificado desde un punto de vista práctico.

3.16 Gradientes de costo e ingreso Los desembolsos por cierto equipo aumentan con la vida de dicho equipo. Si este aumento es uniforme o se supone que lo es, pueden desarrollarse fórmulas útiles para reducir el trabajo de cálculo. Por ejemplo, el cálculo del "valor actual" de la serie siguiente es un proceso laborioso de más de 20 operaciones a menos que se disponga de una "fórmula de gradiente".



Si la serie crece aritméticamente, como se muestra arriba, podemos representar el gradiente anual de 100 dólares por año por medio del símbolo g , y podemos transformar sus incrementos en una serie uniforme, como sigue (la cantidad anual uniforme de 4,000 dólares es ya una serie):



$$S = g \cdot {}_{n-2} \text{spcaf} + 2g \cdot {}_{n-3} \text{spcaf} + \dots + (n-2)g \cdot {}_1 \text{spcaf} + (n-1)g \quad (1)$$

multiplíquese (1) por ${}_1 \text{spcaf}$

$$S \cdot {}_1 \text{spcaf} = g \cdot {}_{n-1} \text{spcaf} + 2g \cdot {}_{n-2} \text{spcaf} + \dots + (n-2)g \cdot {}_2 \text{spcaf} + (n-1)g \cdot {}_1 \text{spcaf} \quad (2)$$

réstese (2) de (1):

$$S - S \cdot {}_1 \text{spcaf} = -g \cdot {}_{n-1} \text{spcaf} - g \cdot {}_{n-2} \text{spcaf} - \dots - g \cdot {}_2 \text{spcaf} - g \cdot {}_1 \text{spcaf} + (n-1)g \quad (3)$$

$$S(1+i) - S = g[{}_{n-1} \text{spcaf} + {}_{n-2} \text{spcaf} + \dots + {}_2 \text{spcaf} + {}_1 \text{spcaf} + 1] - ng \quad (4)$$

pero los términos entre corchetes equivalen a ${}_{n-1} \text{uscaf}$, como se muestra en la sección 3.12,

así si = $scsf - ng \cdot \text{Multiplíquese } (S) \text{ por } \text{„sdf}, \text{ la recíproca de } \text{„scsf}:$

$Si \cdot \text{„sdf} = g - ng \cdot \text{„sdf}$, pero, puesto que $R = S \cdot \text{„sdf}$,

$$R = \frac{g}{i} - \frac{ng}{i} \cdot \text{„sdf} \quad (3.16a)$$

lo cual puede escribirse:

$$R = g \left[\frac{1}{i} - \frac{n}{i} \cdot \text{„sdf} \right] = g \cdot \text{„asf} \quad (3.16b)$$

El término entre corchetes se llama "factor de serie aritmética". Es el factor por el cual se multiplica el gradiente g en una serie aritmética para transformarla en una serie uniforme R . El nombre es sólo parcialmente descriptivo, puesto que el proceso transforma una serie aritmética en serie uniforme, y podría denominarse "factor de serie aritmética-serie uniforme", teniendo en cuenta, además, que el uso doble de la palabra "serie" puede omitirse sin problemas.

En el ejemplo presentado, si i es 10%, la serie uniforme equivalente será:

$$R = 4,000 + 100 \cdot \text{„10-20asf}^{0.50007} = \$4,651.$$

3.17 Flujo continuo de efectivo y capitalización continua En las fórmulas anteriores, todos los pagos se efectuaban discretamente, eran sumas globales en un momento dado en el tiempo. Asimismo, en dichas fórmulas anteriores, el interés se acumulaba discretamente en el instante del fin del periodo. Ahora podemos preguntar si los pagos e intereses discretos describen los sucesos reales.

Para la primera parte, los pagos reales pueden ser sumas globales, ilustradas frecuentemente por los costos iniciales o los valores de recuperación, o pueden fluir más o menos continuamente durante todo el año, lo cual es típico de muchos desembolsos de operación. El costo de la mano de obra puede pagarse semanalmente; la energía mensualmente, y los materiales en otro intervalo de tiempo. El suponer que esos costos fluyen sin interrupción, como el agua, es sólo una aproximación; pero está probablemente más cerca de lo que sucede realmente, más que cuando suponemos que tienen lugar al final del año. Podemos añadir que el costo inicial P puede extenderse también durante el año o los años, como en el caso de un trabajo importante de construcción.

Con respecto al interés continuo, esto significa un descuento o una capitalización continuos. El concepto del interés continuo se deriva del punto de vista de que se crean utilidades cada día, hora y minuto de operación.

Como consecuencia de ello, una escuela de pensamiento presupone un flujo continuo de efectivo y un interés continuo, en lugar del flujo de efectivo y del interés discretos representados por las fórmulas previas. Son suposiciones independientes, puesto que el interés continuo puede aplicarse tanto a sumas globales como a flujos continuos de efectivo.

Como hicimos notar, tanto si se suponen flujos discretos o continuos

de efectivo para los pagos efectuados durante el año. El hecho es que se trata de suposiciones. Los desembolsos y los ingresos de efectivo no fluyen uniformemente como un fluido; lo hacen intermitentemente en el tiempo e irregularmente en cantidad. Por consiguiente, ambos métodos dan resultados aproximados; pero las objeciones por defectos de cualquiera de esos métodos no son importantes.

La evidencia indica que el método discreto se utiliza más en la industria y en las universidades, en los libros de texto y en los manuales de las compañías. Probablemente, la razón más importante para ello es que la industria, que determina las herramientas que va a utilizar acepta el sistema para el cual se siente más preparada. Las experiencias financieras de la mayoría de los ejecutivos con pagos de interés discreto sobre depósitos bancarios, bonos, hipotecas y otros préstamos, sirven como base para comprender "6% de interés", por ejemplo. Por otra parte, 6% de interés continuo no puede, sin una explicación adecuada, relacionarse con el concepto de interés con el cual se encuentran familiarizados los ejecutivos.

Los conceptos previos serán desarrollados en las secciones subsecuentes, de acuerdo con los símbolos y las definiciones siguientes:

n ahora designa años (a interés continuo, el número de periodos en un año es indefinidamente un número grande).

P, S y R designan pagos globales de fin de periodo, como antes.

$\bar{P}, \bar{S}, \bar{R}$ designan la cantidad anual nominal o total, calculada a interés

cero, de los pagos que fluyen continua y uniformemente durante el año.

i designa la tasa anual efectiva de interés continuo (o discreto).

r designa la tasa anual nominal de ese interés continuo.

3.18 Cómo comprender las tasas continuas de interés El interés continuo concibe m periodos de interés al año, donde m se aproxima al infinito como límite. Así, si r es el interés anual nominal, el interés por período será r/m y el (spcaf) para m periodos será: $\left(1 + \frac{r}{m}\right)^m$.

La tabla 3.18 ilustra el efecto del número de periodos de capitalización en un año. La tabla da el valor de S al final de un año para P de 1 dólar, un rango de m desde 1 a infinito, y para dos valores supuestos de interés nominal, $r = 20\%$ y 100% .

En este caso, $S = P(\text{spcaf})$, donde el interés por período es r/m y el número de periodos m ; por consiguiente:

$$S = (1.00) \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m$$

La tabla 3.18 demuestra que debemos comprender si "interés" se refiere al interés nominal o al efectivo. Por ejemplo, debemos especificar si se trata de 20% de interés continuo nominal o 20% de interés continuo efectivo. En el interés discreto, los convenios definen si nos referimos a interés nominal o efectivo; por ejemplo, "6%" sin calificación significa

Tabla 3.18

COMPARACION DE INTERESES CONTINUOS NOMINALES Y EFECTIVOS

Número de periodos por año m	20% de interés nominal		100% de interés nominal	
	Cantidad de \$1 al final de 1 año, S	Interés efectivo (%)	Cantidad de \$1 al final de 1 año, S	Interés efectivo (%)
1	\$1.2000	20.00	\$2.0000	100.0
10	1.2190	21.90	2.5937	159.4
12	1.2194	21.94	2.6130	161.3
52	1.2209	22.09	2.6926	169.3
100	1.2211	22.11	2.7048	170.5
365	1.2213	22.13	2.7145	171.5
∞	1.2214	22.14	2.7183	171.8

6% de interés efectivo, pero "6% capitalizado trimestralmente" significa 6% de interés nominal. En el interés continuo debemos definir qué queremos decir.

Puesto que debemos hacer una diferencia entre tasas nominales y efectivas, observemos que es más significativo especificar el interés continuo *efectivo*, debido a que es el interés real que se paga en un año. En la tabla, notamos que las tasas de 22.14% ó 171.8% especifican la magnitud del interés pagado; pero las tasas nominales de 20% y 100% dan poca idea de ello.

Puede resultar también útil observar que el interés continuo es muy aproximadamente el mismo que el interés capitalizado diariamente. En efecto, al aumentar los periodos de 365 a un número infinitamente grande, se eleva sólo el interés efectivo de manera insignificante.

3.19 Comparación entre el interés continuo y el convencional ¿Cuál es el concepto de valor de 20% de interés continuo en comparación con 20% de interés discreto? Si nos atenemos a la regla de definir el interés continuo de acuerdo con su interés *efectivo*, el problema desaparece aparentemente. Si los sistemas discretos y continuos tienen un interés *efectivo* igual, sabremos que cada uno de ellos produce el mismo pago anual de intereses, sin tener en cuenta sus diferencias en interés nominal. De todos modos, no nos interesa el interés nominal. Por ejemplo, en la tabla 3.18, un interés discreto del 22.14% será igual a un interés continuo efectivo de 22.14%.

La ecuación para el interés continuo efectivo resulta ser $e^r - 1$, donde r es el interés continuo *nominal* y e es 2.71828. Igualando esta expresión el interés continuo efectivo i , tenemos:

$$i = e^r - 1 \quad (3.19)$$

Si i es 22.14% r , al resolver esta ecuación, será 20% (como se indica en la tabla 3.18). Si i es 20%, r será 18.232%.

Por consiguiente, siguiendo la regla propuesta, las tablas de interés continuo, al final del texto, muestran el interés efectivo, con el interés nominal indicado entre paréntesis. Con la tabla del 20% como ejemplo, el interés efectivo $e^r - 1$ es 20%, pero el interés nominal, r , es 18.232%.

Las tablas discretas muestran también el interés efectivo; pero, en este caso, las tasas efectivas y nominales son iguales debido a que hay sólo un período de capitalización al año.

Al utilizar el interés efectivo como punto de referencia tanto para el sistema continuo como para el discreto, mantenemos un concepto simple del valor de cualquier tasa especificada de interés.

3.20 Deducción de fórmulas para el monto global de flujo de efectivo de P o S a interés continuo Como se indica en la sección 3.17, las fórmulas de interés continuo entran en dos categorías: las que sirven para calcular el valor cronológico de a) pagos al instante o sencillos y b) las que se utilizan para calcular el valor cronológico de los pagos continuos. En muchos casos, la inversión P y ciertas cantidades futuras S , tales como el costo de rehabilitación o los ingresos por recuperación, se representan mejor como pagos simples. Las fórmulas para calcular el valor cronológico de esos pagos a interés continuo se deducen como sigue:

El (spcaf) continuo puede deducirse de la ecuación discreta $S = P(1 + i)^n$, en donde n es el número de años y P y S son pagos sencillos de fin del período. El interés por período en el factor continuo será r/m , donde r es el interés anual nominal y m el número de periodos de capitalización (un número infinitamente grande). Por consiguiente:

$$S = P \left(1 + \frac{r}{m} \right)^{mn}$$

y esto puede escribirse:

$$S = P \left(1 + \frac{r}{m} \right)^{(m/r)(nr)}$$

pero

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{r}{m} \right)^{m/r} = e, 2.71828, \text{ la base del sistema natural o neperiano de logaritmos. Así:}$$

Así:

$$S = P(e^{nr}) \quad (3.20a)$$

donde el continuo (spcaf) es e^{nr} .

El interés anual efectivo es:

$$\frac{S - P}{P} = \frac{P(e^r) - P}{P} = e^r - 1$$

Si el interés discreto efectivo i es igual al interés continuo efectivo $e^r - 1$, los discreto y continuo (spcaf) serán iguales, o sea, $(1 + i)^n = e^{nr}$, donde debemos recordar que r es el interés nominal.

Debemos hacer notar, nuevamente, que S y P son pagos simples o sencillos que tienen lugar en un instante, en el tiempo.

El (sppwf) continuo es la recíproca del factor previo; así:

$$P = S \left(\frac{1}{e^{rn}} \right)$$

donde

$$r \cdot n \cdot \text{sppwf} = \frac{1}{e^{rn}} \quad (3.20b)$$

Si los intereses efectivos continuos y discretos son iguales, los valores discretos y continuos de (sppwf) serán iguales. P y S son pagos sencillos instantáneos, como indicamos antes.

3.21 Deducción de fórmulas para el flujo continuo de efectivo de \bar{R} a interés continuo En muchos casos, los pagos anuales R resultantes de desembolsos de operación o de ingresos pueden representarse como fluyendo continuos durante todo el año. Las fórmulas para calcular el valor cronológico de tales pagos a interés continuo se deducen como sigue:

El (uscaf) continuo puede deducirse a partir del (uscaf) discreto:

$$S = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

Con interés continuo, r/m es el interés por período.

Con pagos continuos, R/m es cada pago de fin de período que se hace m veces al año, donde R es el pago total anual. Supongamos que \bar{R} designa la cantidad anual total de una serie de pagos que fluyen continuamente durante todo el año. R seguirá designando una serie de pagos discretos de fin de año. Como antes, m se aproxima a infinito. S , por supuesto, es un pago instantáneo de final del período. Por consiguiente:

$$S = \frac{\bar{R}}{m} \left[\frac{\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{(m/r)(rn)} - 1}{r/m} \right]$$

y

$$S = \bar{R} \left(\frac{e^{rn} - 1}{r} \right)$$

donde

$$\frac{e^{rn} - 1}{r} = r \cdot n \cdot \overline{\text{uscaf}} \quad (3.21a)$$

De la prueba precedente, el lector comprenderá que los (uscaf) continuo y discreto no son iguales en este caso. Para indicar este hecho, dis-

* Una deducción más simple es $S = \bar{R} \int_0^n e^{rt} dt = \bar{R} \left(\frac{e^{rn} - 1}{r} \right)$. Utilizamos a propósito la otra para mostrar la relación entre fórmulas.

tinguiremos el ($\overline{\text{uscaf}}$) que debe usarse con interés continuo y flujo continuo de efectivo \bar{R} por medio de una raya sobre el factor, como se muestra.

El ($\overline{\text{sfd}}$) continuo es el recíproco de ($\overline{\text{uscaf}}$), así:

$$\bar{R} = S \left(\frac{r}{e^{rn} - 1} \right) \quad (3.21b)$$

donde

$$r \cdot n \cdot \overline{\text{sfd}} = \frac{r}{e^{rn} - 1}$$

En este caso, también el (sfd) discreto y el ($\overline{\text{sfd}}$) continuo no son iguales.

El ($\overline{\text{crf}}$) continuo se deduce de:

$$\bar{R} = S \left(\frac{r}{e^{rn} - 1} \right) \quad \text{y} \quad S = P e^{rn}$$

de donde

$$\bar{R} = P \left(\frac{r e^{rn}}{e^{rn} - 1} \right) \quad (3.21c)$$

donde

$$r \cdot n \cdot \overline{\text{crf}} = \frac{r e^{rn}}{e^{rn} - 1}$$

Notamos que P es un pago sencillo de principio de período. También en este caso, el ($\overline{\text{crf}}$) discreto y el ($\overline{\text{crf}}$) continuo son desiguales.

El ($\overline{\text{uspwf}}$) continuo es la recíproca de ($\overline{\text{crf}}$), de modo que:

$$P = \bar{R} \left(\frac{e^{rn} - 1}{r e^{rn}} \right) \quad (3.21d)$$

donde

$$r \cdot n \cdot \overline{\text{uspwf}} = \frac{e^{rn} - 1}{r e^{rn}}$$

Aquí, por supuesto, los (uspwf) discretos y continuos no son iguales. Esos factores serían los mismos si las tasas de interés efectivo fueran las mismas y si R fuera una cantidad global. La diferencia se debe al hecho de que \bar{R} es un pago continuo.

A continuación, presentamos un resumen de las fórmulas deducidas en las secciones 3.20 y 3.21:

$$S = P \cdot r \cdot n \cdot \text{spcf} = P(e^{rn})$$

$$P = S \cdot r \cdot n \cdot \text{sppwf} = S \left(\frac{1}{e^{rn}} \right)$$

$$S = \bar{R} \cdot \overline{r \cdot uscaf} = \bar{R} \left(\frac{e^{rn} - 1}{r} \right)$$

$$\bar{R} = S \cdot \overline{r \cdot sfdf} = S \left(\frac{r}{e^{rn} - 1} \right)$$

$$\bar{R} = P \cdot \overline{r \cdot crf} = P \left(\frac{re^{rn}}{e^{rn} - 1} \right) \text{ ó } P \left(\frac{r}{1 - e^{-rn}} \right)$$

$$P = \bar{R} \cdot \overline{r \cdot uspwf} = \bar{R} \left(\frac{e^{rn} - 1}{re^{rn}} \right) \text{ ó } \bar{R} \left(\frac{1 - e^{-rn}}{r} \right)$$

donde P es una suma global, pago simple o sencillo de principio de año, S es una suma global de fin de año, R es una serie de pagos continuos durante el año, r es el interés nominal anual, y n es el número de años. Por supuesto, pueden usarse las mismas fórmulas para otros periodos de tiempo, además de años; pero, en ese caso, P , S , R , r y n deben aplicarse al período de tiempo seleccionado.

En la sección 3.23 se desarrollan fórmulas para el flujo global de efectivo de R a interés continuo. Sin embargo, los factores desarrollados en la sección 3.23 se usan con muy poca frecuencia. En primer lugar, los factores son iguales en valor a los factores discretos (a condición, desde luego, de que el interés discreto efectivo sea igual al interés continuo efectivo). Además, si adoptamos el interés continuo, podemos suponer también un flujo continuo de desembolsos e ingresos anuales, si esos pagos no son realmente globales.

3.22 Deducción de fórmulas para el flujo continuo de efectivo de \bar{P} o \bar{S} a interés continuo Las fórmulas deducidas en la sección 3.20 deben utilizarse sólo con pagos globales o sencillos de P o S . Pero supongamos que esos pagos, que designaremos ahora como \bar{P} y \bar{S} , se hagan continuamente durante todo el año; entonces, la cantidad compuesta de P al cabo de n años será:

$$\bar{P} \cdot \overline{r \cdot uscaf} \cdot \overline{r \cdot spcaf} = \bar{P} \left(\frac{e^r - 1}{r} \right) e^{rn}$$

y el valor presente, al comienzo de n años, será:

$$\bar{S} \cdot \overline{r \cdot uspwf} \cdot \overline{r \cdot sppwf} = \bar{S} \left(\frac{1 - e^{-r}}{r} \right) e^{-rn}$$

Las fórmulas anteriores servirán para las situaciones en que la construcción o la reconstrucción de un proyecto lleve un año o más, distribuyéndose el costo de inversión durante ese período.

3.23 Deducción de fórmulas para el monto global de flujo de efectivo de R a interés continuo Por las razones apuntadas en la sección

anterior, las fórmulas para el flujo instantáneo de efectivo de R se usan raramente. Sin embargo, las deducciones fomentan una mejor comprensión del sistema de interés continuo y de flujo continuo de efectivo, en comparación con el flujo instantáneo de efectivo.

Las dos primeras fórmulas se desarrollaron anteriormente. Las repetimos aquí, debido a que P y S son pagos globales:

$$(1) \quad S = P \cdot \overline{r \cdot spcaf} = Pe^{rn} \quad (3.23a)$$

Como indicamos antes, este factor es igual al factor ($spcaf$) discreto, si los intereses efectivos continuo y discreto son iguales.

$$(2) \quad P = S \cdot \overline{r \cdot sppwf} = S \left(\frac{1}{e^{rn}} \right) \quad (3.23b)$$

Los mismos comentarios para (1) se aplican a (2).

(3) Si R es una serie de pagos discretos de fin de año:

$$S = R + Re^r + Re^{2r} + \dots + Re^{(n-2)r} + Re^{(n-1)r} \quad (a)$$

Multiplíquese (1) por e^r :

$$Se^r = Re^r + Re^{2r} + Re^{2r} + \dots + Re^{(n-1)r} + Re^{nr} \quad (b)$$

Réstese (2) de (1):

$$S(1 - e^r) = R - Re^{nr}$$

por consiguiente

$$S = R \left(\frac{e^{nr} - 1}{e^r - 1} \right) = R \cdot \overline{r \cdot uscaf} \quad (3.23c)$$

Si el interés efectivo i es igual a $e^r - 1$, entonces:

$$S = R \left(\frac{e^{nr} - 1}{e^r - 1} \right) = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

de tal modo que los ($uscaf$) son iguales para los intereses continuo y discreto, si los pagos son globales.

(4) El ($sfdf$) es el recíproco del factor anterior y, entonces:

$$R = S \cdot \overline{r \cdot sfdf} = S \left(\frac{e^r - 1}{e^{nr} - 1} \right) \quad (3.23d)$$

y si el interés efectivo i es $e^r - 1$, tendremos que:

$$R = S \left[\frac{e^r - 1}{e^{nr} - 1} \right] = S \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

y los (slc) son iguales para intereses continuo y discreto si los depósitos son sumas globales.

(5) Para encontrar el (crf), notamos de deducciones previas que:

$$R = S \left(\frac{e^r - 1}{e^{nr} - 1} \right) \quad \text{y} \quad S = P(e^{rn})$$

de modo que

$$R = P \left(\frac{e^{r(n+1)} - e^{rn}}{e^{nr} - 1} \right) = P \cdot {}_n\text{crf} \quad (3.23e)$$

y, si el interés efectivo es $e^r - 1$, entonces:

$$R = P \left(\frac{e^{r(n+1)} - e^{rn}}{e^{nr} - 1} \right) = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

De ello se desprende que los (crf) son iguales para los intereses continuo y discreto si todos los pagos son globales.

(6) El (uspwf) es el recíproco del factor previo, de modo que:

$$P = R \left(\frac{e^{nr} - 1}{e^{r(n+1)} - e^{rn}} \right) = R \cdot {}_n\text{uspwf} \quad (3.23f)$$

y, por medio del razonamiento anterior, los (uspwf) son iguales para los intereses continuo y discreto si los pagos son globales.

Por consiguiente, notamos en todos los casos que si los pagos son globales, y si el interés discreto efectivo es igual al continuo efectivo, los factores de interés para los sistemas discreto y continuo serán iguales. En consecuencia, puede utilizarse un juego de tablas discretas para obtener los factores continuos de interés para ser utilizados con pagos globales. Si se trata de interés continuo nominal, el interés efectivo correspondiente podrá no encontrarse en ningún juego de tablas de interés discreto. Por ejemplo, dado un interés continuo nominal del 20%, el interés efectivo correspondiente de 22.14% no se encontrará en ningún juego de tablas de interés discreto. En ese caso, puede resultar más sencillo calcular los factores directamente con un manual de funciones exponenciales y una calculadora de escritorio que interpolarlos de las tablas discretas.

3.24 Variedad de tablas de interés Como supondrá probablemente el lector, existe una gran variedad de tablas de interés. En primer lugar, tenemos las tablas de interés convencionales en las que los períodos y los pagos son discretos, como se explicó en la primera parte de este capítulo. Una variación de esas tablas sería el llamado sistema de descuento central, que utiliza los períodos que comienzan y terminan a mitad del año, en lugar de a final del año.

Como hemos visto, son posibles muchas tablas de interés continuo.

Primeramente, tenemos las indicadas por interés nominal que lo son por interés efectivo. Hay tablas para pagos globales a interés continuo y otras para pagos continuos a interés continuo. Tenemos tablas para pagos continuos efectuados uniformemente durante 3 meses, 6 meses, etc., durante períodos de 5 años, a interés continuo. Tenemos tablas continuas en las que los períodos comienzan y terminan a mitad del año, en lugar de al final.

Cuando el analista encuentra una tabla nueva, sobre todo si se trata de una tabla de interés continuo, debe tomarse el tiempo para analizarla, de tal modo que pueda utilizarla correctamente. Tomando en consideración la gran variedad de tablas, no podemos siempre decir cómo utilizar alguna de ellas a partir de su título y su descripción. La mayoría de las tablas de interés continuo, por ejemplo, no indican si la tasa de interés es nominal o efectiva (en cuyo caso será probablemente nominal, pero no podemos adivinarlo). El mejor consejo que podemos dar es probar varios de los factores calculándolos a partir de tablas exponenciales.

3.25. Convenio utilizado en este texto Con los muchos convenios y las numerosas tablas de interés que existen, tomamos la decisión de que el método más eficiente de presentar el tema, y el menos confuso para el estudiante, era el uso de un convenio y un concepto de interés a lo largo de todo el libro. Por consiguiente, hemos utilizado el convenio de fin del período para pagos globales a interés discreto. Se trata de un interés convencional y, junto con los pagos globales de fin de período, constituyen la práctica ordinaria en la mayoría de los libros de economía de ingeniería existentes en la actualidad.

El que la eficiencia de presentación de este texto requiriera la adopción de un método, no significa que se considerara inferior a los otros métodos. De hecho, las fórmulas de interés continuo simplifican a menudo la solución de modelos matemáticos complejos, como señalaremos al calcular el costo del capital en acciones en el capítulo 9. Un punto habitualmente en favor del sistema discreto es el entendimiento general de que goza entre los analistas. Aparte de esta ventaja, cualquiera de los otros sistemas podría utilizarse con los mismos resultados. A este respecto, si algún analista prefiere uno de los sistemas de interés continuo, podrá resolver cualquiera de los ejemplos del texto, substituyendo simplemente con los valores de los factores de interés continuo los de los factores de interés discreto que figuran en los ejemplos. Esto es sencillo, debido a que ambos sistemas tienen los mismos factores, aun cuando numéricamente no sean iguales.

PROBLEMAS

3.1 Indíquense las fórmulas siguientes de acuerdo con los factores dados en la sección 3.10: a) Para S , si P se encuentra al comienzo del año 1 y S al comienzo del año n . (Resp. $S = P \cdot {}_n\text{spcaf}$) b) Para S , si P se encuentra al final del año 1 y S al final del año n . c) Para S , si P se encuentra al final del año 1 y S al comienzo del año n . d) Para P , si P se encuentra al final del año 1 y S al principio del año n .

3.2 Indíquense las fórmulas siguientes, en términos de los factores dados en la sección 3.10: a) Para P , si P se encuentra al principio del año 1 y R al comienzo de

cada año. (Resp. $P = R \cdot \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$) b) Para P , si P se encuentra al final del año 1 y R al principio de cada año. c) Para P , si P se encuentra al final del año 1 y R al final de cada año. d) Para S , si S se encuentra al final del año n y R al comienzo de cada año. e) Para R , si P se encuentra al comienzo del año 1 y R al comienzo de cada año. f) Para R , si S se encuentra al final del año n y R al principio de cada año.

3.3 Pruébese que las siguientes expresiones son identidades:

- a) ${}_n\text{uspwf} - {}_n\text{sppwf} = {}_{n-1}\text{uspwf}$
 b) ${}_n\text{crf} - i = {}_n\text{sfff}$
 c) ${}_n\text{uscaf} + {}_n\text{scaf} = {}_{n+1}\text{uscaf}$

3.4 Dada una tabla que contenga sólo (scaf) y (sppwf), dedúzcanse todos los demás factores. Se permite sumar, pero no dividir o multiplicar; sin embargo, puede expresarse un factor como cantidad recíproca. Ilústrese la respuesta a partir de la tabla de 20%.

3.5 Si una suma de 1,000 dólares debe reembolsarse en cinco pagos iguales de fin de año; de 230.97 dólares, muéstrase cuánto de cada plazo es interés y cuánto pago de capital. Para facilitar esto, prepárese una gráfica que muestre lo siguiente para el período de 5 años: el año, el interés que se debe al final del año; la deuda total antes del pago del plazo; la deuda después del pago del plazo; la cantidad de capital en el plazo.

3.6 a) Dada una tabla de (uscaf), solamente, muéstrase cómo obtener una tabla de (scaf). b) Dada una tabla de sólo (uspwf), muéstrase cómo deducir una tabla de (sppwf).

3.7 Calcúlese el interés anual efectivo de a) 1% mensual; b) 2% mensual; c) 6% cada 60 días.

3.8 Calcúlese el interés sobre un préstamo de 6,000 dólares para los siguientes períodos de tiempo, si la tasa de interés es a) 6% de interés simple, b) 6% de interés capitalizado mensualmente: 30 días; 60 días; 90 días. Supóngase que hay 360 días en un año.

3.9 a) Dé la fórmula para el equivalente anual uniforme de una serie aritmética creciente en la que el gradiente anual es g y el primer término de la serie, g , tiene lugar al final del año 1.

b) Dé la fórmula para el equivalente global en tiempo cero de una serie aritmética creciente en la que el gradiente es g y el primer término de la serie, g , tiene lugar al final del año 2.

c) Indíquese la fórmula para el equivalente anual uniforme de un ingreso anual I que disminuye aritméticamente en g dólares, empezando al final del año 2.

3.10 Pruébese que la nota al calce para la Ecuación 3.21a es correcta.

3.11 Dedúzcase la fórmula para el equivalente global S al final del año n , si se deposita una suma de D dólares continuamente, durante n años, a interés r capitalizado continuamente.

3.12 Compárese la cantidad acumulada al final de 10 años por el pago de 5,200 dólares anuales, si los pagos son a) a final de año; b) semanales; c) continuos. El interés anual efectivo es 20%.

3.13 Una suma de 10,000 dólares debe reembolsarse uniformemente durante 10 años. El interés efectivo es 20% anual. Compárense los pagos anuales a desembolsar si

a) al final de cada año, b) al final de cada semana; c) tan frecuentes que pueden considerarse como continuos.

3.14 a) Dedúzcase la fórmula para el equivalente global en tiempo cero de 10,000,000 de dólares para construir un edificio, si se incurrió en ese costo de manera uniforme y continua durante el año anterior a su terminación en el tiempo cero. El interés efectivo es 20% anual.

b) Repítase el cálculo para el caso en que el período de construcción del edificio de 10,000,000 de dólares fuera de 3 años anteriores al tiempo cero.

c) Dedúzcase la fórmula para el equivalente global en tiempo cero de un costo de reconstrucción de 100,000 dólares que tiene lugar uniforme y continuamente durante el décimo año de vida de la estructura.

3.15 Calcúlese el valor actual en tiempo cero de depósitos de 1,000 dólares anuales durante 10 años, con interés nominal de 18.23% para a) depósitos de final de año e interés continuo, b) depósitos continuos durante el año e interés continuo.

3.16 A 10% de interés anual efectivo, trácense las curvas de dólares en comparación con años, desde cero a 30 años, para lo siguiente: a) la cantidad acumulada por un préstamo de 100 dólares en tiempo cero; b) el costo anual de recuperación del capital de un préstamo de 1,000 dólares; c) la cantidad compuesta por un depósito de 100 dólares anuales. Todos los pagos son discretos.

3.17 Dedúzcase la ecuación para el valor actual (global en tiempo cero) de un gradiente aritmético, g . Supóngase, que el primer término de la serie comienza al final del año 1 y aumenta continuamente a lo largo del año.

FACTORES DE TASA DISCRETA DE RENDIMIENTO

n	Factor de paso simple cantidad compuesta SPCAF	Factor de paso simple valor actual SPPWF	Factor de recuperación de capital CRF	Factor de valor actual de serie uniforme de pagos USPWF	Factor de depósito de fondo de amortización SFDF	Factor de series uniformes cantidad compuesta USCAF	Factor de serie aritmética ASF	Factor de valor actual de serie aritmética ASPWF	n
	$(1+i)^n$	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$	$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$	$\frac{1-a(GDP)^n}{1-a(GDP)}$	ASF · USPWF	
1	1.0100	.99010	1.0100	.99010	1.0000	1.0000	-	-	1
2	1.0201	.98030	.90751	1.9704	.49751	2.0100	.48735	.97990	2
3	1.0303	.97059	.34002	2.9410	.33002	3.0301	.96319	2.9209	3
4	1.0408	.96096	.25628	3.9020	.24628	4.0604	1.4874	5.8039	4
5	1.0510	.95147	.20604	4.8534	.19604	5.1010	1.9799	9.6065	5
6	1.0613	.94209	.17255	5.7955	.16255	6.1520	2.4708	14.320	6
7	1.0721	.93272	.14863	6.7282	.13863	7.2133	2.9611	19.918	7
8	1.0829	.92348	.13059	7.6517	.12059	8.2857	3.4476	26.390	8
9	1.0937	.91434	.11674	8.5660	.10674	9.3688	3.9333	33.695	9
10	1.1046	.90529	.10558	9.4713	.09558	10.462	4.4178	41.942	10
11	1.1157	.89632	.09045	10.368	.08645	11.567	4.9004	50.805	11
12	1.1268	.88745	.08085	11.255	.07885	12.682	5.3813	60.567	12
13	1.1381	.87866	.07242	12.134	.07242	13.809	5.8606	71.111	13
14	1.1495	.86996	.06590	13.004	.06690	14.947	6.3382	82.421	14
15	1.1610	.86135	.07212	13.865	.06212	16.097	6.8142	94.479	15
16	1.1726	.85282	.06795	14.718	.05795	17.258	7.2885	107.27	16
17	1.1843	.84438	.06426	15.562	.05426	18.430	7.7612	120.78	17
18	1.1961	.83602	.06098	16.398	.05098	19.615	8.2322	134.99	18
19	1.2081	.82774	.05805	17.228	.04805	20.811	8.7015	149.89	19
20	1.2202	.81954	.05542	18.048	.04542	22.019	9.1692	165.46	20
21	1.2324	.81143	.05303	18.857	.04303	23.239	9.6353	181.69	21
22	1.2447	.80340	.05086	19.660	.04086	24.472	10.100	198.56	22
23	1.2572	.79544	.04889	20.456	.03889	25.716	10.562	216.06	23
24	1.2697	.78757	.04707	21.243	.03707	26.973	11.024	234.16	24
25	1.2824	.77977	.04541	22.023	.03541	28.243	11.483	252.89	25
26	1.2953	.77205	.04387	22.795	.03387	29.526	11.941	272.19	26
27	1.3082	.76440	.04245	23.560	.03245	30.821	12.397	292.07	27
28	1.3213	.75684	.04112	24.316	.03112	32.129	12.851	312.50	28
29	1.3345	.74934	.03990	25.066	.02990	33.450	13.304	333.48	29
30	1.3478	.74192	.03875	25.808	.02875	34.785	13.756	355.00	30
31	1.3613	.73458	.03768	26.542	.02768	36.133	14.205	377.04	31
32	1.3749	.72730	.03667	27.270	.02667	37.494	14.653	399.58	32
33	1.3887	.72010	.03573	27.990	.02573	38.869	15.099	422.63	33
34	1.4026	.71297	.03484	28.703	.02484	40.258	15.544	446.18	34
35	1.4166	.70591	.03400	29.409	.02400	41.660	15.987	470.18	35
40	1.4889	.67165	.03046	32.835	.02046	48.886	18.177	596.85	40
45	1.5648	.63908	.02771	36.094	.01771	56.481	20.327	733.70	45
50	1.6446	.60804	.02551	39.196	.01551	64.463	22.436	879.41	50
55	1.7285	.57853	.02373	42.147	.01373	72.852	24.505	1032.8	55
60	1.8167	.55045	.02224	44.955	.01224	81.670	26.533	1192.9	60
65	1.9094	.52373	.02100	47.627	.01200	90.937	28.522	1358.4	65
70	2.0068	.49832	.01993	50.168	.00993	100.68	30.470	1528.6	70
75	2.1091	.47413	.01902	52.587	.00902	110.91	32.379	1702.7	75
80	2.2167	.45112	.01822	54.888	.00822	121.67	34.249	1879.9	80
85	2.3298	.42922	.01752	57.078	.00752	132.98	36.080	2059.4	85
90	2.4486	.40839	.01690	59.161	.00690	144.86	37.872	2240.6	90
95	2.5735	.38857	.01636	61.143	.00636	157.35	39.628	2422.9	95
100	2.7048	.36971	.01586	63.029	.00587	170.48	41.342	2605.8	100
∞		0	0.000	∞	0	∞	100.00	∞	∞

1½%

n	SPCAF	SPPWF	CRF	USPWF	SDF	USCAF	ASF	ASPW
1	1.0150	.98522	1.0150	.98522	1.0000	1.0000	-	-
2	1.0302	.97066	.51128	1.9559	.49628	2.0180	.49628	.97066
3	1.0457	.95632	.34336	2.9122	.32636	3.0452	.89011	2.9534
4	1.0614	.94218	.25944	3.8544	.24444	4.0908	1.4814	3.7101
5	1.0773	.92826	.20908	4.7827	.19408	5.1523	1.8703	4.4223
6	1.0934	.91454	.17552	5.6972	.16062	6.2296	2.4867	5.096
7	1.1098	.90103	.15156	6.5982	.13656	7.3230	3.2408	5.7408
8	1.1265	.88771	.13358	7.4860	.11858	8.4329	3.4220	6.3517
9	1.1434	.87459	.11961	8.3605	.10461	9.5583	3.9008	6.913
10	1.1605	.86167	.10843	9.2222	.09343	10.703	4.3773	7.4366
11	1.1779	.84893	.09929	10.071	.08429	11.863	4.8513	7.9266
12	1.1956	.83639	.09160	10.908	.07660	13.041	5.3227	8.3866
13	1.2136	.82403	.08524	11.732	.07024	14.237	5.7918	8.8166
14	1.2318	.81185	.07972	12.543	.06472	15.450	6.2583	9.2166
15	1.2502	.79985	.07494	13.343	.05994	16.682	6.7234	9.5866
16	1.2690	.78803	.07077	14.131	.05577	17.932	7.1840	10.02
17	1.2880	.77639	.06708	14.908	.05208	19.201	7.6431	10.426
18	1.3073	.76491	.06381	15.673	.04881	20.489	8.0988	10.806
19	1.3270	.75361	.06098	16.426	.04598	21.797	8.5540	11.161
20	1.3469	.74247	.05825	17.169	.04325	23.124	9.0067	11.492
21	1.3671	.73150	.05587	17.900	.04067	24.471	9.4560	11.806
22	1.3876	.72069	.05370	18.621	.03870	25.838	9.9018	12.096
23	1.4084	.71004	.05173	19.331	.03673	27.225	10.344	12.366
24	1.4295	.69954	.04992	20.030	.03492	28.634	10.783	12.616
25	1.4509	.68921	.04826	20.720	.03326	30.057	11.228	12.846
26	1.4727	.67902	.04673	21.399	.03173	31.514	11.678	13.056
27	1.4946	.66899	.04532	22.068	.03032	32.997	12.133	13.246
28	1.5172	.65910	.04400	22.727	.02900	34.505	12.593	13.416
29	1.5400	.64936	.04278	23.376	.02778	35.938	13.058	13.566
30	1.5631	.63976	.04164	24.016	.02664	37.502	13.528	13.696
31	1.5865	.63031	.04057	24.646	.02557	39.107	13.993	13.806
32	1.6103	.62099	.03956	25.267	.02456	40.752	14.453	13.896
33	1.6345	.61182	.03864	25.879	.02364	42.437	14.908	13.966
34	1.6590	.60277	.03776	26.482	.02276	44.162	15.358	14.016
35	1.6839	.59387	.03693	27.076	.02193	45.927	15.803	14.046
40	1.8140	.55126	.03343	29.916	.01843	54.268	17.528	13.846
45	1.9542	.51171	.03072	32.552	.01572	63.814	19.907	13.501
50	2.1052	.47500	.02857	35.000	.01357	73.563	21.423	13.066
55	2.2679	.44093	.02683	37.271	.01183	84.530	23.289	12.566
60	2.4432	.40930	.02539	39.380	.01039	96.815	25.080	12.016
65	2.6320	.37993	.02418	41.338	.00918	109.80	26.839	11.426
70	2.8355	.35268	.02317	43.155	.00817	123.36	28.529	10.806
75	3.0546	.32736	.02230	44.842	.00730	136.97	30.163	10.166
80	3.2907	.30389	.02155	46.407	.00655	152.71	31.742	9.516
85	3.5450	.28209	.02089	47.861	.00589	169.67	33.268	8.866
90	3.8189	.26185	.02032	49.210	.00532	187.83	34.740	8.216
95	4.1141	.24307	.01982	50.462	.00482	207.61	36.160	7.566
100	4.4320	.22563	.01937	51.625	.00437	228.80	37.530	6.916
∞	∞	0	.01500	66.667	0	∞	66.667	4444.4

2%

1	1.0200	.98039	1.0200	.98039	1.0000	1.0000	-	-
2	1.0404	.96117	.51505	1.9416	.49305	2.0200	.49305	.96117
3	1.0612	.94232	.34675	2.8839	.32676	3.0504	.89679	2.9466
4	1.0824	.92385	.26262	3.8077	.24262	4.1216	1.4782	3.6179
5	1.1041	.90573	.21216	4.7138	.18216	5.2040	1.9604	4.2402
6	1.1262	.88797	.17853	5.6014	.13853	6.3051	2.4422	4.8260
7	1.1487	.87056	.15451	6.4720	.11451	7.4342	2.9208	5.3760
8	1.1717	.85349	.13651	7.3255	.11651	8.5830	3.3961	5.8960

2% (continúa)

SPCAP	SPPWF	CRF	USPWF	SFDP	USCAP	ASP	ASPPW	n
1.1951	.83676	.12232	8.1622	.10252	9.7546	3.8680	31.372	9
1.2180	.82035	.11133	8.9626	.09133	10.890	4.3367	38.885	10
1.2434	.80426	.10218	9.7869	.08218	12.169	4.8021	46.989	11
1.2682	.78849	.09456	10.575	.07456	13.412	5.2642	55.671	12
1.2936	.77303	.08812	11.348	.06812	14.660	5.7231	64.947	13
1.3195	.75788	.08260	12.106	.06260	15.974	6.1786	74.800	14
1.3459	.74301	.07783	12.849	.05783	17.293	6.6309	85.202	15
1.3728	.72845	.07365	13.578	.05365	18.639	7.0799	96.129	16
1.4002	.71416	.06997	14.292	.04997	20.012	7.5256	107.36	17
1.4282	.70016	.06670	14.992	.04670	21.412	7.9681	119.46	18
1.4568	.68643	.06378	15.678	.04378	22.841	8.4073	131.81	19
1.4859	.67297	.06116	16.351	.04116	24.297	8.8433	144.60	20
1.5157	.65978	.05879	17.011	.03879	25.783	9.2760	157.80	21
1.5460	.64684	.05663	17.658	.03663	27.299	9.7064	171.38	22
1.5769	.63418	.05467	18.292	.03467	28.845	10.132	185.33	23
1.6084	.62172	.05287	18.914	.03287	30.422	10.556	199.63	24
1.6408	.60953	.05122	19.523	.03122	32.030	10.974	214.26	25
1.6734	.59758	.04970	20.121	.02970	33.671	11.391	229.20	26
1.7069	.58586	.04829	20.707	.02829	35.344	11.804	244.43	27
1.7410	.57437	.04699	21.281	.02699	37.051	12.214	259.94	28
1.7758	.56311	.04578	21.844	.02578	38.792	12.621	275.71	29
1.8114	.55207	.04465	22.396	.02465	40.568	13.025	291.72	30
1.8476	.54125	.04360	22.938	.02360	42.379	13.426	307.95	31
1.8845	.53063	.04261	23.468	.02261	44.227	13.823	324.40	32
1.9222	.52023	.04169	23.989	.02169	46.112	14.217	341.05	33
1.9607	.51003	.04082	24.499	.02082	48.034	14.608	357.88	34
1.9999	.50003	.04000	24.999	.02000	49.994	14.996	374.88	35
2.2080	.45288	.03656	27.355	.01656	60.402	16.888	461.99	40
2.4379	.41020	.03391	29.490	.01391	71.893	18.703	551.56	45
2.6916	.37153	.03182	31.424	.01182	84.579	20.442	642.36	50
2.9717	.33650	.03014	33.175	.01014	98.586	22.106	733.35	55
3.2810	.30478	.02877	34.761	.00877	114.05	23.698	823.70	60
3.8225	.27605	.02763	36.197	.00763	131.13	25.215	912.71	65
3.9996	.25003	.02667	37.499	.00667	149.98	26.663	999.83	70
4.4158	.22646	.02586	38.677	.00586	170.79	28.043	1084.8	75
4.8754	.20511	.02516	39.745	.00516	193.77	29.357	1166.6	80
5.3829	.18577	.02456	40.711	.00456	219.14	30.606	1246.0	85
5.9431	.16826	.02405	41.587	.00405	247.16	31.793	1322.2	90
6.5617	.15240	.02360	42.380	.00360	278.06	32.919	1395.1	95
7.2446	.13803	.02320	43.098	.00320	312.23	33.986	1464.8	100
∞	0	.02000	50.000	0	∞	50.000	2500.0	∞

2½%

1.0250	.97561	1.0250	.97561	1.0000	1.0000	-	-	1
1.0506	.95181	.91883	1.9274	.49383	2.0250	.49383	.95182	2
1.0769	.92860	.85014	2.8560	.32514	3.0756	.98353	2.0090	3
1.1038	.90595	.76562	3.7620	.24082	4.1528	1.4691	5.5269	4
1.1314	.88365	.68225	4.6458	.19025	5.2563	1.9506	9.0623	5
1.1597	.86230	.61153	5.5081	.15655	6.3877	2.4280	13.374	6
1.1887	.84127	.55750	6.3494	.13250	7.5474	2.9013	18.421	7
1.2184	.82075	.51947	7.1701	.11447	8.7361	3.3704	24.186	8
1.2489	.80073	.48944	7.9709	.10046	9.9545	3.8355	30.572	9
1.2801	.78120	.46428	8.7521	.08926	11.203	4.2965	37.603	10
1.3121	.76214	.44311	9.5142	.08011	12.483	4.7534	45.225	11
1.3449	.74356	.09748	10.256	.07249	13.796	5.2062	53.404	12
1.3785	.72542	.09108	10.983	.06605	15.140	5.6549	62.109	13
1.4130	.70773	.08534	11.691	.06054	16.519	6.0995	71.309	14
1.4483	.69047	.08077	12.381	.05577	17.932	6.5401	80.976	15
1.4845	.67362	.07660	13.055	.05160	19.380	6.9766	91.080	16
1.5216	.65720	.07293	13.712	.04793	20.865	7.4091	101.60	17
1.5597	.64117	.06967	14.353	.04467	22.386	7.8375	112.63	18

2½% (continúa)									
n	SPCAF	SPPWF	CRF	USPWF	SFPD	USCAF	ASF	ASPWF	n
19	1.5987	62553	.06676	14.979	.04178	23.946	8.2619	123.75	19
20	1.6386	61027	.06415	15.589	.03918	25.548	8.6623	136.36	20
21	1.6796	59539	.06179	16.185	.03679	27.163	9.0886	147.36	21
22	1.7216	58066	.05965	16.765	.03465	28.803	9.5110	158.46	22
23	1.7646	56670	.05770	17.332	.03270	30.564	9.9193	171.82	23
24	1.8087	55288	.05591	17.885	.03091	32.349	10.324	184.84	24
25	1.8539	53939	.05428	18.424	.02928	34.158	10.724	197.88	25
26	1.9003	52623	.05277	18.951	.02777	36.012	11.121	210.74	26
27	1.9478	51340	.05138	19.464	.02638	37.912	11.513	224.09	27
28	1.9965	50088	.05009	19.968	.02508	39.860	11.902	237.61	28
29	2.0464	48866	.04889	20.464	.02389	41.858	12.288	251.30	29
30	2.0976	47674	.04778	20.930	.02278	43.909	12.677	265.12	30
31	2.1500	46511	.04674	21.395	.02174	46.000	13.064	279.07	31
32	2.2038	45377	.04577	21.849	.02077	48.150	13.417	293.14	32
33	2.2589	44270	.04486	22.292	.01986	50.354	13.768	307.31	33
34	2.3153	43191	.04401	22.724	.01901	52.613	14.118	321.66	34
35	2.3732	42137	.04321	23.145	.01821	54.929	14.4512	336.09	35
40	2.6851	37243	.03984	25.103	.01484	67.403	16.262	406.22	40
45	3.0379	32917	.03727	26.833	.01227	81.816	17.918	480.81	45
50	3.4371	29094	.03526	28.362	.01026	97.484	19.484	562.61	50
55	3.8868	25715	.03365	29.714	.00865	115.58	20.981	652.83	55
60	4.3998	22728	.03235	30.909	.00735	135.98	22.382	760.87	60
65	4.9780	20089	.03128	31.965	.00628	159.12	23.690	798.28	65
70	5.6321	17755	.03040	32.898	.00540	185.28	24.888	816.78	70
75	6.3722	15693	.02965	33.723	.00465	214.89	26.009	878.12	75
80	7.2095	13870	.02903	34.452	.00403	248.38	27.117	934.22	80
85	8.1570	12259	.02849	35.096	.00349	286.28	28.129	987.03	85
90	9.2289	10836	.02804	35.666	.00304	329.18	29.063	1038.5	90
95	10.442	96377	.02765	36.169	.00265	377.66	29.938	1082.6	95
100	11.814	86464	.02731	36.614	.00231	432.55	30.752	1126.0	100
∞	∞	0	.02500	∞.000	0	∞	40.000	1800.0	∞

3½

1	1.0300	.97087	1.0300	.97087	1.0000	1.0000	-	-	1
2	1.0609	.94260	.52261	1.9135	.49261	2.0300	.46258	.94260	2
3	1.0927	.91514	.35353	2.8286	.32353	3.0608	.90027	2.7728	3
4	1.1255	.88849	.26903	3.7171	.23903	4.1836	1.4830	8.4382	4
5	1.1593	.86261	.21835	4.5797	.18835	5.3091	1.9409	8.8887	5
6	1.1941	.83748	.18460	5.4172	.15460	6.4684	2.4138	13.078	6
7	1.2299	.81309	.16051	6.2303	.13051	7.6625	2.8818	17.868	7
8	1.2668	.78941	.14246	7.0197	.11246	8.8923	3.3449	23.480	8
9	1.3048	.76642	.12843	7.7861	.09843	10.159	3.8032	29.612	9
10	1.3439	.74409	.11723	8.5302	.08723	11.464	4.2585	36.300	10
11	1.3842	.72242	.10808	9.2526	.07808	12.808	4.7049	43.533	11
12	1.4258	.70138	.10046	9.9540	.07046	14.192	5.1485	51.248	12
13	1.4685	.68095	.09403	10.635	.06403	15.618	5.5872	59.419	13
14	1.5126	.66112	.08853	11.296	.05853	17.086	6.0210	68.014	14
15	1.5580	.64186	.08377	11.930	.05377	18.599	6.4500	77.000	15
16	1.6047	.62317	.07981	12.561	.04981	20.157	6.8742	86.347	16
17	1.6528	.60502	.07659	13.166	.04659	21.762	7.2935	96.028	17
18	1.7024	.58739	.07271	13.754	.04271	23.414	7.7081	106.01	18
19	1.7535	.57029	.06961	14.324	.03961	25.117	8.1178	116.29	19
20	1.8061	.55368	.06722	14.877	.03722	26.870	8.5228	126.80	20
21	1.8603	.53755	.06487	15.415	.03487	28.676	8.9231	137.55	21
22	1.9161	.52189	.06275	15.937	.03275	30.537	9.3186	148.51	22
23	1.9736	.50669	.06081	16.444	.03081	32.453	9.7093	159.66	23
24	2.0328	.49193	.05905	16.936	.02905	34.426	10.095	170.97	24
25	2.0938	.47761	.05743	17.413	.02761	36.459	10.477	182.43	25
26	2.1566	.46369	.05594	17.877	.02594	38.553	10.853	194.09	26
27	2.2213	.45019	.05456	18.327	.02456	40.710	11.226	208.79	27
28	2.2879	.43708	.05329	18.764	.02329	42.931	11.593	217.58	28

3% (continúa)

n	SPCAF	SPWP	CRF	USWP	SPDP	USCAP	ASP	ASWP	n
29	2.3566	.42435	.05212	19.168	.02212	45.219	11.956	229.41	29
30	2.4273	.41198	.05102	19.600	.02102	47.575	12.314	241.36	30
31	2.5001	.39999	.05000	20.000	.02000	50.003	12.668	253.36	31
32	2.5751	.38834	.04903	20.389	.01905	52.503	13.017	265.40	32
33	2.6523	.37703	.04816	20.766	.01816	55.078	13.362	277.46	33
34	2.7319	.36605	.04732	21.132	.01732	57.730	13.702	289.54	34
35	2.8139	.35538	.04654	21.487	.01654	60.462	14.037	301.63	35
40	3.2620	.30856	.04326	23.115	.01326	75.401	15.650	361.75	40
45	3.7816	.26444	.04079	24.519	.01079	92.720	17.156	420.63	45
50	4.3839	.22811	.03887	25.730	.00887	112.90	18.557	477.48	50
55	5.0621	.19677	.03735	26.774	.00735	136.07	19.860	531.74	55
60	5.8916	.16973	.03613	27.676	.00613	163.05	21.067	583.05	60
65	6.8300	.14641	.03515	28.453	.00515	194.33	22.184	631.20	65
70	7.9178	.12630	.03434	29.123	.00434	230.59	23.215	676.00	70
75	9.1789	.10895	.03367	29.702	.00367	272.63	24.163	717.70	75
80	10.641	.09398	.03311	30.201	.00311	321.36	25.035	756.00	80
85	12.336	.08107	.03265	30.631	.00265	377.86	25.835	791.35	85
90	14.300	.06993	.03226	31.002	.00226	443.35	26.587	823.63	90
95	16.578	.06032	.03193	31.323	.00193	519.27	27.235	853.07	95
100	19.219	.05203	.03165	31.599	.00165	607.29	27.844	879.65	100
∞	∞	0	.03000	33.333	0	∞	33.333	1111.1	∞

3½%

1	1.0350	.96618	1.0350	.96618	1.0000	1.0000	-	-	1
2	1.0712	.93351	.52640	1.8997	.49140	2.0350	.49140	.93351	2
3	1.1087	.90194	.35693	2.6016	.32193	3.1063	.97708	2.7974	3
4	1.1475	.87144	.27225	3.6731	.23725	4.2149	1.4870	5.3517	4
5	1.1877	.84197	.22146	4.5151	.16648	5.3625	1.9312	6.7196	5
6	1.2293	.81350	.18767	5.3286	.12677	6.5502	2.3997	12.787	6
7	1.2723	.78599	.16354	6.1145	.10834	7.7784	2.8825	17.503	7
8	1.3166	.75941	.14548	6.8740	.10046	9.0517	3.3196	22.819	8
9	1.3629	.73373	.13145	7.6077	.09645	10.368	3.7170	28.689	9
10	1.4106	.70892	.12024	8.3166	.08524	11.731	4.2167	35.069	10
11	1.4600	.68495	.11109	9.0016	.07609	13.142	4.6568	41.919	11
12	1.5111	.66178	.10348	9.6633	.06848	14.602	5.0912	49.196	12
13	1.5640	.63940	.09706	10.303	.06206	16.113	5.5200	56.871	13
14	1.6187	.61778	.09157	10.921	.05657	17.677	5.9431	64.902	14
15	1.6753	.59689	.08683	11.517	.05183	19.298	6.3607	73.258	15
16	1.7340	.57671	.08266	12.094	.04768	20.971	6.7726	81.900	16
17	1.7947	.55720	.07904	12.651	.04404	22.705	7.1790	90.824	17
18	1.8575	.53836	.07582	13.190	.04082	24.500	7.5799	99.977	18
19	1.9225	.52016	.07294	13.710	.03794	26.357	7.9752	109.34	19
20	1.9898	.50257	.07036	14.212	.03536	28.280	8.3651	118.89	20
21	2.0594	.48557	.06804	14.698	.03304	30.269	8.7495	128.60	21
22	2.1315	.46915	.06593	15.167	.03093	32.329	9.1284	138.45	22
23	2.2061	.45329	.06402	15.620	.02902	34.460	9.5019	148.42	23
24	2.2833	.43796	.06227	16.058	.02727	36.667	9.8701	158.50	24
25	2.3632	.42315	.06067	16.482	.02567	38.950	10.233	168.65	25
26	2.4460	.40884	.05921	16.890	.02421	41.313	10.590	178.97	26
27	2.5316	.39501	.05785	17.285	.02285	43.759	10.942	189.14	27
28	2.6202	.38168	.05660	17.667	.02160	46.291	11.289	199.48	28
29	2.7119	.36875	.05545	18.036	.02045	48.911	11.631	209.77	29
30	2.8068	.35628	.05437	18.392	.01937	51.623	11.967	220.11	30
31	2.9050	.34423	.05337	18.736	.01837	54.429	12.299	230.43	31
32	3.0087	.33259	.05244	19.069	.01744	57.334	12.625	240.74	32
33	3.1119	.32134	.05157	19.390	.01657	60.341	12.946	251.03	33
34	3.2209	.31048	.05076	19.701	.01576	63.453	13.262	261.27	34
35	3.3336	.29998	.05000	20.001	.01500	66.674	13.573	271.47	35
40	3.9593	.25257	.04683	21.355	.01183	84.350	15.055	321.49	40
45	4.7024	.21266	.04445	22.495	.00945	105.78	16.417	369.31	45
50	5.5849	.17805	.04263	23.456	.00763	131.00	17.668	414.37	50

3½% (continúa)								
n	SPCAP	SPWP	CRP	USPWP	SDFP	USCAP	ASP	ASWP
53	6.6331	1.5076	0.4121	24.264	.00621	160.95	18.908	486.36
60	7.8781	1.2693	0.4009	24.945	.00509	186.52	19.846	486.10
65	9.3567	1.0668	0.3919	25.518	.00419	228.76	20.793	530.60
70	11.113	0.8996	0.3846	26.000	.00346	288.94	21.650	562.80
75	13.199	0.7577	0.3787	26.407	.00287	348.53	22.423	592.12
80	15.676	0.6379	0.3738	26.749	.00238	419.31	23.120	618.44
85	18.618	0.5371	0.3699	27.037	.00198	503.37	23.747	642.04
90	22.112	0.4522	0.3666	27.279	.00166	603.21	24.308	663.12
95	26.262	0.3808	0.3639	27.484	.00139	721.78	24.811	681.89
100	31.191	0.3206	0.3616	27.655	.00116	862.61	25.259	698.33
∞	∞	0	0.3500	28.571	0	∞	28.571	616.33

4%								
n	SPCAP	SPWP	CRP	USPWP	SDFP	USCAP	ASP	ASWP
1	1.0400	96154	1.0400	.96154	1.0000	1.0000	-	-
2	1.0816	92456	.93020	1.9861	.49020	2.0400	.49018	.92456
3	1.1249	88900	.86035	2.7751	.32035	3.1216	.97984	2.7023
4	1.1699	85480	.77549	3.6299	.23549	4.2465	1.4510	5.2968
5	1.2167	82193	.68463	4.4518	.18463	5.4163	1.8216	6.8866
6	1.2653	79031	.59076	5.2421	.15076	6.6330	2.3687	12.906
7	1.3159	75992	.49661	6.0021	.12661	7.8963	2.8433	17.088
8	1.3686	73069	.40333	6.7327	.10833	9.2142	3.2944	22.180
9	1.4233	70259	.31449	7.4353	.09449	10.583	3.7391	27.801
10	1.4802	67556	.23229	8.1109	.08329	12.008	4.1772	33.881
11	1.5395	64958	.15415	8.7605	.07415	13.486	4.6080	40.377
12	1.6010	62460	.08055	9.3851	.06655	15.026	5.0343	47.248
13	1.6651	60057	.01014	9.9856	.06014	16.627	5.4533	54.484
14	1.7317	57748	.04467	10.563	.05467	18.292	5.8656	61.982
15	1.8009	55526	.08994	11.118	.04994	20.024	6.2721	69.735
16	1.8730	53391	.14582	11.652	.04582	21.825	6.6720	77.744
17	1.9479	51337	.21220	12.166	.04220	23.697	7.0656	86.066
18	2.0258	49363	.27899	12.659	.03899	25.648	7.4530	94.348
19	2.1068	47464	.34614	13.134	.03614	27.671	7.8341	102.98
20	2.1911	45639	.41358	13.590	.03358	29.776	8.2091	111.96
21	2.2788	43883	.47126	14.029	.03126	31.959	8.5779	120.94
22	2.3699	42196	.52920	14.451	.02920	34.248	8.9406	129.20
23	2.4647	40573	.58731	14.857	.02731	36.618	9.2973	136.13
24	2.5633	39012	.64559	15.247	.02559	39.063	9.6479	147.10
25	2.6658	37512	.70401	15.622	.02401	41.646	9.9923	156.10
26	2.7725	36069	.76257	15.983	.02257	44.312	10.331	165.12
27	2.8834	34682	.82124	16.330	.02124	47.064	10.664	174.14
28	2.9987	33348	.88001	16.663	.02001	49.898	10.991	183.14
29	3.1186	32065	.93888	16.984	.01888	52.866	11.312	192.12
30	3.2434	30832	.99783	17.292	.01783	55.868	11.627	201.08
31	3.3731	29646	.95686	17.588	.01686	58.928	11.937	209.98
32	3.5081	28506	.91595	17.874	.01595	62.101	12.241	218.79
33	3.6484	27409	.87510	18.148	.01510	65.409	12.540	227.56
34	3.7943	26355	.83432	18.411	.01432	68.858	12.832	236.26
35	3.9461	25342	.79356	18.665	.01356	72.452	13.120	244.88
40	4.8010	20829	.65052	19.793	.01052	98.023	14.476	286.33
45	5.8412	17120	.48826	20.720	.00826	121.03	15.705	325.40
50	7.1067	14071	.34633	21.482	.00633	152.67	16.812	361.16
55	8.6464	11566	.24523	22.109	.00523	191.16	17.807	393.88
60	10.520	0.9506	0.4420	22.623	.00420	237.99	18.697	423.00
65	12.799	.07813	.04339	23.047	.00339	294.87	19.491	449.20
70	15.572	.06422	.04275	23.395	.00275	364.29	20.196	472.46
75	18.945	.05278	.04223	23.680	.00223	448.53	20.821	493.04
80	23.050	.04338	.04181	23.915	.00181	551.24	21.372	511.12
85	28.044	.03566	.04148	24.109	.00148	676.09	21.857	526.84
90	34.119	.02931	.04121	24.267	.00121	827.98	22.283	540.74
95	41.511	.02409	.04099	24.396	.00099	1012.8	22.658	552.73
100	50.505	.01980	.04081	24.505	.00081	1237.5	22.980	563.12
∞	∞	0	0.4000	25.000	0	∞	25.000	529.00

4%									
n	SPCAF	SPPWF	CRF	USPWF	SDF	USCAF	ASP	ASPWF	a
1	1.0480	.96684	1.0480	.96684	1.0000	1.0000	-	-	1
2	1.0920	.91573	.83400	1.8727	.48900	3.0480	.46900	.91573	2
3	1.1412	.87630	.36377	2.7490	.31877	3.1370	.97066	2.6663	3
4	1.1828	.83856	.27874	3.5675	.23374	4.2782	1.4450	5.1840	4
5	1.2462	.80245	.22779	4.3900	.18279	5.4707	1.9120	6.9938	5
6	1.3023	.76790	.19368	5.1579	.14868	6.7169	2.3718	12.233	6
7	1.3508	.73483	.16970	5.8927	.12470	8.0192	2.8242	16.642	7
8	1.4221	.70319	.15161	6.5959	.10661	9.3800	3.2894	21.564	8
9	1.4861	.67290	.13787	7.2688	.09257	10.802	3.7079	26.948	9
10	1.5530	.64383	.12638	7.9127	.08138	12.288	4.1380	32.743	10
11	1.6228	.61620	.11725	8.5289	.07225	13.841	4.5818	38.906	11
12	1.6956	.59008	.10987	9.1186	.06467	15.464	4.9779	45.391	12
13	1.7722	.56427	.10328	9.6829	.05828	17.160	5.3971	52.163	13
14	1.8519	.53997	.09782	10.223	.05282	18.932	5.7982	59.182	14
15	1.9353	.51672	.09311	10.740	.04811	20.784	6.1849	66.416	15
16	2.0224	.49447	.08902	11.234	.04402	22.719	6.5723	73.833	16
17	2.1134	.47318	.08542	11.707	.04042	24.742	6.9534	81.404	17
18	2.2085	.45280	.08224	12.160	.03724	26.858	7.3278	89.102	18
19	2.3079	.43330	.07941	12.593	.03441	29.064	7.6847	96.901	19
20	2.4117	.41464	.07689	13.008	.03189	31.371	8.0350	104.78	20
21	2.5202	.39679	.07460	13.408	.02960	33.783	8.4008	112.72	21
22	2.6337	.37970	.07255	13.784	.02755	36.303	8.7856	120.86	22
23	2.7522	.36335	.07068	14.146	.02568	38.937	9.0966	128.66	23
24	2.8760	.34770	.06899	14.496	.02399	41.688	9.4291	136.66	24
25	3.0054	.33273	.06744	14.828	.02244	44.565	9.7561	144.67	25
26	3.1407	.31840	.06602	15.147	.02102	47.571	10.077	152.63	26
27	3.2820	.30469	.06472	15.451	.01972	50.711	10.391	160.55	27
28	3.4297	.29157	.06352	15.743	.01852	53.993	10.698	168.42	28
29	3.5840	.27902	.06241	16.022	.01741	57.423	10.999	176.23	29
30	3.7453	.26700	.06139	16.289	.01639	61.007	11.295	183.98	30
31	3.9139	.25550	.06044	16.544	.01544	64.752	11.583	191.64	31
32	4.0900	.24450	.05956	16.789	.01456	68.666	11.866	199.22	32
33	4.2740	.23397	.05874	17.023	.01374	72.758	12.143	206.71	33
34	4.4664	.22390	.05798	17.247	.01298	77.030	12.414	214.10	34
35	4.6678	.21425	.05727	17.461	.01227	81.497	12.679	221.38	35
40	8.8164	.17193	.05434	18.402	.00934	107.03	13.917	256.10	40
45	7.2482	.13796	.05220	19.156	.00720	138.85	15.020	297.73	45
50	9.0326	.11071	.05060	19.782	.00560	178.50	15.998	316.14	50
55	11.256	.08884	.04939	20.246	.00439	227.92	16.860	341.37	55
60	14.027	.07129	.04845	20.638	.00345	289.50	17.617	363.57	60
65	17.481	.05721	.04773	20.951	.00273	366.24	18.278	382.95	65
70	21.784	.04590	.04717	21.202	.00217	461.87	18.854	399.75	70
75	27.147	.03684	.04672	21.404	.00172	581.04	19.354	414.24	75
80	33.830	.02956	.04637	21.565	.00137	729.56	19.785	426.66	80
85	42.158	.02372	.04609	21.693	.00109	914.83	20.157	437.31	85
90	52.537	.01903	.04587	21.799	.00087	1145.3	20.476	446.36	90
95	65.471	.01527	.04570	21.883	.00070	1432.7	20.749	454.04	95
100	81.569	.01226	.04556	21.950	.00056	1790.9	20.981	460.84	100
∞	∞	0	.04500	22.222	0	∞	22.222	493.83	∞

5%									
n	SPCAF	SPPWF	CRF	USPWF	SDF	USCAF	ASP	ASPWF	a
1	1.0500	.95238	1.0500	.95238	1.0000	1.0000	-	-	1
2	1.1023	.90703	.83780	1.8584	.48780	2.5500	.48780	.90703	2
3	1.1876	.86384	.36721	2.7232	.31721	3.1528	.98748	2.6347	3
4	1.2188	.82270	.28201	3.5460	.23201	4.3101	1.4391	5.1028	4
5	1.2763	.78333	.23097	4.3295	.18097	5.8286	1.9026	6.2369	5
6	1.3401	.74622	.19702	5.0757	.14702	6.8019	2.3579	11.968	6
7	1.4071	.71066	.17282	5.7864	.12282	8.1420	2.8052	16.232	7
8	1.4775	.67684	.15472	6.4632	.10472	9.5491	3.2445	20.970	8
9	1.5513	.64461	.14069	7.1078	.09069	11.027	3.6758	26.127	9
10	1.6289	.61391	.12950	7.7217	.07951	12.578	4.0991	31.652	10

5% (continúa)

n	SPCAF	SPPWP	CRF	USPWF	SDFP	USCAF	ASF	ASPWF	n
11	1.7103	59468	.12039	8.3064	.07099	14.207	4.8144	37.489	11
12	1.7959	55684	.11283	8.8633	.06283	18.917	4.8219	43.834	12
13	1.8856	53032	.10646	9.3936	.05646	17.713	5.3218	49.388	13
14	1.9799	50507	.10102	9.8986	.05102	19.589	5.7133	56.284	14
15	2.0789	48102	.09634	10.380	.04634	21.579	6.0973	63.288	15
16	2.1829	45811	.09227	10.838	.04227	23.657	6.4738	70.180	16
17	2.2920	43630	.08870	11.274	.03870	25.840	6.8423	77.140	17
18	2.4066	41552	.08555	11.690	.03555	28.132	7.2034	84.204	18
19	2.5269	39573	.08275	12.085	.03275	30.539	7.5589	91.337	19
20	2.6533	37689	.08024	12.462	.03024	33.068	7.9090	98.489	20
21	2.7860	35894	.07800	12.821	.02800	35.719	8.2616	105.67	21
22	2.9253	34185	.07597	13.163	.02597	38.508	8.6170	112.88	22
23	3.0715	32557	.07414	13.489	.02414	41.430	8.9771	120.01	23
24	3.2251	31007	.07247	13.799	.02247	44.502	9.3400	127.14	24
25	3.3864	29530	.07095	14.094	.02095	47.727	9.7038	134.23	25
26	3.5557	28124	.06956	14.375	.01956	51.113	9.8286	141.28	26
27	3.7335	26785	.06829	14.643	.01829	54.668	10.122	148.22	27
28	3.9201	25509	.06712	14.898	.01712	58.403	10.411	155.11	28
29	4.1161	24295	.06605	15.141	.01605	62.329	10.684	161.91	29
30	4.3219	23138	.06505	15.372	.01505	66.439	10.960	168.62	30
31	4.5380	22036	.06413	15.593	.01413	70.761	11.238	175.23	31
32	4.7649	20987	.06328	15.803	.01328	75.298	11.517	181.74	32
33	5.0032	19987	.06249	16.003	.01249	80.064	11.787	188.14	33
34	5.2533	19035	.06176	16.193	.01176	85.067	12.006	194.42	34
35	5.5159	18129	.06107	16.374	.01107	90.320	12.200	200.68	35
40	7.0420	14205	.05828	17.159	.00828	120.80	13.377	228.88	40
45	8.8850	11130	.05626	17.774	.00626	159.70	14.364	258.31	45
50	11.167	89720	.05478	18.256	.00478	208.35	15.223	277.91	50
55	14.836	68393	.05367	18.633	.00367	272.71	15.966	297.51	55
60	18.879	50354	.05283	18.929	.00283	353.58	16.608	314.34	60
65	23.840	36195	.05219	19.161	.00219	456.80	17.184	328.66	65
70	30.428	25287	.05170	19.343	.00170	588.53	17.621	340.84	70
75	38.833	17575	.05132	19.485	.00132	756.68	18.018	351.07	75
80	49.561	12018	.05103	19.596	.00103	971.23	18.383	359.66	80
85	63.254	81581	.05080	19.684	.00080	1245.1	18.635	366.80	85
90	80.730	56239	.05063	19.752	.00063	1594.6	18.871	372.78	90
95	103.03	39971	.05049	19.806	.00049	2040.7	19.089	377.88	95
100	131.50	27600	.05038	19.848	.00038	2610.0	19.234	381.78	100
∞	∞	∞	.05000	20.000	0	∞	20.000	400.00	∞

5%%

1	1.0550	.94787	1.0550	.94787	1.0000	1.0000	-	-	1
2	1.1130	.89845	.94162	1.0463	.98662	2.0550	.48662	.88845	2
3	1.1742	.85161	.87065	2.6979	.91565	3.1680	.86433	2.4017	3
4	1.2388	.80722	.82529	3.5032	.82029	4.3423	1.4331	3.0233	4
5	1.3070	.76513	.82418	4.2703	.71818	5.6811	1.8831	3.6839	5
6	1.3788	.72526	.80018	4.9935	1.4518	6.8881	2.3441	4.1710	6
7	1.4547	.68744	.75986	5.6830	.12098	8.2669	2.7884	4.6838	7
8	1.5347	.65180	.75786	6.3346	.10286	9.7218	3.2188	5.2088	8
9	1.6191	.61763	.74384	6.9522	.08884	11.256	3.6443	5.7377	9
10	1.7081	.58543	.7287	7.5376	.07767	12.875	4.0604	6.2608	10
11	1.8021	.55581	.71357	8.0925	.06857	14.584	4.4677	6.7788	11
12	1.9012	.52898	.69803	8.6185	.06103	16.388	4.8664	7.2841	12
13	2.0058	.49856	.69260	9.1171	.05466	18.287	5.2565	7.7782	13
14	2.1161	.47257	.68728	9.5896	.04928	20.280	5.6380	8.2614	14
15	2.2325	.44793	.68203	10.038	.04463	22.408	6.0112	8.7358	15
16	2.3553	.42458	.67688	10.462	.04058	24.641	6.3780	9.2017	16
17	2.4848	.40245	.67204	10.865	.03704	26.986	6.7325	9.6598	17
18	2.6215	.38147	.66752	11.246	.03392	29.481	7.0808	10.1111	18
19	2.7656	.36158	.66335	11.608	.03115	32.103	7.4208	10.5571	19
20	2.9178	.34273	.65948	11.950	.02868	34.868	7.7530	11.0000	20

n	SPCAP	SPPTP	CRP	USPTP	SPDP	USCAP	ASP	ASPTP	n
21	3.0782	32466	08146	12.275	02646	37.766	8.0771	88.148	21
22	3.2478	30783	07847	12.563	02647	40.864	8.3833	103.61	22
23	3.4262	29187	07677	12.875	02287	44.112	8.7018	112.04	23
24	3.6146	27666	07504	13.132	02104	47.538	9.0268	118.40	24
25	3.8134	26223	07455	13.414	01855	51.153	9.3688	124.88	25
26	4.0231	24866	07319	13.662	01819	54.868	9.6818	130.91	26
27	4.2444	23500	07188	13.898	01688	58.668	9.9888	137.03	27
28	4.4778	22232	07081	14.121	01581	62.534	10.311	143.08	28
29	4.7241	21166	06977	14.333	01477	67.711	10.588	148.98	29
30	4.9840	20084	06881	14.534	01381	72.435	10.852	154.61	30
31	5.2581	19018	06782	14.724	01282	77.419	10.902	160.31	31
32	5.5473	18027	06677	14.904	01210	82.678	11.145	166.10	32
33	5.8524	17087	06633	15.075	01133	88.225	11.381	171.57	33
34	6.1742	16186	06563	15.237	01063	94.077	11.611	176.91	34
35	6.5138	15332	06487	15.381	00987	100.25	11.834	182.18	35
40	8.5133	11746	06232	16.046	00732	136.61	12.658	208.32	40
45	11.127	08888	06043	16.548	00543	184.12	13.738	227.33	45
50	14.542	06877	05808	16.832	00408	246.22	14.480	245.33	50
55	18.008	05262	05605	17.225	00305	327.38	15.127	260.57	55
60	24.840	04026	05731	17.450	00231	433.45	15.845	273.35	60
65	32.465	03081	05675	17.622	00175	572.08	16.118	283.99	65
70	42.430	02337	0563	17.753	00133	753.27	16.482	292.78	70
75	55.454	01803	05601	17.854	00101	990.08	16.805	300.03	75
80	72.476	01380	05577	17.931	00077	1289.6	17.083	305.88	80
85	94.724	01066	05559	17.990	00058	1704.1	17.275	310.77	85
90	123.80	00808	05545	18.035	00045	2232.7	17.448	314.68	90
95	161.80	00619	05534	18.068	00034	2823.7	17.581	317.88	95
100	211.47	00473	05528	18.088	00028	3626.7	17.707	320.42	100
	0	0	0.9500	18.182	0		18.182	330.58	100

5%

1	1.0600	94340	1.0600	94340	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1
2	1.1236	89000	1.0544	1.8334	1.0544	2.0600	1.4543	1.6898	2
3	1.1910	83862	1.0411	2.6730	1.0411	3.1836	1.9617	2.5882	3
4	1.2623	78709	1.0289	3.4651	1.0289	4.3176	1.4272	3.4553	4
5	1.3382	74725	1.0174	4.2124	1.0174	5.6371	1.6836	4.3045	5
6	1.4188	70486	1.0068	4.9173	1.0068	6.9753	2.3304	11.488	6
7	1.5038	66508	1.0014	5.5824	1.0014	8.3386	2.7876	18.440	7
8	1.5938	62741	1.0104	6.2088	1.0104	9.8875	3.1952	19.842	8
9	1.6888	59190	1.0172	6.8017	1.0172	11.491	3.6133	24.877	9
10	1.7908	55839	1.0237	7.3601	1.0237	13.181	4.0220	29.602	10
11	1.8993	52679	1.0298	7.8868	1.0298	14.972	4.4213	34.870	11
12	2.0132	49687	1.0356	8.3838	1.0356	16.870	4.8113	40.337	12
13	2.1329	46884	1.0411	8.8527	1.0411	18.882	5.1920	45.983	13
14	2.2609	44230	1.0463	9.2950	1.0463	21.015	5.5635	51.713	14
15	2.3966	41727	1.0512	9.7122	1.0512	23.276	5.9280	57.558	15
16	2.5404	39365	1.0558	10.108	1.0558	25.672	6.2784	63.488	16
17	2.6929	37136	1.0604	10.477	1.0604	28.213	6.6240	69.401	17
18	2.8543	35034	1.0650	10.828	1.0650	30.908	6.9687	75.387	18
19	3.0256	33061	1.0696	11.158	1.0696	33.760	7.2967	81.308	19
20	3.2071	31180	1.0741	11.470	1.0741	36.786	7.6051	87.230	20
21	3.3986	29416	1.0785	11.764	1.0785	39.993	7.8951	93.114	21
22	3.6015	27751	1.0830	12.042	1.0830	43.382	8.2166	99.841	22
23	3.8187	26180	1.0876	12.303	1.0876	46.956	8.5098	104.70	23
24	4.0468	24698	1.0923	12.550	1.0923	50.816	8.7951	110.38	24
25	4.2919	23300	1.0970	12.783	1.0970	54.864	9.0723	115.87	25
26	4.5484	21981	1.1018	13.003	1.1018	59.156	9.3414	121.47	26
27	4.8222	20737	1.1067	13.211	1.1067	63.708	9.6028	126.86	27
28	5.1117	19563	1.1117	13.408	1.1117	68.528	9.8568	132.14	28
29	5.4184	18456	1.1168	13.591	1.1168	72.640	10.103	137.31	29
30	5.7435	17411	1.1220	13.765	1.1220	78.058	10.342	142.38	30

6% (continúa)

C	SPCAF	SPPVF	CRF	USPVF	SPDP	USCAF	ASP	ASPVF
31	6.0681	16425	07179	13.929	.01178	84.802	10.874	167.39
32	6.4534	15486	07100	14.004	.01100	90.890	10.796	182.09
33	6.8406	14619	07027	14.230	.01027	87.343	11.017	186.77
34	7.2310	13781	06960	14.368	.00960	104.18	11.239	181.32
35	7.6261	13011	06897	14.498	.00897	111.43	11.432	168.74
40	10.286	09722	06646	15.046	.00646	184.78	12.329	186.38
45	13.765	07265	06470	15.456	.00470	212.74	13.141	209.11
50	18.420	05429	06344	15.762	.00344	290.34	13.798	217.46
55	24.650	04057	06254	15.991	.00254	384.17	14.341	229.04
60	32.968	03031	06186	16.161	.00186	533.13	14.791	239.04
65	44.145	02265	06139	16.289	.00139	719.09	15.160	246.88
70	59.076	01693	06103	16.385	.00103	967.89	15.461	253.59
75	79.057	01265	06077	16.456	.00077	1300.9	15.708	259.48
80	105.80	00945	06057	16.509	.00057	1746.8	15.903	262.58
85	141.58	00708	06043	16.549	.00043	2343.0	16.082	265.21
90	189.46	00528	06032	16.579	.00032	3141.1	16.189	268.21
95	253.55	00394	06024	16.601	.00024	4208.1	16.260	270.52
100	339.30	00285	06014	16.618	.00018	5638.4	16.371	273.12
6	6	6	6	6	6	6	6	6

7%

C	SPCAF	SPPVF	CRF	USPVF	SPDP	USCAF	ASP	ASPVF
1	1.0700	93458	1.0700	93458	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	1.1448	87344	55309	1.6090	.06309	2.0700	1.4808	1.8793
3	1.2250	81620	36103	2.6243	.31103	3.2149	2.5290	2.5290
4	1.3108	76290	29323	3.3872	.23223	4.4389	3.4185	4.7947
5	1.4028	71299	24389	4.1002	.17389	5.7307	4.2848	6.7967
6	1.5007	66534	20980	4.7665	.13980	7.1528	2.3032	10.878
7	1.6056	62275	18335	5.3863	.11335	8.6849	2.7904	14.718
8	1.7182	58201	16747	5.9713	.08747	10.3260	3.1466	18.798
9	1.8385	54393	15349	6.5152	.06349	12.0779	3.5817	23.140
10	1.9672	50835	14238	7.0236	.07238	13.916	3.9461	27.716
11	2.1049	47508	13336	7.4987	.08336	15.784	4.2398	32.488
12	2.2522	44401	12590	7.9427	.09590	17.688	4.7025	37.361
13	2.4098	41486	11965	8.3578	.09855	20.141	5.0849	42.300
14	2.5785	38782	11434	8.7455	.04435	22.860	5.4187	47.372
15	2.7590	36242	10979	9.1079	.03960	25.159	5.7069	52.446
16	2.9522	33873	10586	9.4466	.03586	27.868	6.0897	57.527
17	3.1588	31687	10248	9.7632	.03243	30.840	6.4110	62.588
18	3.3798	29586	9961	10.059	.02941	33.888	6.7228	67.622
19	3.6165	27651	9675	10.338	.02678	37.379	7.0345	72.669
20	3.8697	25842	9393	10.594	.02439	40.895	7.3163	77.809
21	4.1406	24151	9229	10.836	.02229	44.865	7.5890	82.539
22	4.4304	22571	9041	11.061	.02041	49.008	7.8725	87.079
23	4.7405	21095	8871	11.272	.01871	53.436	8.1369	91.780
24	5.0724	19715	8719	11.469	.01719	58.177	8.3923	96.284
25	5.4274	18425	8581	11.654	.01581	63.248	8.6391	100.88
26	5.8074	17220	8456	11.826	.01456	68.678	8.8773	104.88
27	6.2139	16093	8343	11.987	.01343	74.484	9.1072	108.17
28	6.6480	15040	8239	12.137	.01239	80.688	9.3289	111.29
29	7.1143	14056	8145	12.278	.01145	87.348	9.5437	117.16
30	7.6123	13137	8059	12.408	.01068	94.481	9.7487	122.97
31	8.1421	12277	7980	12.532	.00990	102.07	9.9471	128.68
32	8.7153	11474	7907	12.647	.00927	110.22	10.138	134.21
33	9.3253	10723	7841	12.754	.00861	118.95	10.322	131.84
34	9.9781	10022	7780	12.854	.00800	128.26	10.489	134.86
35	10.677	9366	7723	12.946	.00753	138.24	10.669	138.14
40	14.974	66478	07501	13.332	.00501	199.63	11.429	152.39
45	21.002	46761	07350	13.608	.00350	288.78	12.038	163.79
50	29.457	33384	07246	13.801	.00246	408.83	12.529	172.91
55	41.315	22420	07174	13.940	.00174	578.89	12.821	180.13
60	57.948	01725	07123	14.039	.00123	813.82	13.222	188.77

7% (continúa)

n	SPCAP	SPPWF	CRF	USPWF	SFPF	USCAP	ASF	ASPWF	n
65	81.273	.01230	.07087	14.110	.00087	1146.8	13.478	190.18	65
70	113.86	.00877	.07082	14.180	.00082	1614.1	13.866	193.82	70
75	189.86	.00625	.07044	14.196	.00044	2269.7	13.814	196.10	75
80	224.23	.00446	.07031	14.222	.00031	3189.1	13.827	198.07	80
85	314.30	.00318	.07022	14.240	.00022	4478.6	14.018	199.57	85
90	441.10	.00227	.07018	14.253	.00018	6287.2	14.081	200.70	90
95	618.67	.00161	.07011	14.263	.00011	8823.6	14.132	201.86	95
100	887.72	.00118	.07008	14.268	.00008	12382.	14.170	202.20	100
∞	∞	0	.07000	14.286	0	∞	14.286	204.08	∞

8%

1	1.0800	.92593	1.0800	.92593	1.0000	1.0000	-	-	1
2	1.1664	.85734	.56077	1.7833	.46077	2.0800	.48077	.85734	2
3	1.2597	.79383	.38603	2.5771	.30803	3.2464	.84874	2.4480	3
4	1.3605	.73503	.30182	3.3121	.22182	4.5061	1.4040	4.6301	4
5	1.4693	.68058	.25046	3.9927	.17046	5.8666	1.8465	7.3724	5
6	1.5869	.63017	.21632	4.6229	.13632	7.3359	2.2763	10.823	6
7	1.7138	.58349	.18207	5.2084	.11207	8.9228	2.6937	14.024	7
8	1.8508	.54027	.14701	5.7466	.09402	10.637	3.0988	17.808	8
9	1.9990	.50025	.11608	6.2469	.08008	12.488	3.4910	21.808	9
10	2.1588	.46319	.08903	6.7101	.06903	14.487	3.8719	26.977	10
11	2.3316	.42888	.06008	7.1390	.06008	16.643	4.2395	33.288	11
12	2.5182	.39711	.03270	7.5361	.05270	18.977	4.5957	40.834	12
13	2.7198	.36770	.02652	7.9038	.04652	21.495	4.9402	49.048	13
14	2.9372	.34046	.02130	8.2442	.04130	24.215	5.2731	58.472	14
15	3.1722	.31524	.01683	8.5595	.03683	27.152	5.5945	69.686	15
16	3.4259	.29189	.01298	8.8514	.03298	30.324	5.9046	82.284	16
17	3.7000	.27027	.00963	9.1216	.02963	33.750	6.2037	96.588	17
18	3.9960	.25025	.00670	9.3719	.02670	37.450	6.4920	112.843	18
19	4.3157	.23171	.00413	9.6036	.02413	41.446	6.7687	131.019	19
20	4.6610	.21455	.00285	9.8181	.02185	45.782	7.0369	151.080	20
21	5.0338	.19866	.001963	10.017	.01963	50.423	7.2940	173.083	21
22	5.4365	.18394	.001303	10.201	.01803	55.457	7.5412	197.028	22
23	5.8718	.17032	.000842	10.371	.01642	60.893	7.7786	223.073	23
24	6.3412	.15770	.000598	10.529	.01498	66.765	8.0068	251.300	24
25	6.8465	.14602	.000368	10.675	.01368	73.105	8.2254	281.804	25
26	7.3884	.13520	.000251	10.810	.01251	79.964	8.4352	314.684	26
27	7.9681	.12519	.000148	10.935	.01148	87.351	8.6363	350.039	27
28	8.5871	.11591	.0000949	11.051	.01049	95.339	8.8289	387.868	28
29	9.2473	.10733	.000062	11.158	.00962	103.97	9.0133	428.187	29
30	10.063	.09938	.000038	11.258	.00883	113.28	9.1897	471.046	30
31	10.948	.09202	.000021	11.350	.00811	123.35	9.3584	516.522	31
32	11.797	.08520	.000145	11.435	.00745	134.21	9.5197	564.868	32
33	12.676	.07889	.000085	11.514	.00685	145.86	9.6737	616.188	33
34	13.690	.07306	.000050	11.587	.00630	158.63	9.8208	670.579	34
35	14.785	.06764	.000028	11.655	.00580	172.32	9.9611	728.046	35
40	21.723	.04603	.000006	11.925	.00386	259.06	10.970	128.04	40
45	31.820	.03133	.000002	12.108	.00259	386.81	11.045	133.73	45
50	46.802	.02132	.000174	12.233	.00174	573.77	11.411	139.56	50
55	68.914	.01451	.00118	12.319	.00118	848.92	11.690	144.01	55
60	101.26	.00988	.00080	12.377	.00080	1253.2	11.902	147.30	60
65	148.78	.00672	.00034	12.416	.00034	1847.2	12.060	149.74	65
70	218.61	.00467	.00017	12.443	.00017	2720.1	12.178	151.53	70
75	321.20	.00311	.00008	12.461	.00008	4002.8	12.266	152.84	75
80	471.86	.00212	.00004	12.474	.00004	5886.9	12.330	153.80	80
85	683.46	.00144	.00002	12.482	.00002	8655.7	12.377	154.49	85
90	1018.9	.00098	.00001	12.486	.00001	12724.	12.412	154.98	90
95	1487.1	.00067	.00000	12.482	.00000	18702.	12.437	155.35	95
100	2189.8	.00045	.00000	12.484	.00000	27484.	12.455	155.61	100
∞	∞	0	.06000	12.500	0	∞	12.500	156.23	∞

n	SPCAF	SPPWF	CRF	USPWF	SFPF	USCAF	ASF	ASPTF
1	1.0000	81743	1.0900	91743	1.0000	1.0000		
2	1.1681	84166	56847	1.7591	4.7847	2.0000	4.7847	.04168
3	1.2950	77218	39505	2.5313	3.0505	3.2781	8.4282	2.9890
4	1.4116	70843	30867	3.2397	2.1867	4.5731	1.8282	4.8113
5	1.5286	64993	25709	3.8897	1.6709	5.8647	1.8282	7.1111
6	1.6371	59627	22292	4.4859	1.3262	7.5235	2.2498	10.082
7	1.8280	54703	19889	5.0330	1.0889	9.2004	2.8574	13.3776
8	1.9826	50187	18067	5.5348	0.9087	11.028	3.6812	16.899
9	2.1719	46043	16680	6.0032	0.7760	13.021	3.4312	20.871
10	2.3674	42241	15582	6.4177	0.6582	15.180	3.7878	24.373
11	2.5604	38753	14695	6.8032	0.5686	17.560	4.1810	28.246
12	2.8127	35553	13965	7.1607	0.4969	20.141	4.6910	32.189
13	3.0558	32618	13357	7.4869	0.4357	22.983	4.8182	36.073
14	3.3417	29925	12843	7.7882	0.3843	26.019	5.1328	39.893
15	3.6425	27464	12406	8.0507	0.3408	29.361	5.4348	43.627
16	3.9703	25187	12030	8.3128	0.3030	33.009	5.7248	47.268
17	4.3276	23107	11705	8.5438	0.2708	36.974	6.0034	51.282
18	4.7171	21199	11421	8.7556	0.2421	41.301	6.2697	54.888
19	5.1417	19449	11173	8.9501	0.2173	46.018	6.5236	58.267
20	5.6044	17843	10955	9.1285	0.1958	51.180	6.7676	61.777
21	6.1068	16370	10762	9.2922	0.1763	56.763	7.0008	65.081
22	6.6506	15018	10590	9.4424	0.1591	62.873	7.2232	68.208
23	7.2379	13778	10438	9.5802	0.1438	69.532	7.4387	71.236
24	7.8111	12640	10302	9.7066	0.1302	76.790	7.6384	74.143
25	8.4231	11597	10181	9.8226	0.1181	84.701	7.8316	76.958
26	9.0982	10639	10072	9.9290	0.1072	93.324	8.0156	79.588
27	10.245	99761	99774	10.027	0.0973	102.72	8.1906	82.124
28	11.167	98955	99585	10.116	0.0885	112.87	8.3571	84.543
29	12.172	98216	99506	10.196	0.0806	124.14	8.5154	86.843
30	13.268	97527	99434	10.274	0.0734	136.31	8.6677	89.028
31	14.442	96819	99369	10.343	0.0669	149.48	8.8135	91.102
32	15.763	96144	99310	10.406	0.0610	164.04	8.9528	93.068
33	17.182	95420	99256	10.464	0.0556	179.80	9.0718	94.901
34	18.728	94640	99208	10.518	0.0506	196.88	9.1833	96.508
35	20.414	93899	99164	10.567	0.0464	215.71	9.2883	97.988
40	31.409	93184	99288	10.757	0.0288	337.68	9.7677	105.26
45	48.327	92059	99190	10.881	0.0190	525.86	10.160	110.26
50	74.356	91345	99123	10.982	0.0123	815.08	10.480	114.36
55	114.41	90874	99079	11.014	0.0078	1280.1	10.628	117.04
60	176.03	90568	99051	11.048	0.0051	1944.8	10.768	118.97
65	270.85	90369	99033	11.070	0.0033	2988.3	10.870	120.33
70	416.73	90240	99022	11.084	0.0022	4619.2	10.943	121.28
75	641.19	90156	99014	11.094	0.0014	7113.2	10.984	121.86
80	946.55	90101	99009	11.100	0.0009	10681.	11.000	122.43
85	1317.8	90066	99008	11.104	0.0006	16838.	11.058	122.78
90	2335.5	90043	99004	11.106	0.0004	25939.	11.078	122.88
95	3593.5	90028	99003	11.108	0.0003	39917.	11.085	122.13
100	5528.0	90018	99002	11.108	0.0002	61423.	11.093	123.23
∞	∞	0	0	∞	0	∞	11.111	123.43

n	SPCAF	SPPWF	CRF	USPWF	SFPF	USCAF	ASF	ASPTF
1	1.1000	90909	1.1000	90909	1.0000	1.0000		
2	1.2100	82648	57619	1.7355	4.7819	2.1000	4.7819	.08948
3	1.3310	75131	40211	2.4069	3.0211	3.2100	8.6856	2.3291
4	1.4641	68301	31547	3.1699	2.1547	4.6410	1.2812	4.3791
5	1.6108	62082	26380	3.7908	1.6380	6.1081	1.8101	6.8818
6	1.7716	56447	22861	4.3553	1.2861	7.7156	2.2288	9.4943
7	1.9487	51318	20541	4.8684	1.0541	9.4872	2.8216	12.793
8	2.1426	46581	18744	5.3348	0.8744	11.436	3.0045	16.029
9	2.3578	42410	17364	5.7590	0.7364	13.878	3.3724	18.423
10	2.5937	38554	16275	6.1446	0.6375	16.897	3.7258	20.891

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

10% (continúa)

n	SPCAP	SPRPF	CRF	USPRF	SFDP	USCAP	ASF	ASPRF
11	2.8531	35049	.15396	6.4951	.03396	16.531	4.0841	26.396
12	3.1264	31863	.14676	6.8137	.04676	21.364	4.3664	29.801
13	3.4523	28966	.14078	7.1034	.04078	24.523	4.6066	33.377
14	3.7875	26333	.13575	7.3667	.03575	27.975	4.8055	36.901
15	4.1772	23939	.13147	7.6061	.03147	31.772	5.2768	40.182
16	4.5960	21763	.12782	7.8237	.02782	35.860	5.5469	43.416
17	5.0645	19764	.12466	8.0216	.02466	40.248	5.8071	46.582
18	5.5899	17986	.12193	8.2014	.02193	45.009	6.0528	49.640
19	6.1184	16381	.11965	8.3649	.01965	50.199	6.2861	52.600
20	6.7275	14864	.11748	8.5196	.01746	55.778	6.5081	55.407
21	7.4003	13513	.11562	8.6497	.01562	61.803	6.7189	58.110
22	8.1403	12285	.11401	8.7715	.01401	68.240	6.9186	60.689
23	8.9543	11168	.11257	8.8832	.01257	75.043	7.1083	63.146
24	9.8497	10153	.11130	8.9847	.01130	82.187	7.2881	65.481
25	10.835	9230	.11017	9.0770	.01017	89.647	7.4580	67.686
26	11.918	8391	.10916	9.1608	.00916	97.418	7.6187	69.764
27	13.110	7628	.10826	9.2372	.00826	105.50	7.7704	71.777
28	14.421	6934	.10745	9.3066	.00745	113.91	7.9137	73.680
29	15.863	6304	.10673	9.3696	.00673	122.58	8.0489	75.418
30	17.449	5731	.10608	9.4269	.00608	131.54	8.1762	77.077
31	19.194	5210	.10550	9.4790	.00550	140.84	8.2962	78.640
32	21.114	4736	.10497	9.5264	.00497	150.44	8.4091	80.108
33	23.225	4306	.10450	9.5694	.00450	160.30	8.5152	81.486
34	25.548	3914	.10407	9.6086	.00407	170.48	8.6149	82.777
35	28.102	3558	.10369	9.6442	.00369	180.93	8.7085	83.987
40	45.259	2210	.10228	9.7791	.00228	242.89	9.0862	88.963
45	72.690	1372	.10139	9.8628	.00139	317.40	9.4281	92.454
50	117.39	8652	.10066	9.9148	.00066	400.8	9.6704	94.869
55	189.08	5329	.10033	9.9471	.00033	498.7	9.7078	96.362
60	304.48	3328	.10033	9.9672	.00033	604.9	9.8023	97.701
65	480.37	2004	.10020	9.9786	.00020	728.7	9.8672	98.871
70	709.75	1217	.10013	9.9873	.00013	868.5	9.9087	99.967
75	1271.9	7079	.10008	9.9921	.00008	1270.9	9.9410	99.322
80	2048.4	4049	.10005	9.9951	.00005	2047.4	9.9609	98.561
85	3299.0	2000	.10003	9.9970	.00003	3299.0	9.9742	98.712
90	5313.0	1000	.10002	9.9981	.00002	5312.0	9.9831	98.812
95	8556.7	5000	.10001	9.9996	.00001	8555.7	9.9889	99.877
100	13781	2000	.10000	9.9993	.00001	13781	9.9927	99.920
∞	∞	∞	.10000	10.000	0	∞	10.000	100.00

12%

1	1.1200	.69286	1.1200	.69286	1.0000	1.0000	-	-
2	1.2544	.79719	.89170	1.8901	.47170	2.1200	.47170	.78720
3	1.4049	.71176	.41635	2.4018	2.9635	3.3744	.92461	2.2208
4	1.5735	.63552	.32923	3.0373	2.0923	4.7793	1.3560	4.1273
5	1.7623	.56743	.27741	3.6046	1.5741	6.3528	1.7746	6.3970
6	1.9738	.50563	.24323	4.1114	.12323	8.1192	2.1720	8.8002
7	2.2107	.45235	.21912	4.5636	.09812	10.069	2.6115	11.644
8	2.4760	.40396	.20130	4.9676	.08130	12.300	3.0131	14.471
9	2.7731	.36081	.18768	5.3283	.06768	14.776	3.3574	17.356
10	3.1056	.32197	.17698	5.6502	.05698	17.349	3.6647	20.254
11	3.4786	.28749	.16842	5.9377	.04842	20.645	3.9653	23.129
12	3.8960	.25669	.16144	6.1944	.04143	24.133	4.1897	25.982
13	4.3635	.22817	.15568	6.4235	.03568	28.029	4.4669	28.702
14	4.8871	.20462	.15087	6.6282	.03087	32.393	4.7317	31.363
15	5.4736	.18370	.14682	6.8109	.02682	37.380	4.9803	33.950
16	6.1304	.16312	.14339	6.9740	.02339	42.753	5.2147	36.367
17	6.8660	.14364	.14046	7.1196	.02046	48.564	5.4353	38.667
18	7.6800	.12504	.13794	7.2497	.01794	55.750	5.6427	40.868
19	8.6128	.11611	.13576	7.3459	.01576	63.440	5.8375	42.988
20	9.6463	.10667	.13398	7.4084	.01398	72.663	6.0202	44.988

APÉNDICE

12% (continúa)

n	SPCAF	EPWF	CRF	USPWF	SPDZ	USCAF	ASP	ASPTZ
21	10.804	.09254	.13224	7.5620	.01224	61.698	6.1913	40.819
22	12.100	.09254	.13081	7.5446	.01081	92.903	6.3514	48.554
23	13.552	.07378	.12956	7.7184	.00856	104.60	6.5010	50.178
24	15.178	.06586	.12846	7.7643	.00846	116.16	6.6405	51.868
25	17.000	.05882	.12750	7.8431	.00750	133.33	6.7709	53.108
26	19.040	.05252	.12665	7.8957	.00665	150.33	6.8921	54.418
27	21.325	.04699	.12590	7.9435	.00590	169.37	7.0049	55.897
28	23.864	.04187	.12524	7.9844	.00524	190.70	7.1089	57.467
29	26.750	.03730	.12466	8.0216	.00466	214.59	7.2071	57.814
30	29.980	.03338	.12414	8.0552	.00414	241.30	7.2974	58.782
31	33.558	.02980	.12369	8.0850	.00369	271.29	7.3811	59.679
32	37.582	.02661	.12328	8.1116	.00328	304.85	7.4589	60.501
33	42.092	.02376	.12292	8.1354	.00292	342.43	7.5302	61.261
34	47.143	.02121	.12260	8.1566	.00260	384.52	7.5955	61.961
35	52.800	.01884	.12232	8.1753	.00232	431.86	7.6577	62.608
40	93.051	.01075	.12130	8.2438	.00130	787.09	7.8989	68.116
45	163.99	.00610	.12074	8.2925	.00074	1358.2	8.0572	69.734
50	288.00	.00346	.12042	8.3045	.00045	2400.0	8.1897	67.782
55	509.32	.00196	.12024	8.3170	.00024	4236.0	8.2291	66.408
60	897.60	.00111	.12013	8.3240	.00013	7471.7	8.2664	66.910
65	1581.9	.00063	.12008	8.3281	.00008	13174.	8.2922	66.986
70	2787.8	.00038	.12004	8.3303	.00004	23223.	8.3082	66.310
75	4913.1	.00020	.12002	8.3316	.00002	40954.	8.3181	66.303
80	8658.3	.00012	.12001	8.3324	.00001	72148.	8.3241	66.300
85	15258	.00007	.12001	8.3328	.00001		8.3278	66.300
90	26892	.00004	.12000	8.3330	.00000		8.3300	66.414
95	47389	.00002	.12000	8.3332	.00000		8.3313	66.438
100	83522	.00001	.12000	8.3332	.00000		8.3321	66.434
g	0	0	12.000	8.3333	0	g	8.3333	66.444

15%

n	SPCAF	EPWF	CRF	USPWF	SPDZ	USCAF	ASP	ASPTZ
1	1.1500	.86937	1.1500	.86937	1.0000	1.0000		
2	1.3225	.65614	6.512	1.6287	.46512	2.1800	.46512	.78818
3	1.5208	.45752	43798	2.2832	.28798	3.4728	.60713	2.0712
4	1.7480	.27175	35027	2.8530	.20027	4.9934	1.3253	3.7884
5	2.0114	.14916	.29832	3.3522	.14832	6.7424	1.7228	5.7781
6	2.3131	.83233	26432	3.7845	.11424	7.7537	2.0072	7.0048
7	2.6500	.37584	24026	4.1604	.08026	11.087	2.4489	10.182
8	3.0590	.22690	.22285	4.4673	.07285	13.727	2.7813	12.461
9	3.5178	.28426	.20967	4.7118	.06967	16.788	3.0623	14.768
10	4.0456	.24716	.19925	5.0188	.04925	20.304	3.3032	16.878
11	4.6524	.21494	.19107	5.2337	.04107	24.349	3.6549	18.129
12	5.3503	.18691	.18448	5.4206	.03448	29.002	3.9082	21.185
13	6.1528	.16253	.17911	5.5831	.02911	34.352	4.1438	22.138
14	7.0737	.14133	.17469	5.7245	.02469	40.508	4.3624	24.873
15	8.1371	.12288	.17102	5.8474	.02102	47.580	4.5650	28.468
16	9.3578	.10686	.16785	5.9542	.01795	55.717	4.7523	29.289
17	10.761	.09283	.16437	6.0472	.01537	65.078	4.9231	28.789
18	12.375	.08081	.16119	6.1260	.01319	75.638	5.0843	31.186
19	14.232	.07027	.15834	6.1982	.01134	88.212	5.2307	32.421
20	16.387	.06110	.15578	6.2582	.00976	102.44	5.3651	33.582
21	18.822	.05319	.15342	6.3125	.00842	118.41	5.4889	34.648
22	21.645	.04620	.15127	6.3587	.00727	137.43	5.6010	35.618
23	24.881	.04017	.14928	6.3988	.00628	159.28	5.7040	36.488
24	28.625	.03488	.14743	6.4336	.00543	184.17	5.7878	37.302
25	32.919	.03008	.14570	6.4641	.00470	212.79	5.8634	38.051
26	37.857	.02642	.14407	6.4908	.00407	245.71	5.9312	38.682
27	43.535	.02297	.14253	6.5135	.00353	283.37	6.0319	39.288
28	50.066	.01997	.14106	6.5335	.00306	327.10	6.0960	39.858
29	57.573	.01737	.13965	6.5509	.00265	377.17	6.1841	40.318
30	66.212	.01510	.13820	6.5660	.00230	434.75	6.2086	40.783

15% (continúa)

n	SPCAP	SPPVF	CRF	USPVF	SPDF	USCAP	ASF	ASPVF	n
31	76.144	.01313	.15200	6.5791	.00200	505.96	6.2641	41.147	31
32	67.565	.01142	.15173	6.5805	.00173	572.10	6.2870	41.801	32
33	100.70	.00673	.15150	6.6005	.00180	664.67	6.3357	41.818	33
34	119.60	.00664	.15131	6.6091	.00181	763.37	6.3705	42.103	34
35	133.18	.00751	.15113	6.6164	.00183	861.17	6.4019	42.356	35
40	267.86	.00873	.15056	6.6418	.00086	1776.1	6.5166	43.263	40
45	536.77	.00106	.15035	6.6543	.00028	3585.1	6.6300	43.805	45
50	1089.7	.00082	.15014	6.6605	.00014	7217.7	6.6205	44.088	50
55	2179.6	.00046	.15007	6.6636	.00007	14524.	6.6414	44.256	55
60	4364.0	.00023	.15003	6.6631	.00003	29220.	6.6330	44.343	60
65	8617.8	.00011	.15002	6.6639	.00002	58779.	6.6363	44.390	65
70	17736.	.00006	.15001	6.6663	.00001	117779.	6.6277	44.416	70
75	35673.	.00003	.15000	6.6668	.00000	235558.	6.6246	44.429	75
80	71781.	.00001	.15000	6.6666	.00000	471116.	6.6244	44.436	80
∞	∞	0	.15000	6.6667	0	∞	6.6247	44.434	∞
1	1.1700	.63470	.17100	.83470	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1
2	1.3669	.73031	.63063	1.5632	.46083	2.1700	.46083	7.3031	2
3	1.6016	.82437	.45257	2.0286	.26257	3.5369	.69376	1.9780	3
4	1.8739	.83365	.36453	2.7432	.18453	5.1405	1.3081	3.5602	4
5	2.1924	.49611	.31256	3.7933	.14256	7.0144	1.6683	5.4046	5
6	2.5632	.36964	.27661	5.0932	.10661	9.2046	2.0489	7.3539	6
7	3.0012	.33320	.25495	6.8224	.08485	11.772	2.3645	9.3390	7
8	3.5113	.28478	.23769	9.0772	.06769	14.773	2.6369	11.348	8
9	4.1084	.24340	.22469	12.0480	.05469	18.264	2.8670	13.254	9
10	4.8068	.20804	.21468	15.6586	.04468	22.383	3.0585	15.166	10
11	5.6240	.17781	.20876	20.076	.03677	27.200	3.2033	16.944	11
12	6.5801	.15197	.20047	25.9664	.03047	32.824	3.3116	18.616	12
13	7.6967	.12989	.19338	33.876	.02538	39.404	3.3917	20.175	13
14	9.0075	.11102	.18723	44.283	.02123	47.103	3.450	21.618	14
15	10.539	.09489	.18182	57.842	.01762	56.110	3.5068	22.946	15
16	12.330	.08110	.18500	75.033	.01500	66.649	3.5619	24.163	16
17	14.426	.06932	.18266	98.4746	.01266	78.979	3.6162	25.272	17
18	16.879	.05923	.18071	130.338	.01071	93.408	3.6698	26.279	18
19	19.746	.05064	.17907	172.5845	.00907	110.208	3.7226	27.190	19
20	23.108	.04328	.17769	229.076	.00769	130.03	3.7749	28.013	20
21	27.054	.03699	.17633	304.646	.00633	153.14	3.8267	28.752	21
22	31.629	.03162	.17535	404.904	.00535	180.17	3.8781	29.417	22
23	37.003	.02702	.17472	534.7234	.00472	211.80	3.9286	30.011	23
24	43.297	.02310	.17402	708.465	.00402	248.81	3.9784	30.542	24
25	50.658	.01974	.17342	932.662	.00342	292.10	4.0276	31.016	25
26	59.270	.01687	.17282	1216.931	.00282	342.76	4.0762	31.438	26
27	69.345	.01442	.17249	1567.975	.00249	402.03	4.1241	31.813	27
28	81.134	.01233	.17212	2000.909	.00212	471.38	4.1714	32.146	28
29	94.827	.01053	.17181	2530.4	.00181	552.31	4.2181	32.441	29
30	111.06	.00900	.17154	3184.8284	.00154	647.64	4.2644	32.702	30
31	129.86	.00770	.17132	3987.1	.00132	756.80	4.3101	32.932	31
32	152.04	.00656	.17113	4964.837	.00113	886.43	4.3552	33.136	32
33	177.86	.00562	.17086	6180.8	.00086	1040.3	4.4000	33.316	33
34	208.12	.00480	.17062	7684.8541	.00062	1218.4	4.4446	33.478	34
35	243.80	.00411	.17070	9502.8	.00070	1426.3	4.4890	33.614	35
40	533.67	.00187	.17032	15713	.00032	3134.5	4.5773	34.077	40
45	1170.3	.00085	.17015	21873	.00015	6878.3	4.6439	34.346	45
50	2560.2	.00039	.17007	29801	.00007	15090.	4.6929	34.474	50
55	5426.3	.00018	.17003	39813	.00003	33090.	4.7326	34.536	55
60	12335.	.00008	.17001	53619	.00001	72355.	4.7775	34.571	60
65	27045.	.00004	.17001	72621	.00001	15879	4.8198	34.587	65
70	58294.	.00002	.17000	99823	.00000	34585	4.8612	34.595	70
∞	∞	0	.17000	13624	0	∞	4.9024	34.602	∞

173

20%

n	SPCAF	SPWF	CRF	USPF	SDF	USCAF	ASF	ASPF
1	1.2000	83333	1.2000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	1.4400	69444	1.5278	1.5278	45455	2.2000	45455	6.9444
3	1.7280	57870	1.7473	2.1055	27473	3.6400	87912	1.8519
4	2.0736	48229	1.9629	2.9087	19629	5.3600	1.2742	3.2888
5	2.4863	40188	1.3438	2.9908	13438	7.4416	1.6405	4.8081
6	2.9680	33490	1.0071	3.3255	10071	9.8288	1.9788	6.5028
7	3.5032	27908	1.7742	3.6046	107742	12.9116	2.2902	8.2851
8	4.0998	23257	2.6081	3.8372	16081	16.4889	2.5756	10.0851
9	4.7596	19381	2.4808	4.0310	10408	20.7969	2.8364	11.9384
10	5.4832	16151	2.3852	4.1825	103852	25.9869	3.0759	13.8677
11	6.2720	13459	2.3110	4.3271	103110	32.1550	3.2883	15.8683
12	7.1280	11216	2.2526	4.4392	102527	39.8907	3.4841	18.0477
13	8.0544	95346	2.2052	4.5327	102052	48.4877	3.6597	20.4042
14	9.0528	77889	2.1689	4.6105	101689	58.1986	3.8178	22.9401
15	10.1248	64491	2.1388	4.6755	101388	69.0335	3.9588	25.6509
16	11.2816	54008	2.1144	4.7286	101144	81.0042	4.0851	28.5216
17	12.5248	45507	2.0944	4.7745	100944	94.1212	4.1978	31.5432
18	13.8528	38756	2.0781	4.8122	100781	108.3812	4.2978	34.8048
19	15.2768	33448	2.0646	4.8435	100646	124.7874	4.3851	38.3044
20	16.8000	29208	2.0536	4.8686	100536	143.3488	4.4643	41.9408
21	18.4256	25974	2.0444	4.8913	100444	164.0752	4.5334	45.7174
22	20.1568	23307	2.0369	4.9084	100369	187.0688	4.5941	49.6288
23	22.0000	21120	2.0307	4.9245	100307	212.3392	4.6478	53.6688
24	23.9600	19381	2.0255	4.9371	100255	239.8848	4.6943	57.9288
25	26.0400	17968	2.0212	4.9476	100212	269.7072	4.7342	62.4096
26	28.3456	16874	2.0176	4.9563	100176	301.8176	4.7678	67.1168
27	30.8800	16028	2.0147	4.9636	100147	336.2240	4.8051	72.0528
28	33.6480	15381	2.0122	4.9697	100122	373.0272	4.8351	77.2176
29	36.6528	14889	2.0102	4.9747	100102	412.2288	4.8578	82.6176
30	39.9000	14481	2.0085	4.9789	100085	453.8272	4.8731	88.2464
31	43.4000	14111	2.0070	4.9824	100070	497.8224	4.8808	94.0976
32	47.1520	13777	2.0059	4.9854	100059	544.2144	4.9011	100.1664
33	51.1600	13478	2.0049	4.9878	100049	593.0032	4.9184	106.4576
34	55.4240	13203	2.0041	4.9898	100041	644.1888	4.9308	112.9664
35	59.9456	12951	2.0034	4.9915	100034	697.7712	4.9408	119.6976
40	74.8800	12716	2.0014	4.9956	100014	753.7488	4.9728	126.7488
45	89.7300	12507	2.0002	4.9986	100002	812.1184	4.9877	134.0224
50	104.4000	12307	2.0000	4.9995	100000	872.8896	4.9944	141.5232
55	118.8960	12116	2.0000	4.9998	100000	936.0608	4.9976	149.2464
60	133.2160	11931	2.0000	4.9998	100000	1001.7280	4.9988	157.1904
65	147.3600	11751	2.0000	5.0000	100000	1069.8912	5.0000	165.3504

25%

n	SPCAF	SPWF	CRF	USPF	SDF	USCAF	ASF	ASPF
1	1.2500	80000	1.2500	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	1.5625	64000	1.4400	1.4400	44444	2.2500	44444	6.4000
3	1.9531	51200	1.7320	1.9520	26230	3.8125	65248	1.6400
4	2.4214	40960	2.3444	2.3616	17344	5.7656	1.2249	2.8628
5	2.9518	32768	1.7185	2.6893	12185	8.2070	1.5631	4.2035
6	3.5447	26214	1.3482	2.9514	10882	11.239	1.8683	5.8142
7	4.1984	20972	1.6134	3.1611	10634	15.073	2.1424	7.7728
8	4.9105	16777	1.0040	3.3289	105040	19.842	2.3872	9.9689
9	5.6800	13422	2.6876	3.4631	103876	25.602	2.6048	12.4007
10	6.5132	10737	2.8007	3.5705	103007	33.253	2.7971	15.0670
11	7.4082	8590	2.7349	3.6564	102349	42.866	2.9683	17.964
12	8.3652	6872	2.6845	3.7251	101845	54.208	3.1148	21.102
13	9.3840	5598	2.6454	3.7801	101454	68.780	3.2477	24.583
14	10.4640	4498	2.6150	3.8241	101150	86.949	3.3689	28.333
15	11.6040	3518	2.5912	3.8593	100912	109.69	3.4830	32.356
16	12.8040	2815	2.5724	3.8874	100724	138.11	3.5946	36.664
17	14.0640	2252	2.5576	3.9099	100576	173.64	3.7084	41.264
18	15.3840	1801	2.5459	3.9279	100459	218.04	3.8268	46.144
19	16.7640	1441	2.5368	3.9424	100368	273.56	3.9502	51.272
20	18.2040	1153	2.5282	3.9536	100282	343.84	4.0787	56.656

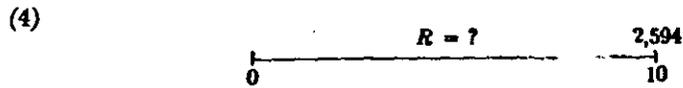
FACTORES DE TASA DISCRETA DE RENDIMIENTO

25% (CONTINUA)

n	SRCAR	SPWTF	CRF	USPWF	SFDF	USCAF	ASF	ASPF	n
21	106.42	.00922	23233	3.9631	00023	429.66	3.6045	15.078	21
22	135.53	.00738	25186	3.9705	00186	538.10	3.6365	15.233	22
23	168.41	.00590	25148	3.9784	00148	673.63	3.6634	15.362	23
24	211.76	.00472	25119	3.9811	00119	843.03	3.6861	15.471	24
25	264.70	.00378	25095	3.9849	00095	1054.8	3.7052	15.562	25
26	330.67	.00302	25076	3.9878	00076	1319.5	3.7212	15.637	26
27	413.58	.00242	25061	3.9903	00061	1650.4	3.7348	15.700	27
28	516.88	.00199	25048	3.9923	00048	2064.0	3.7457	15.752	28
29	646.23	.00155	25039	3.9938	00039	2580.9	3.7551	15.798	29
30	807.79	.00124	25031	3.9950	00031	3227.2	3.7628	15.832	30
31	1008.7	.00099	25025	3.9960	00025	4035.0	3.7693	15.861	31
32	1262.2	.00079	25020	3.9968	00020	5044.7	3.7746	15.886	32
33	1577.7	.00063	25016	3.9975	00016	6306.9	3.7791	15.905	33
34	1972.2	.00051	25013	3.9980	00013	7864.6	3.7828	15.923	34
35	2465.2	.00041	25010	3.9984	00010	9856.8	3.7858	15.937	35
40	7528.2	.00013	25005	3.9993	00005	30069.	3.78647	15.977	40
45	22868.	.00004	25001	3.9998	00001	91831.		15.991	45
50	70068.	.00001	25000	3.9999	00000			15.993	50
∞		0	25000	4.0000	0		4.0000	16.000	∞

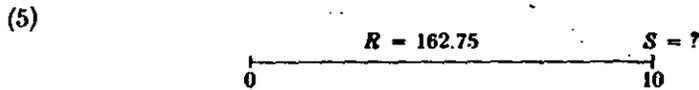
30%

n	SRCAR	SPWTF	CRF	USPWF	SFDF	USCAF	ASF	ASPF	n
1	1.0000	.76923	1.3000	.76923	1.0000	1.0000			1
2	1.6900	.59172	73478	1.3609	43478	2.3000	.43478	.59172	2
3	2.1870	.48317	55063	1.6161	25063	3.9900	.62707	1.5580	3
4	2.8961	.39013	46163	2.1662	16163	6.1870	1.1783	2.5824	4
5	3.7128	.28933	41096	2.4356	11096	9.0431	1.6903	3.6629	5
6	4.6566	.20718	37839	2.6427	.07839	12.756	1.7654	4.6656	6
7	6.2746	.15937	35687	2.8021	.05687	17.883	2.0083	5.6218	7
8	8.1875	.12259	34192	2.9247	.04192	23.858	2.2196	6.4800	8
9	10.604	.09430	33124	3.0190	.03124	32.619	2.3945	7.2645	9
10	13.786	.07254	32346	3.0815	.02346	42.619	2.5512	7.9872	10
11	17.822	.05580	31773	3.1473	.01773	56.405	2.6833	8.6482	11
12	23.286	.04492	31345	3.1903	.01345	74.327	2.7952	9.1973	12
13	30.287	.03302	31024	3.2233	.01024	97.625	2.8695	9.6437	13
14	39.374	.02540	30762	3.2487	.00782	127.91	2.9185	9.9947	14
15	51.186	.01954	30586	3.2662	.00586	167.28	3.0344	9.9172	15
16	66.542	.01503	30456	3.2822	.00456	216.47	3.0892	10.143	16
17	86.504	.01156	30351	3.2948	.00351	285.01	3.1345	10.328	17
18	112.46	.00869	30268	3.3037	.00268	371.52	3.1718	10.478	18
19	146.19	.00664	30207	3.3105	.00207	483.97	3.2038	10.602	19
20	180.08	.00528	30159	3.3158	.00159	630.16	3.2275	10.702	20
21	227.08	.00405	30122	3.3198	.00122	820.21	3.2480	10.783	21
22	281.18	.00311	30094	3.3220	.00094	1067.3	3.2646	10.846	22
23	347.84	.00240	30072	3.3234	.00072	1388.5	3.2781	10.901	23
24	432.80	.00184	30053	3.3272	.00053	1806.0	3.2890	10.943	24
25	542.64	.00142	30043	3.3286	.00043	2346.8	3.2979	10.977	25
26	677.38	.00109	30033	3.3297	.00033	3054.4	3.3050	11.005	26
27	838.5	.00084	30025	3.3305	.00025	3971.6	3.3107	11.026	27
28	1030.3	.00065	30018	3.3312	.00018	5164.3	3.3153	11.044	28
29	1265.4	.00050	30015	3.3317	.00015	6714.6	3.3189	11.058	29
30	1548.0	.00038	30011	3.3321	.00011	8730.0	3.3218	11.069	30
31	1880.0	.00028	30009	3.3324	.00009	11350.	3.3242	11.078	31
32	2270.0	.00023	30007	3.3326	.00007	14756	3.3261	11.085	32
33	2726.0	.00017	30005	3.3328	.00005	19184	3.3276	11.090	33
34	3260.0	.00013	30004	3.3329	.00004	24940	3.3286	11.094	34
35	3727.8	.00010	30003	3.3330	.00003	32423.	3.3297	11.096	35
40	28119.	.00003	30001	3.3332	.00001		3.3322	11.107	40
∞		0	30001	3.3333	0		3.3333	11.111	∞



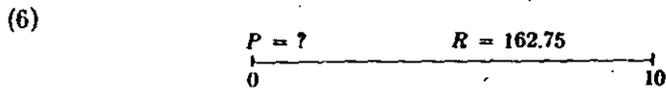
Y el valor cronológico de esa cantidad futura de 2,594 dólares es 162.75 dólares anuales durante los 10 años precedentes:

$$R = 2,594 \cdot .10^{-10} \text{fdf}^{.08776} = \$162.75$$



Y el valor cronológico, dentro de diez años, de una serie uniforme de 162.75 dólares durante los próximos 10 años es de 2,594 dólares:

$$S = 162.75 \cdot .10^{-10} \text{uscaf}^{15.887} = \$2,594$$



Y el valor cronológico actual de 162.75 dólares anuales, durante los próximos diez años, es 1,000 dólares:

$$P = 162.75 \cdot .10^{-10} \text{uspwf}^{6.1446} = \$1,000$$

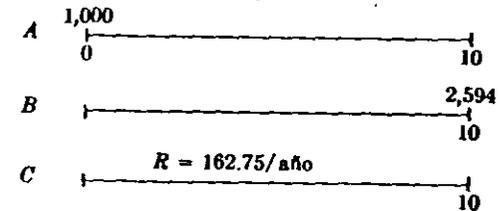
Los cálculos al 10% de interés pueden resumirse como sigue:

- 2,594 dólares es el valor cronológico de 1,000 dólares actuales, dentro de 10 años.
- 1,000 dólares es el valor cronológico actual de 2,594 dólares dentro de diez años.
- Una serie de 162.75 dólares anuales, durante los próximos diez años, es el valor cronológico de 1,000 dólares actuales.
- 1,000 dólares actuales es el valor cronológico de una serie de 162.75 dólares durante los próximos 10 años.
- 2,594 dólares es el valor cronológico, dentro de 10 años, de una serie de 162.75 dólares anuales durante los próximos 10 años.
- Una serie de 162.75 dólares anuales durante los próximos 10 años es el valor cronológico de 2,594 dólares dentro de 10 años.

Por consiguiente, cada una de esas cantidades o series alternativas representan el mismo valor cronológico de cada una de las otras cantidades o series.

5.2 Definición de equivalencia Las cantidades y series de la sección anterior son también "equivalentes". La equivalencia se presenta siempre que una cantidad o serie es el valor cronológico de otra cantidad o serie. Por consiguiente, al 10% de interés, 2,594 dólares dentro de 10 años es el equivalente de 1,000 dólares actuales. De hecho, cada una de las cantidades o series anteriores es el equivalente de cada una de las otras cantidades o series.

Es importante observar que esto no significa, ni quiere decir, que esas cantidades o series sean iguales; no lo son: sólo son iguales sus valores cronológicos. Por ejemplo, hemos mostrado que las cantidades o series siguientes son equivalentes al 10% de interés:



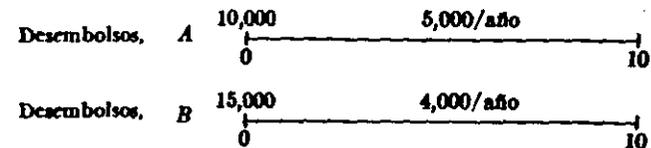
Las cantidades no son de ninguna manera iguales; están relacionadas sólo por medio de sus valores cronológicos.

Si las cantidades no son iguales, a) ¿cuál es la razón para calcular su equivalencia? y b) ¿cuál es la realidad de la equivalencia? Analizaremos esas cuestiones en las secciones siguientes.

5.3 Evaluación de alternativas por equivalencia El concepto de equivalencia es la base para comparar proposiciones alternativas para gastar dinero. Esas proposiciones se describen generalmente por medio de una serie cronológica de costos que no puede ser evaluada mediante una inspección simple. Al utilizar la equivalencia se hace posible comparar esas alternativas, como lo demostraremos con ejemplos.

EJEMPLO 5.3 Compárese una alternativa A, cuyo costo es de 10,000 dólares y que requiere desembolsos en efectivo de 5,000 dólares anuales durante 10 años, con otra B, cuyo costo es de 15,000 dólares y que requiere desembolsos futuros en efectivo de 4,000 dólares anuales durante 10 años, si el interés es del 10%.

SOLUCIÓN.



La equivalencia de cada alternativa en tiempo cero es:

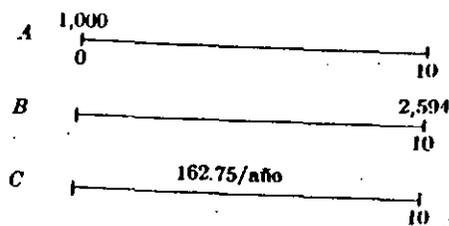
$$P_A = 10,000 + 5,000 \cdot .10^{-10} \text{uspwf}^{10.000}$$

No puede tomarse una decisión para seleccionar la Serie *A* o la *B* mediante una simple inspección de las escalas de tiempo; pero sí podrá tomarse a partir de sus equivalentes en un mismo punto en el tiempo. El equivalente de *B* es más bajo que el de *A* y, puesto que se trata de costos, no de ingresos, deberá elegirse *B*.

Por consiguiente, la equivalencia se utiliza como patrón maestro para la comparación de alternativas. Del mismo modo que una distancia se transforma a metros para fines de evaluación, una serie cronológica se transforma en un "equivalente". Con respecto a la evaluación, la equivalencia sirve para una finalidad similar, aunque más amplia.

5.4 Significado de equivalencias iguales. Antes de que podamos hacer cualquier elección entre alternativas, debemos estar de acuerdo en una tasa mínima requerida de rendimiento basada en las suposiciones, como en la sección 2.9, de que *a*) tenemos fondos, *b*) los fondos son limitados en relación a las oportunidades y *c*) todos los fondos deben invertirse. Para aumentar al máximo los rendimientos sobre la inversión, las existencias limitadas deberán emplearse sólo en las mejores inversiones, y ello hace necesario el establecimiento de un límite inferior para las tasas de rendimiento que debemos aprobar. Este límite se convierte en nuestra tasa mínima requerida de rendimiento. Pero nótese que, después, siempre que podamos invertir con esa tasa mínima de rendimiento deberemos hacerlo, puesto que lo seleccionamos como punto de corte entre las inversiones aceptables y las que deberemos rechazar. Ello presupone que nuestro capital haya sido presupuestado para permitirlo. Por consiguiente, si rechazamos oportunidades prometedoras de la tasa mínima requerida de rendimiento, los fondos que queden libres estarán limitados a oportunidades inferiores al mínimo requerido. Así pues, queda entendido que siempre que se presente la oportunidad debemos invertir en todas las proposiciones que sean iguales o superiores a la tasa mínima requerida de rendimiento.

Supongamos ahora que tenemos sólo tres proposiciones alternativas, como se ilustra en las escalas de tiempo siguientes. ¿Escogeremos gastar 1,000 dólares en la actualidad como en *A*, 2,594 dólares dentro de 10 años como en *B*, o 162.75 dólares anuales durante los próximos 10 años como en *C*? En este problema supondremos que, desde el punto de vista del presupuesto de capital, la tasa mínima requerida de rendimiento se ha establecido en 10%. Las alternativas son:

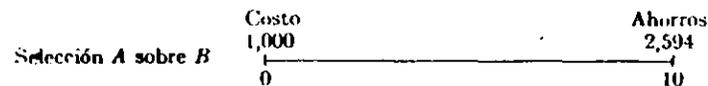


Para *A*, $\$1,000$

Para *B*, $2,594 \cdot .10 \cdot 10 \text{ sppwf}^{.10, 10} = \$1,000$

Para *C*, $162.75 \cdot .10 \cdot 10 \text{ spwf}^{.10, 10} = \$1,000$

Los equivalentes de esas tres alternativas al 10% de tasa mínima requerida de rendimiento son idénticas. ¿Elimina esto cualquier base para la selección entre ellas?; así parece, ciertamente; pero examinemos más de cerca las diferencias entre las alternativas. La diferencia entre *A* y *B* es que *A* requiere un desembolso inmediato de 1,000 dólares, mientras que *B* exige un gasto de 2,594 dólares al cabo de 10 años. Por consiguiente, si preferimos *A* a *B*, gastaremos 1,000 dólares en la actualidad, ahorrándonos un gasto de 2,594 dólares dentro de 10 años, como se ilustra en la escala de tiempo siguiente:



Por consiguiente, la selección de *A* sobre *B* equivale a invertir 1,000 dólares para recibir un beneficio de 2,594 dólares al cabo de 10 años. La tasa de rendimiento sobre esa inversión es:

$$1,000 \cdot i \cdot 10 \text{ spcaf} = 2,594$$

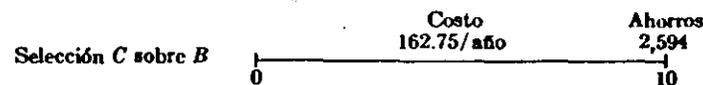
$$\text{spcaf} = 2,594$$

de donde

$$i = 10\%$$

Se trata de la tasa mínima requerida de rendimiento del 10% que ha sido acordada, por lo que es preciso que aceptemos la inversión.

Comparemos ahora las alternativas *B* y *C*. Aunque sus equivalentes son iguales y no nos proporcionan una clave sobre sus diferencias, notamos que sus costos se distribuyen en puntos diferentes en el tiempo. Esa es la realidad, y ella sola haría que fueran diferentes, aunque sus costos fueran cantidades idénticas. Las diferencias de tiempo y dinero entre *B* y *C* pueden mostrarse restando sus escalas de tiempo, como sigue:



No se trata de una comparación teórica, sino de un enunciado de la diferencia real entre las alternativas. La selección de *C* requiere el desembolso de 162.75 dólares al año, pero evita un gasto de 2,594 dólares al final del décimo año. Esto es lo mismo que invertir 162.75 dólares anuales para recibir un ingreso de 2,594 dólares dentro de 10 años.

$$162.75 \cdot i^{-10} \text{uscaf} = 2,594$$

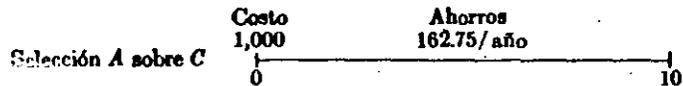
$$\text{uscaf} = 15.937$$

de donde

$$i = 10\%$$

y, puesto que es la tasa mínima requerida de rendimiento, debemos aprobar la inversión en C.

La única duda que queda es, ¿debe preferirse A sobre C?



La selección de A significa un gasto actual de 1,000 dólares que ahorra el gasto de 162.75 dólares anuales, durante los próximos 10 años. Es una buena inversión, puesto que los 1,000 dólares serán recuperados con un 10% de interés, la tasa mínima requerida de rendimiento.

$$1,000 \cdot i^{-10} \text{crf} = 162.75$$

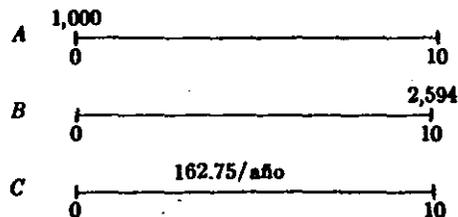
$$\text{crf} = 0.16275$$

por tanto

$$i = 10\%$$

Estos ejemplos muestran que aunque las alternativas tengan equivalentes iguales, eso no significa que las alternativas mismas sean iguales. De hecho, existe una diferencia y es preciso escoger entre ellas. La diferencia entre las alternativas se debe a que sus costos se producen en puntos diferentes en el tiempo. La diferencia no puede evaluarse mediante inspección, sino calculando si el gasto actual será recuperado con una tasa de beneficio suficientemente atractiva.

5.5 Efecto del cambio de la tasa requerida de rendimiento Examinemos nuevamente las tres alternativas:



En la última sección demostramos que, al 10% de interés, cada una de las alternativas es equivalente a una cantidad actual de 1,000 dólares, y probamos que, aunque los equivalentes fueran iguales, debería preferirse A si la tasa mínima requerida de rendimiento fuera del 10%.

serán diferentes y b) puede cambiar la selección entre las alternativas. Por ejemplo, el equivalente de cada una de esas alternativas al 15%, a tiempo cero, es:

$$\text{Para A, } 1,000 = \$1,000$$

$$\text{Para B, } 2,594 \cdot .15^{-10} \text{sppwf}^{10} = \$641$$

$$\text{Para C, } 162.75 \cdot .15^{-10} \text{uspwf}^{10} = \$817$$

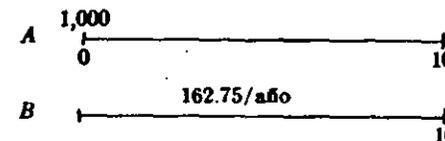
En este caso, todos los equivalentes son diferentes y, si la tasa mínima requerida de rendimiento es 15%, escogeríamos B, no A.

En este ejemplo se elige B porque tiene el costo equivalente más bajo. Esto significa que rechazaremos gastar 1,000 dólares en la actualidad, debido a que 2,594 dólares no es un ahorro suficientemente grande, dentro de 10 años, para recuperar los 1,000 dólares con 15% de interés (como vimos en la sección 5.4, es sólo suficientemente grande para recuperar 1,000 dólares al 10% de interés). De manera similar, no se escoge C porque 2,594 dólares no representan al cabo de 10 años un ahorro suficientemente grande para recuperar la serie de inversiones anuales de 162.75 dólares con un 15% de interés. Por consiguiente, es más económico gastar 2,594 dólares al cabo de 10 años y ahorrarse 1,000 dólares en la actualidad o 162.75 dólares anuales.

Puede desarrollarse un razonamiento similar al comparar las alternativas al 5% de interés; sin embargo, ya hemos tenido oportunidades suficientes para observar que a) los equivalentes existen sólo a la tasa de rendimiento dada y que b) el cambio de la tasa de rendimiento puede invertir la selección.

5.6 Equivalencia frente a realidad Comprendemos ahora que la equivalencia es sólo un tipo de medida que permite la evaluación de series alternativas de desembolsos a una tasa determinada de rendimiento. Sin embargo, el cálculo no implica que deberemos llevar a cabo un desembolso igual en cantidad al equivalente. Por ejemplo, si tenemos una serie de desembolsos de fin de año, por valor de 162.75 dólares durante 10 años, el equivalente en tiempo cero, al 10%, será 1,000 dólares; pero eso no quiere decir que vayamos a desembolsar 1,000 dólares en la actualidad. Tampoco quiere decir que debemos invertir 1,000 dólares con el fin de disponer anualmente de 162.75 dólares. La equivalencia es sólo una medida; no implica ningún procedimiento para comprar, financiar, invertir o reinvertir. De hecho, como hemos dicho, la única realidad es la serie cronológica real.

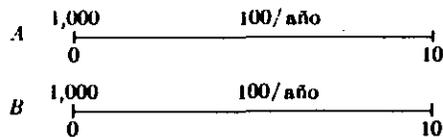
5.7 La equivalencia y el uso de fondos Aunque parece implicarlo, equivalencia no significa un uso igual de fondos. Por ejemplo, si comparamos las alternativas A y B, el uso de fondos es diferente, aun cuando sean equivalentes al 10%.



La persona que recibe 1,000 dólares en la actualidad tendrá una utilización mayor de fondos que la que recibe 162.75 dólares anuales durante 10 años. Lo mismo puede decirse del uso cedido por las personas que pagan esas cantidades. Por consiguiente, la persona que cambia el uso de 1,000 dólares en la actualidad por el de 162.75 dólares el año próximo y 162.75 cada año subsiguiente puede esperar compensación por el uso que cede. En este caso, su compensación es igual al 10% de interés sobre los 1,000 dólares.

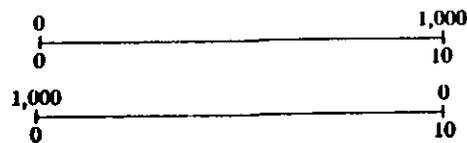
La equivalencia no implica uso igual, pero sí que el uso desigual es compensado por la tasa de rendimiento concedida a la persona que cede el uso de los fondos.

5.8 Comparaciones de equivalencia práctica En la mayoría de los casos, las comparaciones de costos se hacen entre alternativas con diferentes eficiencias de ingeniería, sobre todo, una alternativa con un costo inicial elevado y desembolsos futuros bajos, en comparación con otra de costo inicial bajo y desembolsos futuros elevados. Estas alternativas no pueden compararse por medio de una inspección simple, ni siquiera por medio de sumas o restas. El simple hecho de que las cantidades se encuentran distribuidas en el tiempo es suficiente para exigir medidas de equivalencia. La única excepción que se presenta es aquella en la que las dos alternativas tienen idénticas series cronológicas, como las siguientes:



Esas dos alternativas son iguales, sin ventaja numérica de una sobre la otra.

Sin embargo, cuando desplazamos dos cantidades en el tiempo, como las siguientes



sus diferencias no pueden evaluarse por inspección.

Las comparaciones de equivalencia son necesarias y, en la práctica, se conforman a uno de estos métodos generalmente aceptados:

- Método de costo anual.** Cada alternativa se transforma en una serie equivalente de pagos uniformes de fin de año.
- Métodos de valor actual y de costo capitalizado.** Cada alternativa se transforma en una cantidad simple equivalente situada en tiempo cero (o en un punto considerado como tiempo cero).
- Método de tasa de rendimiento.** Se calcula la tasa de rendimiento que hará que las alternativas resulten equivalentes. Por consiguiente, esa tasa de rendimiento es una evaluación directa de las alternativas.

Estos tres métodos prácticos de comparación son el tema de los tres capítulos siguientes.

PROBLEMAS

5.1 Consúltese la tabla 3.11 del capítulo 3 y calcúlese el equivalente global al final del quinto año de lo siguiente, al 10% de interés: a) la serie de 5 años de intereses (columna 2) más la serie de 5 años de pagos de recuperación del capital (columna 6); b) el préstamo de 10,000 dólares; c) un préstamo de 10,000 dólares en el que todos los pagos de intereses son iguales y tienen lugar al final de cada año.

5.2 Cuántos modos de restitución del préstamo de 10,000 dólares de la tabla 3.11 puede describir? El interés es 10%. Dêse respuestas numéricas. ¿Son equivalentes esos métodos? ¿Cuáles son las diferencias económicas entre ellos?

5.3 Una compañía debe actualmente a un banco 3,000 dólares que puede restituir en cualquiera de los tres tiempos siguientes: a) 3,000 dólares en la actualidad; b) 5,373 dólares dentro de 10 años; c) 407.61 dólares anuales durante 10 años.

Determinese cuál será la mejor elección de la compañía si su tasa mínima requerida de rendimiento es a) 10%; b) 15%; c) 8%.

5.4 Una persona puede pagar una factura por 1,000 dólares en la actualidad o pagar 1,030 dólares si espera hasta fin de año. Sus oportunidades de inversión son tales que su tasa mínima aceptable de rendimiento es 6%. Analícense los equivalentes de las selecciones alternativas para pagar la factura.

5.5 Una compañía puede reparar una máquina en la actualidad por 1,250 dólares o esperar hasta fin de año; en el último caso, el costo de la mano de obra ociosa a causa de las fallas de la máquina hacia finales del año será de 250 dólares. Compárense los equivalentes de esas alternativas si la tasa mínima requerida de rendimiento de la compañía es 20%, y hágase una recomendación.

5.6 Una compañía invierte 2,000 dólares en una pieza de equipo que ahorrará 800 dólares anuales por concepto de materiales. La vida económica del equipo es de 6 años y la tasa mínima requerida de rendimiento es 12%. ¿Qué parte de los ahorros anuales debe invertirse cada año, durante 6 años, al 12%, para acumular una cantidad igual a la que se obtendría si los 2,000 dólares se invirtieran a la tasa mínima requerida de rendimiento?

5.7 Una empresa puede alquilar una máquina nueva por 23,852 dólares pagaderos al final de cada año durante 10 años, o puede adquirir esa misma máquina al contado por 100,000 dólares. La vida económica de la máquina es de 10 años y se espera que el valor de recuperación sea cero. Si la tasa mínima requerida de rendimiento es 20%, ¿significa alguna diferencia el que la compañía escoja una o la otra de las alternativas?

5.8 Una compañía está tomando en consideración dos alternativas. La alternativa A cuesta 6,000 dólares y tiene una vida económica de 8 años. La B cuesta 4,000 dólares, tiene un gasto anual de operación que es 375 dólares mayor que el de A y su vida económica es también 8 años. Por medio de una comparación de equivalencia, hállese la alternativa recomendable si la tasa mínima requerida de rendimiento es a) 20%; b) 10%; c) 5%.

5.9 Compárese el uso de fondos por la persona que acepta un préstamo bajo cada uno de los planes de pago que se sugirieron en el problema 5.2.

5.10 Puede usted pagar una deuda de 1,000 dólares en la actualidad o aplazar

en la actualidad o dentro de un año, como guste. Mediante la equivalencia, ¿qué decidiría usted hacer?

5.11 Un hombre puede adquirir cierto automóvil con una rebaja de 400 dólares; sin embargo, calcula que ese automóvil en particular le costará 100 dólares anuales por concepto de reparaciones, durante los próximos 4 años, más que un automóvil por el que deba pagar el precio completo. Mediante la equivalencia, analícese esta ganga. Supóngase que las reparaciones tienen lugar al principio de cada año.

CAPITULO 6

Comparaciones de costo y valor anuales

6.1 Cálculo del costo anual En el pasado, uno de los métodos de evaluación más empleados se basaba en la transformación del costo de cada alternativa en una serie uniforme equivalente. Esto se conoce como Método de comparación del costo anual.

El costo anual se ha calculado en la práctica por medio de uno de los tres métodos que vamos a analizar:

1. Recuperación de capital con un método de tasa de rendimiento.
2. Método de fondo de amortización.
3. Depreciación proporcional, o de línea recta, más método de interés promedio.

Los símbolos¹ utilizados generalmente son:

- P* La inversión en el equipo; el costo inicial total; el costo de instalación.
- L* El valor de recuperación al final de la vida económica.
- n* La vida económica en años, sobre la base de que la tasa de rendimiento *i*, en los problemas de costo anual, es por un período de 1 año.
- I* Una serie de ingresos iguales de fin de año.
- D* Una serie de desembolsos iguales de fin de año.
- i* La tasa mínima requerida de rendimiento.
- R* La serie uniforme de fin de período equivalente a *P* o a *P* y *L*; el costo uniforme anual equivalente de inversión.

¹ Los símbolos son para pagos instantáneos o globales. Los mismos símbolos, con una

10.13 Diferénciese el modelo de costo anual tal y como se sugiere en la sección 10.12, para verificar la ecuación 10.12a.

10.14 Demuéstrese que la ecuación 10.12b equivale a la ecuación 10.12a.

10.15 Una máquina cuesta 15,000 dólares con un gasto de operación para el año siguiente de 4,000 dólares, una vida económica de 10 años y un valor de recuperación cero al cabo de ese tiempo. Su vida, en ese servicio, concluirá por el deterioro y obsolescencia. Se supone que el gradiente aumenta aritméticamente. La tasa mínima requerida de rendimiento es 15%. a) Calcúlese su costo anual comparativo para uso en una prueba de aplazamiento de 1 año. b) Trácese una escala de tiempo que muestre el costo de operación de cada año. c) Mediante el gradiente calculado en la parte a), compárese el costo total anual uniforme de operación de 9 años, 10 años, 11 años y de la operación de un año, del décimo al undécimo años. Supóngase que el valor de recuperación sea cero en todos los casos.

10.16 Resuélvase nuevamente la parte a) del problema 10.15 si el valor de recuperación al cabo de los 10 años de vida económica fuera de 1,600 dólares, en lugar de cero. En este caso, el valor de recuperación al cabo de la vida económica de 10 años es de 1,600 dólares en lugar de cero. En este caso, el valor de recuperación al cabo del año undécimo será de 1,300 dólares.

10.17 Derívase la ecuación 10.12a si el valor de recuperación de la máquina propuesta, en lugar de ser cero, fuera el 20% del costo inicial de la máquina, sin tomar en consideración cuándo se retiró la máquina.

10.18 Tómese el costo anual uniforme equivalente indicado en la última columna de la tabla 10.3 y compárese con el costo anual de 1 año más de operación. Por ejemplo, compárense 6,910 dólares, el costo anual uniforme equivalente para 5 años de operación con el costo de manejar la máquina sólo durante el año sexto. Procedase en la misma forma para todos los demás. Al calcular el costo de ese único año de operación, supóngase que el valor de inversión P al comienzo del año sea del 20% del costo original y que no disminuirá con un año de operación (esto es compatible con la afirmación del ejemplo 10.13). Interpretense los resultados de las comparaciones.

10.19 Una herramienta con control electrónico totalmente programado de sus operaciones, cuesta 45,000 dólares, instalada. Se espera que los gastos anuales de operación sean de 16,000 dólares por el primer año, y que aumenten en 1,000 dólares anuales, a continuación, como resultado de reparaciones y tiempo de detención. La administración cree que, al cabo de 6 años, aparecerá en el mercado una máquina perfeccionada que hará que el reemplazamiento sea económicamente factible. Se espera que el valor de recuperación, en ese momento, sea del 50%. La máquina herramienta existente puede venderse por 15,000 dólares (o sea, su valor actual de inversión) y si se conserva durante otro año, su valor de recuperación disminuirá a 12,000 dólares. Sus gastos de operación para ese año se espera que sean de 25,000 dólares. La tasa mínima requerida de rendimiento es 20%. ¿Debe adquirirse la máquina propuesta?

10.20 Supongamos que el analista predice una vida económica de 6 años, como en el problema 10.19; pero espera que ello sea el resultado del deterioro y obsolescencia anuales combinados, en la forma de un gradiente aritmético. Supóngase que el valor de recuperación será el 50% del costo inicial sea cuando sea que se retire la máquina. Calcúlese el costo anual. Todos los demás datos serán idénticos a los del problema 10.19.

10.21 ¿Cuál es la tasa compuesta o de vida de rendimiento durante 18 años de vida útil del ejemplo 10.15 del texto? ¿Deben usarse esos datos para tomar una decisión sobre la adquisición del equipo en tiempo cero?

10.22 En una empresa con la que se encuentren ustedes familiarizados, indiquen cierto equipo que a) se encuentra sujeto a una degradación funcional discreta; b) esté sujeto a una degradación continua; c) pueda clasificarse como "igual por igual"; d) pueda clasificarse como del tipo de sustitución múltiple al punto de obsolescencia.

CAPITULO 11

Economía de reemplazamiento

11.1 Significado del reemplazamiento El término *reemplazamiento* es tan amplio que casi todo el campo de la economía de ingeniería cae bajo él. El término se utiliza con las implicaciones más amplias. Por ejemplo, reemplazamiento no significa que se duplique el equipo al final de su vida; tampoco implica una substitución igual por igual. No es necesario ningún parecido entre el equipo actual y su reemplazamiento. El reemplazamiento, en este sentido, tiene lugar incluso si un proceso manual es superado por una máquina o si un grupo de máquinas son desplazadas por otra máquina mayor.

Eso puede comprenderse mejor, si observamos que reemplazamiento es sinónimo de desplazamiento. Así pues, reemplazamiento significa que el proceso utilizado en la actualidad será desplazado por otro más económico. Desde este punto de vista, podemos reemplazar una política financiera, una operación empresarial íntegra, una fábrica, un proceso de fabricación, una máquina o una operación manual, por otra mejor que la sustituya.

Al tomar en consideración el reemplazamiento, debemos observar que una proposición para hacer algo, como la de fabricar un producto, puede reemplazar a una política o práctica existente de no fabricarlo. En cada situación pueden haber muchas alternativas; pero una de éstas será siempre la de no hacer nada, de mantener el *statu quo*. La cuestión de reemplazar una política de no hacer nada con otra positiva, subraya todas las comparaciones. Incluso una comparación de dos máquinas, aunque en sí misma no constituya un problema de reemplazamiento, existe sólo debido a una decisión anterior de reemplazar el *statu quo* con una proposición de aumento de ingresos que requiere una de esas máquinas nuevas. Por consiguiente, todo problema de inversión en equipo es también un problema de reemplazamiento o, cuando menos, parte de una situación más amplia de reemplazamiento.

Los principios de la economía de ingeniería que hemos estudiado se aplican a todos los problemas de reemplazamiento; pero, en este punto, examinaremos varios principios nuevos que pueden comprenderse mejor

11.2 Degradación contra disposición o eliminación. ¿Qué le sucede al equipo que se desplaza como resultado de un análisis económico?

Podría suponerse que reemplazamiento significa el final de la vida del equipo en la compañía, o sea, que quiere decir retiro o eliminación del equipo. Es más probable que, al ser reemplazado, se conserve el equipo para que preste servicio en algún trabajo degradado de la compañía. De esta manera, puede reemplazarse una máquina varias veces, cada una de ellas en un servicio diferente, antes de su retiro final.

Como ejemplo, un turbogenerador instalado en una central eléctrica, será degradado probablemente varias veces, antes de su eliminación final. Inicialmente, mientras su eficiencia sea la más elevada de todas las máquinas instaladas, se encontrará en servicio primordial, suministrando la carga de base. Después de cierta obsolescencia y deterioro, será reemplazado por otra máquina más eficiente y se le degradará a un servicio secundario, con respecto a las mejores unidades. Eventualmente, será reemplazado en ese servicio y se le degradará a un servicio de carga máxima, para que funcione sólo unas cuantas horas diarias. De ese servicio podrá ser degradado a la reserva, para que preste servicio sólo en emergencias. Cuando sea desplazado de ese puesto, estará listo para su retiro.

Cada una de esas degradaciones representa un período de vida económica en un servicio diferente. Sin embargo, el equipo sólo debe tener acceso a cada servicio nuevo, como resultado de un estudio económico. Al ser desplazado de un servicio puede convertirse en la máquina propuesta en un servicio degradado y si triunfa en un estudio económico desplazará, sólo entonces, a la máquina que ocupe en la actualidad ese servicio. En esa lucha para obtener un puesto degradado deberá competir no sólo con la máquina que esté ocupando ya dicho puesto, sino también con cualquier equipo nuevo o de segunda mano que pueda parecer un competidor razonable para el trabajo requerido.

El equipo desplazado no se retira de manera automática ni tiene tampoco asegurado automáticamente un puesto en un servicio degradado. Incluso para el servicio de reserva, el equipo debe ganarse el privilegio, con base en una comparación económica. A menos que el equipo pueda pasar con éxito una prueba económica, deberá retirarse del activo de la compañía en el balance general.

11.3 Depreciación La depreciación tiene muchas definiciones. En el sentido de *valor*, se refiere a las pérdidas causadas por el deterioro y la obsolescencia. En el sentido *contable* se refiere a la cancelación del costo no amortizado durante la vida útil del equipo. El costo inicial del equipo se trata en contabilidad de manera muy similar a los gastos anticipados: se establece como un activo y, cada año, durante la vida supuesta del equipo hasta su retiro, cierta proporción de ese costo no amortizado se carga a los gastos.

El período de vida durante el que el contador deprecia un activo no es la vida económica definida en el capítulo 10. El contador calcula la depreciación durante toda la vida del equipo hasta su disposición o retiro. que. Hemos notado en la sección 11.2, puede cubrir varios ser-

activos puede ser mucho más largo que la predicción hecha por el economista de la vida de servicio primario.

Además, el Internal Revenue Service (Servicio de Ingresos Internos) requiere que el contribuyente deprecie el equipo durante su vida útil promedio. Una guía de lo que pueden ser esas vidas aparece en *Depreciation Guidelines and Rules*.¹ Esa publicación divide el equipo en 75 amplias categorías empresariales, mientras que el antiguo *Bulletin F*, al que reemplazó, tenía 5,000 conceptos diferentes. Mientras que el *Bulletin F* daba vidas sugeridas para cada pieza de equipo, v.gr.: "cajas fuertes, 50 años", la nueva *Guidelines* sugiere la vida por categorías de equipo, tales como "muebles de oficina, accesorios, máquinas y equipo, 10 años".

El famoso *Bulletin F*, publicado en 1942, había sido reemplazado por una política provisional que permitía períodos más cortos de vida; pero, la nueva *Guidelines*, publicada en 1962, representa una política más liberal con respecto a las vidas fiscales del equipo. Por ejemplo, mientras que el *Bulletin F* permitía una cancelación promedio de aproximadamente 19 años y la política provisional permitía 16 años, la política nueva permite 13 años como promedio para equipo de fabricación.

Algunas de las vidas sugeridas en *Guidelines*, por categorías, son las siguientes:

	Años
Corte y conformación de metales	12
Refinación de metales	18
Fabricación de papel	16
Refinación de petróleo	16
Impresión	11
Fabricación de vagones de ferrocarril	12
Fabricación de artículos de caucho	14
Fabricación de cemento	20
Fabricación de tejidos	14
Producción de vapor central	28
Planta hidroeléctrica	50
Planta nuclear	20

No se le exige al contador que utilice esas vidas para calcular los pagos de impuestos; pero tiene el privilegio de probar la vida útil del equipo que adopta en una situación dada.

Como indicamos, el contador prorratea el costo del activo (menos cualquier valor previsto de recuperación en el momento del retiro) contra las ganancias de cada año, y su modelo matemático de distribución define el efecto de la depreciación sobre las utilidades de cada año. Además, la carga de gastos de depreciación demasiado bajos representa una sobreestimación de las ganancias y el pago de utilidades falsas, al prescindir de algunos de los costos de desperdicio de capital; a la inversa, la carga de una depreciación excesiva, en un año dado, hace que las ganancias de-

¹ Publicación N° 456 del Servicio de Ingresos Internos, también 457 Summary.

claradas sean demasiado bajas. El contador se interesa por la cantidad de depreciación en un año dado y, con ese fin, emplea fórmulas que afectan al patrón de distribución del costo del activo y a la cantidad de depreciación en cada uno de los diversos años de vida útil del activo. A continuación damos una lista de algunas de las fórmulas utilizadas:

1. De línea recta: da una depreciación uniforme.
2. De suma de dígitos anuales: da una depreciación rápida durante los primeros años.
3. De doble tasa saldo decreciente: da una depreciación rápida durante los primeros años.
4. De fondo de amortización: da una depreciación rápida durante los últimos años.

Las fórmulas matemáticas para los importantes métodos de depreciación aparecen en el capítulo 15, donde se utilizan en el cálculo de los impuestos sobre la renta de las sociedades de capital y donde, en efecto, analizaremos la depreciación en forma más detallada. En el capítulo actual nos interesamos sólo en ese tema en relación al análisis del valor contable y a su importancia para las comparaciones económicas.

Antes de analizar el valor contable, hagamos notar que el analista de economía no utiliza las fórmulas contables, debido a que no le corresponde prorratear los ahorros sobre la recuperación de capital en cualquier año (excepto si llega a afectar al impuesto sobre la renta), en tanto se recupere el capital para cuando llega el final del período de vida económica.

11.4 Valor contable El valor contable es el costo no amortizado del activo que aparece todavía en los libros de contabilidad de la empresa. Es una suma que resulta únicamente de los procedimientos pasados de depreciación y de las decisiones pasadas. Por ejemplo, el período de vida útil y la depreciación anual cargada en años anteriores son el resultado de predicciones pasadas que le parecieron apropiadas, en ese momento, al contador.

Si el contador hubiera seleccionado la depreciación de línea recta, el valor contable actual sería como sigue:

$$\text{Valor contable} = P - t \left(\frac{P - L}{n} \right)$$

donde

$$\frac{P - L}{n} = \text{depreciación anual}$$

t = número de años que se ha depreciado el equipo hasta la fecha

conocimiento del hecho de que esas adquisiciones tienen lugar al azar, en cualquier época del año. Cuando se hace esto, se hace la misma carga el año en que se retira el equipo.

Debemos hacer notar que el valor contable no es el valor del mercado, ni el valor liquidado del activo. Si pudiera predecirse perfectamente la depreciación, los valores contable y de mercado serían idénticos; pero esa coincidencia sólo puede esperarse por casualidad. El valor contable es estrictamente una ficción de contabilidad.

No obstante, la existencia de un costo no amortizado planteará las preguntas siguientes, a las que es preciso responder:

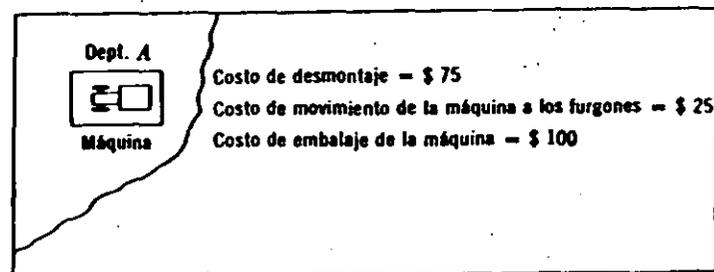
1. ¿Cómo entra el valor contable en un análisis económico, si es que entra?
2. En un análisis de reemplazamiento, ¿qué valor de inversión, P , deberá usarse para el equipo actual?
3. Si no se usa el valor contable, ¿cómo afecta a la conclusión la discrepancia entre el valor contable y el de mercado?

Vamos a tratar de responder a esas preguntas en las páginas siguientes.

11.5 Valor de inversión del equipo existente El costo de inversión P es siempre el costo instalado del equipo. Pero, en ese caso, ¿cuál es el costo de inversión P de una máquina que funciona actualmente en el servicio deseado?

El *costo instalado* de una máquina que ya está instalada en un servicio dado es a) su precio "como está"; b) el ingreso neto que estará ligado al equipo al tomar la decisión de conservarlo, en lugar de venderlo; c) el valor neto de recuperación, el cual rechazaremos si conservamos la unidad en su servicio actual; d) el dinero que podríamos tener a mano; pero al que renunciaremos, si mantenemos a la unidad en su servicio actual; e) el llamado *valor realizable neto*, NRV, de la unidad. Todos ellos dan el costo instalado de una unidad ya instalada, su valor de inversión P . En el ejemplo siguiente se ilustran esos conceptos:

EJEMPLO 11.5a En la Fig. 11.5, ¿cuál es el costo de inversión P de la máquina instalada actualmente en el Departamento A en un estudio económico de su reemplazamiento?



Puede venderse por \$ 1,500... libre a bordo de los furgones

SOLUCIÓN. En la figura dada, pueden realizarse 1,500 dólares por el equipo libre a bordo de los furgones. Pero, para realizarlo, debemos desmontarlo (\$75), embalarlo (\$100) y transportarlo a los furgones (\$25). Esos costos son necesarios para la venta; por consiguiente, el resultado neto de la venta será $\$1,500 - 200 = \$1,300$. Este es el NRV (valor realizable neto).

Nótese que 1,300 dólares es también el *costo instalado*, debido a que es el valor de inversión de la máquina en su puesto, lista para funcionar en el servicio deseado. Es también el NRV, debido a que es el precio "como está" de la máquina. Un comprador daría 1,300 dólares por la máquina como está, debido a que si vale 1,500 dólares libre a bordo de los furgones, tendrá que gastar 200 dólares para transformar el "instalada como está" en "libre a bordo de los furgones", suponiendo que sus costos fueran iguales a los nuestros.

En el caso de una unidad ya instalada en el servicio deseado, el *costo instalado* será, por consiguiente, el NRV. El costo instalado de una unidad nueva es su precio de compra más todos los costos resultantes de su adquisición, su instalación y su preparación para que funcione en el servicio deseado. Por ejemplo, si podemos adquirir una unidad nueva, ya sea absolutamente nueva o de segunda mano, por 1,500 dólares libre a bordo de los furgones, con fletes pagados hasta nuestro andén de descarga del ferrocarril, y si los costos de instalación son:

Desembalaje:	10 dólares
Transporte de los furgones al lugar que deba ocupar:	25 "
Montaje y conexión de la unidad:	125 "

el costo instalado de la unidad adquirida será: $1,500 + 160 = 1,660$ dólares.

Incidentalmente, esto apoya a la conclusión lógica de que es más caro comprar que conservar la propiedad de una unidad idéntica; aunque fuera posible adquirirla al mismo precio que el que obtendríamos por su venta en la plaza del mercado.

Un problema más difícil que el de determinar el costo de inversión de una unidad adquirida o de una unidad ya instalada es el de determinar el costo instalado en un nuevo puesto de una máquina que ya posea la compañía, pero que se encuentre instalada en otro lugar.

EJEMPLO 11.5b Tomemos el caso de la máquina anterior, instalada actualmente en el Departamento A, con un NRV o costo de inversión de 1,300 dólares, como calculamos antes. Supongamos que es desplazada del Departamento A y que nos proponemos probarla para darle un puesto en el Departamento B, si el costo de transporte a dicho Departamento B es de 25 dólares y el costo de montaje y conexión se eleva a 125 dólares. Entonces, ¿cuál será su valor de inversión?

SOLUCIÓN. El punto que debe recordarse es que el NRV de 1,300 dólares es el costo instalado en el Departamento A, de modo que, a los demás costos debemos añadir los 75 dólares de costo de desmontaje de su

$$\$1,300 + 75 + 25 + 125 = \$1,525$$

Nótese que el costo instalado de esta unidad no es su NRV; aunque se un elemento de cálculo.

Sin embargo, después de que la máquina se encuentre instalada en el Departamento B, su costo instalado, para cualquier prueba con el fin de decidir si debe permanecer en el Departamento B, será su NRV. Por ejemplo, si el precio de venta de la máquina es de 1,500 dólares libre a bordo de los furgones hasta nuestros andenes, entonces, el NRV será el 1,500 dólares menos el costo de poner el equipo libre a bordo de los furgones —o sea, menos 75 dólares por el desmontaje, 25 por el transporte y 100 por el embalaje— un valor neto de 1,300 dólares. Ahora, si nos proponemos probar si podemos *conservar* esa máquina en el servicio deseado después de instalarla, el valor correcto de inversión o costo instalado se convierte en 1,300 dólares. (Esto supone que el costo de desmontaje, desconexión, transporte y embalaje totalizan 200 dólares, como antes.) Pero el costo instalado para la misma máquina, sobre la base de que nos proponemos desmontarla de su puesto en el Departamento A e instalarla en el Departamento B, es de 1,525 dólares. Sin embargo, en el momento en que se encuentre instalada, su NRV para defender su derecho a permanecer allí será de 1,300 dólares.

Compréndase que el costo de inversión de una máquina, una vez instalada, tiene que ser menor; si fuera mayor, sería entonces económico reemplazarla inmediatamente y reemplazarla con otra máquina igual y la máquina del exterior triunfaría siempre en la contienda por el reemplazamiento. Sin embargo, mediante un razonamiento correcto, descubrimos que una vez se encuentra instalada una máquina se hace inmediatamente más difícil reemplazarla.

11.6 Lo inapropiado del valor contable El lector notará que, al establecer el valor de inversión de equipo instalado o reinstalado —equipo que ya poseemos—, el valor contable carecía de importancia y que no entraba en forma alguna en el cálculo. En vista del hecho de que algunos analistas emplean el valor contable para establecer el valor de inversión y que se avanzan argumentos muy fuertes en pro de su uso, examinemos las razones por las cuales no debe utilizarse. Dejamos al lector deducir la conclusión.

Una de las razones para la inaplicabilidad del valor contable en un estudio económico es que sólo las diferencias *futuras* entre alternativas son importantes para la elección. El valor contable es el resultado de una decisión pasada y el compromiso de cancelarlo en el futuro existirá, sin tener en cuenta cualquier selección futura de equipo. El compromiso de cancelar el valor contable puede denominarse costo sepultado. Este término se deriva del hecho de que el dinero gastado o comprometido en el pasado como resultado de decisiones antiguas, como el agotamiento de la presa, no puede alterarse por medio de decisiones futuras. Por consiguiente, los costos sepultados no tienen aplicación para la elección.

EJEMPLO 11.6a Hace 5 años se adquirió un activo por 1,000 dólares y tiene un valor realizable neto actual de 600 dólares. Ha sido depreciado durante una vida útil de 20 años por el método de línea recta, esperándose un valor de recuperación nulo para esa fecha. La administración está tomando en consideración el reemplazamiento de ese equipo por una máquina nueva. Muéstrase cómo el valor contable del equipo existente es inaplicable para la decisión de conservarlo o reemplazarlo.

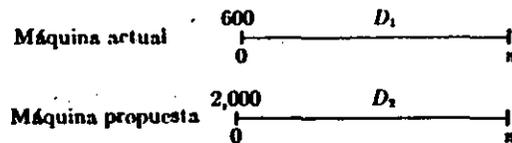
SOLUCIÓN. Como resultado de la decisión tomada hace 5 años, la administración decide cancelar el activo durante una vida de 20 años, prorrateando las erogaciones por partes iguales entre cada uno de esos años. Tan sólo como resultado de esas dos decisiones antiguas, el valor contable actual resulta ser:

$$1,000 - 5\left(\frac{1,000}{20}\right) = \$750$$

Por consiguiente, 250 dólares del activo se han cargado como gastos y deben cancelarse todavía 750. Ahora, debemos hacer notar que si se retiene el equipo en su servicio actual, debe ser cancelado, y si es desplazado, deberá cancelarse y si se retira, deberá cancelarse igualmente. Sin tomar en cuenta las alternativas que involucran a dicho equipo, no podemos alterar el hecho de que los 750 dólares deben cargarse todavía a gastos futuros. Es un costo sepultado y no puede aplicarse. Sin embargo, el valor realizable neto de 600 dólares es importante, debido a que es el costo de inversión en el que se incurrirá solamente si la unidad sigue prestando su servicio actual.

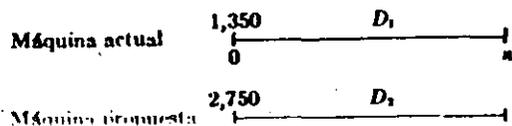
EJEMPLO 11.6b En el ejemplo anterior, la administración insiste en que el valor contable debe incluirse en los cálculos. Si debe incluirse, muéstrase cómo puede hacerse. El costo de inversión de la máquina propuesta es de 2,000 dólares.

SOLUCIÓN. Si se omite el valor contable, la comparación se hará entre las alternativas siguientes:



y la cuestión es si debe hacerse la inversión extra de 1,400 dólares, sacándola de los ahorros ocasionados por la máquina propuesta.

Si incluimos el valor contable, deberemos seguir cancelándolo, sea cual sea la alternativa que escojamos. En consecuencia, si debemos incluir el valor contable de 750 dólares, deberemos añadirlo como costo a ambos lados:



La inversión extra es todavía de 1,400 dólares y llegaremos exactamente a la misma respuesta. Por innecesario que pueda ser este ejemplo para los iniciados, el método puede ahorrar muchas explicaciones a cualquiera que sostenga que los 750 dólares, puesto que son un gasto futuro (y lo es), deben incluirse en el análisis. Desgraciadamente, un método utilizado era añadir la "pérdida por disposición" (el exceso del valor contable sobre el valor realizable neto del activo actual) al costo de inversión del equipo propuesto. Nuevamente, la falla era el no observar que, si se incluyen esas erogaciones, deben añadirse a todas las alternativas y no sólo al equipo propuesto.

Otra práctica errónea, cuando el valor contable puede ser superior al valor realizable neto, es utilizar el valor contable del equipo actual en lugar de su valor realizable neto. Este es ciertamente el lugar en que debemos señalar que el costo de inversión de la retención del equipo no debe ser mayor para el propietario del equipo que para su comprador posible. Eso se infringió también en la sección 11.5.

En realidad, no es correcto decir que el valor contable es *absolutamente* inaplicable para la elección, debido a que, como veremos en el capítulo 15, el desembolso anual por concepto de impuesto sobre la renta se calcula a partir del valor contable, no del valor realizable neto y, por consiguiente, a ese respecto es un factor importante.

11.7 Pérdidas al eliminar equipo A pesar de las afirmaciones hechas en la sección anterior, la administración puede someter a debate la presunta inaplicabilidad del valor contable, si debe cancelarse inmediatamente, en lugar de serlo sobre un período amplio de tiempo. Lo anterior puede ocurrir si se retira y se liquida el equipo, debido a que es una práctica general de contabilidad el cancelar la pérdida por disposición inmediatamente. Por consiguiente, si se *retira* un equipo como resultado del reemplazamiento y si el valor contable es *mayor* que el realizable sobre la venta, en ese año tendrá lugar una pérdida en exceso de depreciación usual. Eso reducirá las utilidades de ese año y cualquier reducción de las utilidades no hace que la administración se sienta feliz.²

Por supuesto, es comprensible que la administración se oponga fundamentalmente a una reducción en las utilidades del año en que aprueban un reemplazamiento (o en cualquier otro año); pero es una economía falsa el conservar equipo no económico sólo para evitar el reconocimiento de un costo sepultado.

Otra razón por la que la administración puede oponerse al reemplazamiento es que una pérdida por disposición sugiere un error de apreciación de la administración, cometido anteriormente. Parece demostrar que la administración autorizó antes una adquisición que ha resultado inadecuada, mientras que puede ser sólo una falla de predicción de la tasa a la que hubiera debido depreciarse el equipo. Sin embargo, es mejor que la

² La práctica contable permite cargar directamente la pérdida por disposición de un material a utilidades acumuladas, sin reducir las utilidades actuales. Esto reconoce lo inadecuado de la depreciación anterior y lo inapropiado que resultaría cargar toda la pérdida en el año en que se retira el equipo.

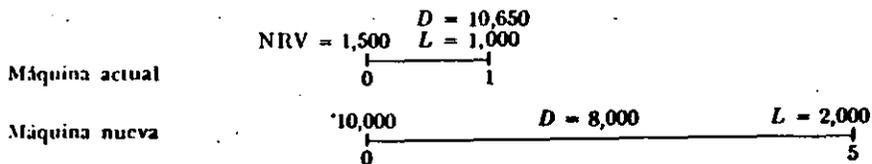
anual equivalente será más bajo que para una vida de un año. En esta afirmación debe tomarse en cuenta la disminución temprana habitual de los valores de recuperación.

11.10 Tipo de aviación militar El ejemplo siguiente ilustra una situación de reemplazamiento en la que el analista considera que ambas alternativas pertenecen a la categoría de equipo de tipo de aviación militar.

EJEMPLO 11.10 El equipo que se encuentra actualmente en servicio se instaló hace 5 años con un costo de 8,000 dólares. Su valor realizable neto actual es de 1,500 dólares. Si se conserva a la máquina en servicio durante un año más, su costo de operación se prevé que será de 10,650 dólares y su valor de recuperación disminuirá en 500 dólares.

Acaba de aparecer una máquina nueva que cuesta 10,000 dólares, instalada y lista para funcionar, y se espera que su costo de operación sea de sólo 8,000 dólares. El mantenimiento y las reparaciones constituyen un gasto uniforme de rutina, incluida en los costos declarados de operación. No se prevén costos especiales o incrementados de mantenimiento para ninguna de las máquinas. La nueva permanecerá probablemente en ese servicio hasta que surja un modelo perfeccionado. El campo está estimulado tecnológicamente y se espera que pueda aparecer una máquina de esa índole al cabo de 5 años. El valor de recuperación, en ese momento, es probable que sea de 2,000 dólares. Si se conserva la máquina actual durante 5 años, se espera que su valor de recuperación sea de 400 dólares en ese momento. La tasa mínima requerida de rendimiento es 10%.

SOLUCIÓN.



Aparentemente, la máquina nueva tendría una vida económica de 5 años.

La máquina actual sería reemplazada por el modelo que acaba de aparecer o duraría hasta la aparición de otra mejor, o sea, 5 años, que es cuando se espera que aparezca el modelo siguiente.

Con gastos constantes de operación y valores de recuperación que disminuyen de acuerdo con una diferencial más pequeña cada año, la máquina actual tendrá su costo anual más bajo durante una vida de 5 años. Por supuesto, la máquina actual puede probarse durante una vida de 1 año; pero, si pierde, el analista deberá probarla durante un período de 5 años, como se ilustra en las dos soluciones siguientes:

Máquina propuesta

$$AC = (10,000 - 2,000) \cdot crf^{10\%} + (8,000)(0.10) + 8,000 = \$10,310$$

Máquina actual (primera solución):

AC de 1 año:

$$(1,500 - 1,000) \cdot crf^{10\%} + (1,000)(0.10) + 10,650 = \$11,300$$

Puesto que la máquina ha fracasado en una prueba de 1 año, el analista deberá hacer otra sobre un período de 5 años. La única ventaja de la prueba de 1 año es que si la máquina actual triunfa, el analista se habrá evitado las dificultades de hacer proyecciones a largo plazo de sus costos.

Máquina actual (segunda solución):

Costo anual 5 años:

$$(1,500 - 400) \cdot crf^{10\%} + (400)(0.10) + 10,650 = \$10,980$$

En este caso, la máquina actual pierde en ambas pruebas.

11.11 Tipo de calesa de un caballo El ejemplo siguiente tiene el fin de ilustrar una situación de reemplazamiento en la que el analista clasifica ambas alternativas como del tipo de calesa de un caballo. El reemplazamiento del equipo de calesa de un caballo no se indica mediante una prueba económica sino por fallas el equipo mismo; por ejemplo, reemplazamos una bombilla o foco eléctrico debido a que se ha fundido. Por consiguiente, los análisis de reemplazamiento pueden aplicarse sólo a situaciones especiales, como el reemplazamiento en grupo del equipo antes de la expiración de artículos individuales (con el fin de ahorrarse costos de instalación), el tratamiento del equipo antes de su expiración, para prolongar su vida, reemplazamiento de la parte del equipo que haya fallado en servicio, etcétera. Esto último se ilustra en el ejemplo siguiente.

EJEMPLO 11.11 Un poste telefónico de madera tiene 11 años de antigüedad y la inspección revela que la putrefacción de la base exige que se retire prontamente. La inspección muestra también que si se coloca en el suelo un tope nuevo al que pueda sujetarse la parte superior del poste mediante cables, podría prolongarse la vida otros 5 años. El valor realizable neto del poste actual, si se le vende a un comerciante, es de 2 dólares. El costo de un tope es de 10 dólares instalado y su valor de recuperación, en cualquier momento, será cero.

Puede instalarse un poste nuevo por un costo total de 28 dólares. Las tablas de mortalidad predicen una vida media de 12 años en esa región geográfica. El valor de recuperación de un poste viejo es 2 dólares.

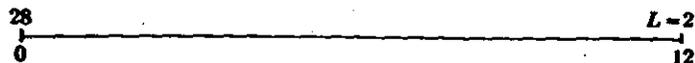
La tasa mínima requerida de rendimiento es 10%.

SOLUCIÓN.

Poste sujeto al tope

$$10+2 \quad L=2$$

Poste propuesto



$$\text{Poste nuevo, costo anual} = (28 - 2) \cdot .10 \cdot \text{crf}^{110\%} + 2(0.10) = \$4.02$$

$$\text{Poste a tope, costo anual} = (12 - 2) \cdot \text{scrf}^{243\%} + 2(0.10) = \$2.84$$

11.12 Tipo igual por igual El reemplazamiento de equipo igual por igual es provocado por los costos crecientes de mantenimiento y reparación, como se ilustra en el ejemplo siguiente:

EJEMPLO 11.12 Se está tomando en consideración el reemplazamiento de un camión que tiene 4 años de antigüedad. Su valor realizable neto de 1,400 dólares se espera que descienda a 1,100 dólares, si se conserva el camión otro año más. Se espera que el costo de operación para el año próximo sea de 4,100 dólares.

Un camión nuevo de igual capacidad costará 4,500 dólares. Los costos de operación, previstos a partir de registros antiguos incluyen mantenimiento, reparación, combustible, llantas, impuestos, la contratación de otros transportes cuando falla el equipo, etc. Se hicieron las predicciones siguientes de valores de mercado de camiones de edades diversas:

Año	Costos de operación	Valor al final del año
1	\$3,000	\$3,300
2	3,200	2,500
3	3,500	2,000
4	3,900	1,600
5	4,400	1,300

La tasa mínima requerida de rendimiento es 10%. Basándonos en los costos previstos, ¿cuál es la vida económica del equipo?

SOLUCIÓN. El costo anual del camión actual será el más bajo para el año próximo, debido a que los costos de operación crecientes más que compensan las disminuciones de los costos de capital.

Camión actual, costo anual:

$$(1,400 - 1,100) \cdot \text{crf}^{11} + (1,000)(0.10) + 4,100 = \$4,540$$

El costo anual mínimo del camión propuesto puede localizarse, calculando los costos durante períodos de vidas sucesivas. Los resultados del cálculo son los siguientes:

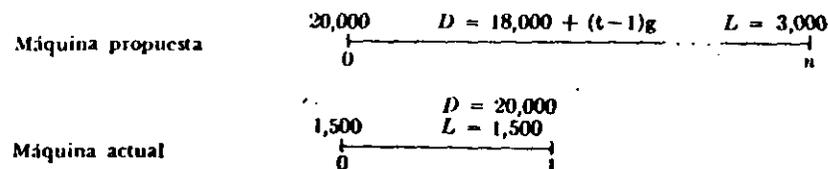
Vida económica, años	Costo anual uniforme equivalente
1	\$4,650
2	4,500
3	4,420
4	4,430
5	4,510

Esto demuestra que si un activo *vence*, basándonos en la suposición de que su vida es de un año, no es necesario probarlo durante un período más largo de vida. Sin embargo, si *pierde*, deberá probarse durante un período de vida más largo, en el caso de que dé así un costo anual más bajo.

11.3 Tipo de deterioro y obsolescencia con gradiente estimado En el capítulo 10 tomamos en consideración un tipo de equipo para el que se predecía que el deterioro y la obsolescencia aumentaban uniformemente, de acuerdo con una patrón anual fijo. El ejemplo siguiente ilustra una situación de reemplazamiento para este tipo de equipo.

EJEMPLO 11.13 La máquina actual tiene 10 años de antigüedad y sus gastos de operación para el año próximo se espera que sean de 20,000 dólares. Su valor realizable neto es de 1,500 dólares, que no se espera que disminuya, sea cuando sea que se retire el equipo. La máquina propuesta puede adquirirse por 19,000 dólares y su instalación costará 1,000 dólares. Se predice que el valor de recuperación será del 15% al final de la vida económica, sea cuando sea. Los gastos de operación para el año próximo se calculan en 18,000 dólares. La tasa mínima requerida de rendimiento es 10%. ¿Qué máquina debe seleccionarse?

SOLUCIÓN.



La operación de la máquina antigua costará 2,000 dólares más que el de la nueva el año próximo. Esa es la inferioridad acumulada por la máquina antigua durante un período de 11 años. Si aceptamos la suposición básica de acumulación uniforme de obsolescencia y deterioro y adoptamos el gradiente aritmético explicado en la sección 10.11, podremos calcular un gradiente para la máquina antigua:

$$(n - 1)g = 2,000$$

donde:

$$n = 11$$

por consiguiente:

$$g = 200$$

Pero, ¿cómo se relacionará con esa experiencia pasada la acumulación futura de inferioridad de la máquina nueva, tanto en cuanto a la cantidad como a la distribución? La respuesta no es fácil; se trata seguramente de un campo en el que se necesitan más investigaciones y estudios para apoyar predicciones de este tipo. Sin embargo, para el problema actual, el analista debe predecir un gradiente en el que tenga cierta confianza. Supongamos en este caso que cree que el crecimiento técnico futuro será paralelo al pasado y que el gradiente de la máquina nueva será el mismo que el de la antigua, 200 dólares.

Para hacer una comparación de costo anual, deberemos hallar el costo anual mínimo que resulta de ese gradiente. El costo anual uniforme comparativo lo da la ecuación 10.11.

$$AC = (P - L) \cdot \text{crf} + Li + D + g \cdot \text{asf} \quad (10.11)$$

y, a partir de la ecuación 10.12a, el mínimo se presentará cuando:

$$n \cong \frac{(P - L)i}{g} + \frac{1}{i} - \frac{\text{sppwf}}{i} \quad (10.12a)$$

$$n = \frac{[20,000 - (0.15)(20,000)](0.10)}{200} + 10 - (10) \cdot \text{sppwf}$$

$$n = 18.5 - 10 \cdot \text{sppwf}$$

En esta ecuación, mediante prueba y error, la vida se encuentra entre 16 y 17 años. Al utilizar 17 años en la ecuación 10.11, el costo comparativo de la máquina propuesta, de la diferida y de todas las máquinas futuras, será:

$$AC = (20,000 - 3,000) \cdot \text{crf}^{17,0.10} + (3,000)(0.10) + 18,000 + 200 \cdot \text{asf}^{17,0.10} = \$21,581$$

El costo anual de la máquina actual será el más bajo durante el año próximo, debido a que su valor de inversión P no puede ser nunca más bajo y su costo de operación será más elevado en años futuros, puesto que sigue el proceso de deterioro. Por consiguiente, una vida de 1 año da el costo anual más bajo y establece la vida económica de la máquina actual.

$$AC = (1,500)(0.10) + 20,000 = \$20,150$$

La máquina actual tiene el costo anual menor y, por consiguiente, la instalación de la máquina propuesta debe aplazarse un año y, cuando llegue ese momento, una análisis puede indicar que se siga aplazando.

Antes de dejar este ejemplo, debemos hacer notar que la curva de costo anual uniforme de la máquina propuesta es muy plana y que una variación en la vida de unos pocos años, en uno u otro sentido, modificará muy poco el costo anual. Es interesante hacer notar, asimismo, que al prescindir enteramente del gradiente y predecir una vida de 20 años o menos, la máquina propuesta, aun sin el costo de obsolescencia y deterioro, no triunfaría. Algunos analistas se limitan a hacer esto y, si la máquina propuesta pierde, no siguen adelante, basándose en que el gradiente hace sólo que el costo de la máquina sea más elevado.

11.14 Combinación del tipo de aviación militar y del de gradiente
Es concebible que una pieza de equipo pueda experimentar los costos de deterioro que aumentan anualmente, como en el tipo igual por igual, aunque la obsolescencia repentina sea la causa.

miento, como en el tipo de aviación militar. El modelo matemático mostrará un gradiente anual para el deterioro solo, mientras que la obsolescencia se expresará a intervalos discretos más largos; v.gr.: como si ocurrieran al final de cada período de vida.

EJEMPLO 11.14 Un motor tiene 5 años de antigüedad y sus gastos de operación, incluyendo combustible, mantenimiento, revisión anual y reparaciones para el año próximo, se espera que sean de 8,650 dólares. A partir de registros pasados se estima que es superior en 1,500 dólares al costo de operación cuando dicho motor era nuevo, y se estima también que los gastos anuales se han incrementado aritméticamente y que seguirán al mismo ritmo en el futuro. Su valor realizable neto actual es de 10,000 dólares.

Se acaba de poner en el mercado un motor perfeccionado que costará 22,000 dólares y que tendrá gastos de operación de 5,000 dólares para el primer año. A causa del diseño perfeccionado y a los materiales de mejor calidad, se espera que los gastos adicionales de operación resultantes del deterioro serán las dos terceras partes de los experimentados por el motor actual.

Se calcula que aparecerá otro mejor perfeccionado al cabo de 5 años que hará que el motor propuesto resulte obsoleto. El valor de recuperación del motor propuesto en esa fecha se espera que sea de 6,250 dólares y el del motor actual de 2,500 dólares. La tasa mínima requerida de rendimiento es 15%.

SOLUCIÓN. El gradiente de deterioro del motor actual es $(n - 1)g = 1,500$, donde $n = 6$, la edad al final del año próximo, de donde g igual a 300 dólares.

Actual	10,000	$D = 8,650 + (t - 1)(300)$	$L = 2,500$
	0		5
Propuesto	22,000	$D = 5,000 + (t - 1)(200)$	$L = 6,250$
	0		5

Motor actual, costo anual:

$$(10,000 - 2,500) \cdot \text{crf}^{5,0.15} + (2,500)(0.15) + 8,650 + 300 \cdot \text{asf}^{5,0.15} = \$11,778$$

Motor propuesto, costo anual:

$$(22,000 - 6,250) \cdot \text{crf}^{5,0.15} + (6,250)(0.15) + 5,000 + 200 \cdot \text{asf}^{5,0.15} = \$10,980$$

La ventaja del motor propuesto es de 798 dólares anuales. A no ser por la aparición prevista de la máquina perfeccionada, las vidas de cualquiera de las máquinas podrían ser mayores de 5 años, si el deterioro fuera el único factor de reemplazamiento.

Por otra parte, sin tomar en consideración el deterioro, la ventaja del motor nuevo hubiera sido de sólo 626 dólares, en lugar de 798. Evidentemente, es más conservador incluir los costos crecientes de deterioro, si es posible predecirlos.

11.15 ¿Qué método de análisis? Recordamos al lector que estamos

nuevos principios le resulta al estudiante más sencillo, con frecuencia, mediante el uso de ejemplos simples y directos que no se aparten del principio en desarrollo. Por esta razón, en la mayoría de los ejemplos, hemos empleado ilustraciones de costo anual de preferencia a las soluciones más complejas de tasa de rendimiento o incluso a las soluciones de valor actual.

No aplazamos permanentemente un examen de las técnicas de análisis que pudieran preferirse en la práctica: costo anual, valor actual, tasa de rendimiento, o variaciones de esos métodos. Esa discusión sería el objetivo principal del capítulo 17, y descubriremos, en ese momento, que el entendimiento de esas técnicas hará necesaria una buena comprensión de la teoría básica. El estudiante recordará que el establecimiento de la ecuación de costo anual uniforme es habitualmente el primer paso en el método de tasa de rendimiento, tal y como se presenta en este texto. Cualquier entrenamiento extra en el establecimiento de ecuaciones de costo anual, tanto en éste como en otros capítulos, no será un desperdicio.

11.16 Reemplazamiento debido a capacidad inadecuada Hasta ahora hemos analizado la selección de la vida económica del equipo actual en una situación de reemplazamiento, con ilustraciones para diversos tipos de equipo. Sigamos ahora con otro problema que se plantea en situaciones de reemplazamiento: la capacidad inadecuada del equipo actual. Esta situación puede presentarse por la capacidad inadecuada sola o debido tanto a la ineficiencia como a lo inadecuado de la capacidad.

Un principio, verdadero en todos los análisis económicos de alternativas que se excluyen mutuamente, es que la comparación debe hacerse de acuerdo con producciones iguales. Cada alternativa debe producir cantidades iguales. Por supuesto, los insumos serán diferentes, debido a que cada proyecto tendrá una eficiencia de ingeniería diferente. Sin embargo, los dólares de insumo no deben reflejar nunca diferencias de producción; dichos dólares deben adquirir unidades iguales de producción.

En el caso en que la capacidad de producción del equipo actual sea demasiado pequeña, sólo podrá hacerse una comparación con una unidad mayor si se complementa el equipo actual con una unidad nueva de tamaño suficiente para lograr la producción requerida. Esto se muestra en el ejemplo siguiente:

EJEMPLO 11.16a Un torno de 3 años de antigüedad es demasiado pequeño para las necesidades futuras de producción. Durante el año último, la compañía tuvo que subcontratar la mitad de las necesidades totales de producción. Una máquina nueva, que duplica en otros aspectos a la ya existente, puede adquirirse por 6,000 dólares. El valor realizable neto de la máquina actual es de 4,000 dólares. Se espera que ambas máquinas herramientas tengan vidas económicas de 6 años a partir de la fecha. Al concluir ese período, se espera que el valor de recuperación de la máquina nueva sea de 900 dólares y el de la antigua 800. Los gastos de operación de cada máquina, a plena capacidad, son de 4,000 dólares.

Puede obtenerse una máquina sola para hacer el mismo trabajo, en realidad, rindiendo el 125% de la producción conjunta de las dos máquinas más pequeñas. Su costo instalado es de 11,000 dólares, con un valor de recuperación de 1,650 dólares al final de su vida económica prevista de 6 años. Sus gastos anuales de operación son de 7,500 dólares cuando produce a toda su capacidad y de 6,000 dólares cuando iguala a la producción de las dos máquinas más pequeñas. La tasa mínima requerida de ren-

SOLUCIÓN.

Unidad adicional	6,000	$D = 4,000$	$L = 900$
	0	————— 6	
Unidad actual	4,000	$D = 4,000$	$L = 800$
	0	————— 6	
Unidad mayor	11,000	$D = (0.8) 7,500$	$L = 1,650$
	0	————— 6	

Si los gastos para cada alternativa no adquieren rendimientos iguales de producción, una de las alternativas estará grabada injustamente con costos no cargados en la otra. La primera alternativa, una máquina mayor, se calculará por consiguiente de acuerdo con una producción que iguale a la conjunta de las dos máquinas más pequeñas, como sigue:

$$AC_1 = (11,000 - 1,650) \cdot 10^{-6} \text{crf}^{22961} + (1,650)(0.10) + 6,000 = \$8,312$$

La segunda alternativa representa la producción conjunta de las dos máquinas pequeñas

$$AC_2 = (4,000) \cdot 10^{-6} \text{crf}^{22961} + (800)(0.10) + (6,000 - 900) \cdot 10^{-6} \text{crf}^{22961} + (900)(0.10) + 2(4,000) = \$10,076$$

Por consiguiente, la ventaja es de la máquina mayor y sola.

En problemas de reemplazamiento, el equipo actual puede tener una vida más corta que el nuevo, una situación que, habitualmente, abre la puerta para numerosas posibilidades alternativas, cuando el equipo actual tiene también una capacidad inadecuada, como veremos en el ejemplo siguiente:

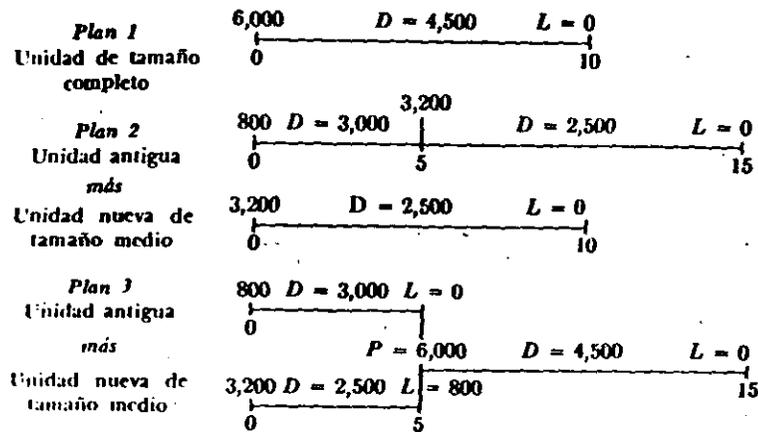
EJEMPLO 11.16b Una caldera existente, de 5 años de antigüedad, proporcionará sólo la mitad de las necesidades previstas de tratamiento térmico. Su valor realizable neto actual es de 800 dólares y los gastos de operación de 3,000 dólares al año. La vida económica esperada es de 5 años, con un valor de recuperación cero.

Una caldera moderna de la misma capacidad cuesta 3,200 dólares, con gastos de operación de 2,500 dólares. Una caldera mayor, cuya capacidad es igual a la de las dos pequeñas juntas, cuesta 6,000 dólares, con gastos de operación de 4,500 dólares anuales. Se espera que la vida económica de cualquiera de las nuevas unidades sea de 10 años, con un valor de recuperación cero en esa fecha (para evitar complicaciones en nuestro ejemplo). La tasa mínima requerida de rendimiento es 10%.

SOLUCIÓN. Concebimos que son posibles los siguientes planes alternativos:

1. Reemplazar la caldera actual e instalar una caldera nueva de tamaño completo.
2. Complementar a la caldera actual con otra caldera nueva de la mitad del tamaño y efectuar todos los reemplazamientos futuros con la caldera de tamaño medio.
3. Complementar la caldera existente con otra nueva de tamaño me-

Propuesto, son posibles otras alternativas, como complementar la caldera existente con otra usada; pero las tres alternativas anteriores servirán para ilustrar el problema como sigue:



Para comparar esos tres planes, adoptaremos un periodo de estudio de 10 años.

$$PW_1 = 6,000 + 4,500 \cdot {}_{10}uspwf^{0.144} = \$33,651$$

$$PW_2 = 800 + 3,000 \cdot {}_{10}uspwf^{0.144} + [3,200 \cdot {}_{10}crf^{0.144} + 2,500] \cdot {}_{10}uspwf^{0.144} = \$37,845$$

En el tercer plan, predijimos que el valor de disposición de la nueva caldera de tamaño medio sería de 800 dólares (basándonos en el hecho de que el valor realizable neto de la máquina actual que tiene 5 años de antigüedad es de 800 dólares).

$$PW_3 = 800 + 3,200 + [(6,000 - 800) \cdot {}_{10}crf^{0.144} + 4,500] \cdot {}_{10}uspwf^{0.144} = \$37,435$$

La comparación muestra que la inversión extra en el plan 1 se recupera con el 10% más 2,784 dólares en relación con el plan que ocupa el segundo lugar, el plan 3, de aplazar la instalación de la unidad mayor durante 5 años, por medio de la instalación temporal de una unidad de tamaño medio.

11.17 Tratamiento de la capacidad extra inherente Hemos visto que si las comparaciones no se hacen de acuerdo con producciones iguales, una de las alternativas estará cargada injustamente con costos extra de operación que provendrán solamente de su capacidad productiva extra. En todo caso, la capacidad extra inherente, que estará disponible cuando y si se necesita, es más probable que sea un bien que una desventaja. Veamos cómo puede tratarse.

Cualquier capacidad en exceso sobre la producción requerida en el

trabajo propuesto es un factor irreducible con valores superiores a la evaluación cuantitativa. A primera vista, la capacidad en exceso, por encima de la capacidad requerida, es insubstancial. Por otra parte, la capacidad extra puede considerarse como una reserva contra las incertidumbres que hacen que las mejores predicciones resulten equivocadas. Por consiguiente, en el ejemplo 11.16a, la capacidad extra inherente de 25% puede considerarse como una ventaja irreducible. En realidad, apareció también en el costo inicial de la máquina, que presumimos que hubiera sido más bajo de encontrarse disponible una unidad de 100% de capacidad, y en el costo de operación, si la eficiencia de la máquina hubiera sido más elevada al funcionar más cerca de la capacidad indicada. Si el analista sugiere a propósito una unidad de tamaño demasiado grande (refleja una falta de confianza en sus predicciones?), sus costos anuales deberán ser mayores, aun cuando los gastos de operación se calcularán para una producción idéntica a la de las otras alternativas.

El tratamiento cuantitativo de la capacidad extra inherente, sin embargo, es calcular los costos de operación basándose no en la capacidad nominal de las unidades sino en las necesidades del trabajo —que son las mismas para todas las alternativas.

11.18 Reemplazamiento por arrendamiento El poseer o arrendar equipo es un problema básico al que las administraciones han prestado mucha atención. El arrendamiento presenta varias ventajas. Por medio del arrendamiento podemos eludir las responsabilidades de la propiedad, incluyendo el mantenimiento, las reparaciones, la protección contra pérdidas y destrucción, la obsolescencia, el deterioro y el reemplazamiento del equipo. Esas pasan a ser preocupaciones de otras personas. Es posible también que el arrendador lleve a cabo un trabajo más eficiente y económico, si se especializa en el manejo de ese tipo de equipo.

Además, al evitar la propiedad por medio del arrendamiento, no es necesario financiar el equipo. Los activos arrendados no aparecerán en los libros como activos o, si es necesario tomar prestado para financiar la compra, como deuda consolidada. El arrendamiento en lugar de poseer almacenes, edificios, herramientas y equipo de transporte puede constituir diferencias considerables en la posición de pasivo de una compañía y en las razones del balance general.

El cuadro de utilidades del arrendamiento, en comparación con la propiedad se determina por medio de una comparación económica, como se ilustra en el ejemplo siguiente.

EJEMPLO 11.18 Un camión de 2 años de antigüedad tiene un valor realizable neto de 3,000 dólares y se espera que tenga un valor de recuperación de 900 dólares, después de los 3 años de vida que le quedan. Sus gastos de operación por concepto de impuestos, seguro y registro son de 160 dólares anuales. La inspección, el mantenimiento y las reparaciones anuales se calculan en 150 dólares para el primer año, con un aumento de 50 dólares anuales para los años posteriores. Un camión equivalente puede arrendarse por 20 centavos la milla, más 15 dólares diarios por cada día que lo conserva el cliente, tanto si funciona como si no es así. La utilización anual esperada es de 3,000 millas y 30 días. Se supone que el conductor será el mismo empleado tanto si el camión es propiedad de la compañía como si es arrendado. La producción requerida de rendimiento es de 150...

SOLUCIÓN.

En propiedad	3,000	$D = 310 + (t - 1)(50)$	$L = 900$
	0	—————	3
Arrendado	0	$D = 1,050$	3
	0	—————	3

Costo anual de propiedad:

$$(3,000 - 900) \cdot .15 \cdot \text{crf}^{.43798} + (900)(0.15) + 160 + 150 + 50 \cdot \text{sasf}^{.0071} = \$1,410$$

Costo anual de arrendamiento:

$$(3,000)(0.20) + (30)(15) = \$1,050$$

Resulta más barato arrendar que poseer. Puede notarse, gracias a este ejemplo, como un costo inicial elevado, unido a una baja utilización crea una situación económica favorable al arrendamiento. En consecuencia, los contratistas pueden considerar más económico alquilar tractores, palas mecánicas, rodillos a vapor, compresores de aire y perforadoras para satisfacer necesidades especiales en un contrato de construcción, en lugar de adquirir el equipo.

El problema de propiedad o arrendamiento ha sido incluido, debido a que aparece frecuentemente como problema de reemplazamiento, o sea, si debe reemplazarse el equipo existente por medio del arrendamiento o si debe reemplazarse el equipo arrendado por otro en propiedad.

11.19 Equipo de segunda mano Hicimos notar en la sección anterior que si la utilización es baja, puede resultar más económico arrendar que seguir con equipo en propiedad. En circunstancias similares, la adquisición de buen equipo de segunda mano para trabajos de corta duración es frecuentemente más económico que arrendarlo. Es con frecuencia un método de proporcionar maquinaria de construcción para su empleo en algún trabajo específico o maquinaria industrial para uso en un contrato corto, sobre todo la maquinaria especial o extra que se necesitará en un trabajo dado. Con frecuencia, al concluir el contrato, el equipo se vende. El período es demasiado corto para justificar la compra de equipo nuevo sólo para dicho trabajo y la utilización y el período son demasiado grandes para justificar el alquiler.

11.20 Mejoramiento del equipo existente La decisión de reemplazar una pieza de equipo no es completa si no se ha tomado en consideración la posibilidad alternativa de mejorar el equipo existente. Esta alternativa es mejor con tanta frecuencia, que da origen al principio: "Mejora siempre lo que tienes."

Por supuesto, los campos de perfeccionamiento posible incluyen la reparación y la revisión general del equipo para corregir efectos del deterioro; pero, principalmente, el mejoramiento debe incluir rediseño, hasta donde sea práctico y económico, para vencer los efectos de la obsolescencia.

El rediseño consistirá, en gran parte, de la incorporación de las nuevas tecnologías que no se incluyeron originalmente en la máquina —probablemente debido a que no se encontraban disponibles en ese momento. Esos perfeccionamientos toman con frecuencia la forma de diseños y accesorios para ahorro de mano de obra, con la finalidad principal de hacer avanzar y expeler automáticamente las piezas, la mecanización de todas las operaciones, el aumento de las velocidades de funcionamiento, la previsión de instrumentos de sujeción mecánica, etc. El objetivo es aumentar la eficiencia de ingeniería de la máquina antigua. El costo es el de planeamiento, construcción e instalación de los cambios de diseño. Los ahorros serán en gran parte el resultado de un aumento de productividad de la mano de obra, al reducir el tiempo necesario para preparación, retiro, operación de la máquina, manejo, inspección, ajuste, supervisión, mantenimiento y reparación. Los ahorros pueden ser también de material, energía y, quizá, de conceptos de gastos generales.

El principio de mejorar lo que se tiene se basa en el hecho de que el aumento de eficiencia puede lograrse más económicamente, mejorando la máquina existente, en lugar de construir o adquirir otra completamente nueva. Esto es cierto, sobre todo, cuando el avance tecnológico incorporado a la nueva máquina puede ser resultado, en gran parte, de la adición de un instrumento de ahorro de mano de obra. Esto se ilustra en el ejemplo siguiente.

EJEMPLO 11.20 Una máquina existente parece ser tan digna de confianza como cuando se compró, hace 5 años; sin embargo, acaba de aparecer una máquina perfeccionada tecnológicamente que cuesta 2,000 dólares y tiene gastos de operación de 540 dólares anuales. Se espera que tenga un valor de recuperación de 1,000 dólares al final de su vida económica de 5 años. La máquina actual tiene un valor realizable neto de 1,000 dólares, erogaciones anuales de operación de 800 dólares y un valor de recuperación de 500 dólares al final de una vida económica de 5 años. La máquina existente puede mejorarse mediante la adición de un alimentador automático de tolva y un eyector automático de piezas acabadas a un costo de 500 dólares. Se espera que esas adiciones hagan aumentar el valor de recuperación en 5 años a 750 dólares y que reducirán las erogaciones anuales de operación a 610 dólares. La tasa mínima requerida de rendimiento es 10%.

SOLUCIÓN.

Máquina actual	1,000	$D = 800$	$L = 500$
	0	—————	5
Máquina rediseñada	1,500	$D = 610$	$L = 750$
	0	—————	5
Máquina nueva	2,000	$D = 540$	$L = 1,000$
	0	—————	5

$$\text{Actual, } AC_A = (1,000 - 500) \cdot .10 \cdot \text{crf}^{.2638} + (500)(0.10) + 800 = \$982$$

$$\text{Rediseñada, } AC_A' = (1,500 - 750) \cdot .10 \cdot \text{crf}^{.2638} + (750)(0.10) + 610 = \$883$$

$$\text{Nueva, } AC_N = (2,000 - 1,000) \cdot .10 \cdot \text{crf}^{.2638} + (1,000)(0.10) + 540 = \$982$$

Sin mejoramiento, la máquina vieja sería reemplazada; pero se evita esto mediante la alternativa más económica de rediseñar la máquina.

No se espera que el equipo rediseñado sea necesariamente tan eficiente como una máquina nueva. Lo que busca el diseñador creativo es el nivel más económico de inversión adicional. Descubrirá, en muchos casos, que la adición de inversiones suficientes para hacer que la máquina vieja alcance completamente la eficiencia de ingeniería de la nueva, no será económico.

11.21 Retención en reserva Hemos visto ya que el reemplazamiento, habitualmente, da como resultado el desplazamiento en lugar del retiro del equipo; pero que, no obstante, si cualquier máquina no logra triunfar en la competencia por un puesto degradado, debe retirarse. No hay justificación para conservar una máquina por sentimentalismo. Y tampoco hay justificación para conservar una unidad en servicio de reserva, a menos que resulte económico hacerlo.

La alternativa al costo de propiedad de una unidad en reserva es el costo de paro. El costo de "no hacer nada", o sea, de seguir sin una unidad de reserva, es un costo real. Es el costo de mano de obra de los empleados ociosos (y, a veces, turnos extras), del material que puede desperdiciarse o destruirse, costos establecidos extras si son ocasionados por un paro, luz y energía eléctrica extra, etcétera.

EJEMPLO 11.21 Han tenido lugar paros en la fuente de energía eléctrica de un proceso de fabricación de vidrio, con un promedio de una vez cada cuatro años. Cada paro cuesta 600 dólares, principalmente por el trabajo de limpiar el vidrio congelado en los moldes. La compañía posee actualmente un viejo generador de vapor que tiene un valor como desecho de 150 dólares, cuando quiera que se venda. Ocupa un espacio evaluado en 50 dólares anuales. El costo de inspección, ensayo y mantenimiento del generador, de tal modo que se encuentre disponible cuando se necesite, es de 90 dólares anuales. El costo extra de hacerlo funcionar en el suministro regular de energía eléctrica, durante la corta duración de un paro de corriente se considera como desestimable, a pesar de su baja eficiencia:

La tasa mínima requerida de rendimiento es 15%.

SOLUCIÓN. La probabilidad de incidencia en cualquier año es de 1 contra cuatro, de modo que el costo probable, en cualquier año, es de $600/4 = 150$ dólares. Por consiguiente:

$$\text{Sin reserva, AC} = \$150$$

$$\text{Reserva, AC} = (150)(0.15) + 50 + 90 = \$162.50$$

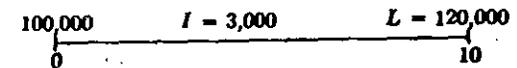
En el ejemplo dado, resulta más económico absorber los daños que hacer algo para remediarlos. No obstante, otras alternativas pueden ser más económicas, como diseños para impedir los daños completos, reducción de los daños durante el paro o una restauración barata del sistema después de que tiene lugar el paro. Todas las alternativas deben ser tomadas en consideración y probadas.

La selección para servicio de reserva es la última oportunidad que tiene una pieza de equipo para prestar servicio en la compañía; pero su retención para ese puesto no está asegurada en ninguna forma. Si el viejo generador no logra obtener una posición económica en la compañía, será conveniente liquidarlo.

11.22 Reemplazamiento de una propiedad rentable Aunque en las secciones anteriores hemos ilustrado inversiones de reducción de costos, las situaciones de reemplazamiento se aplican también a inversiones de aumento de ingresos. Evidentemente, la inversión en una propiedad productora de ingresos puede reemplazarse por la inversión en otra; por ejemplo, una compañía puede reemplazar su inversión en bonos con una inversión en una nueva línea de productos. Una inversión de aumento de ingresos puede reemplazar a cualquier situación de *statu quo*, incluyendo una política actual de no inversión. El ejemplo siguiente ilustra la situación general.

EJEMPLO 11.22 Un inversionista siente que puede irle mejor si vende sus inversiones en bonos que producen 5%, por un valor estimado en 100,000 dólares, para invertir ese dinero en bienes inmobiliarios rentables. Predice que la propiedad valdrá 120,000 dólares al cabo de 10 años, que los ingresos brutos por concepto de rentas serán de 22,000 dólares anuales y que el costo de la operación, incluyendo mantenimiento, reparaciones, impuestos y administración de la propiedad, será de 19,000 dólares. A su vencimiento, los bonos se recuperarán por 100,000 dólares.

SOLUCIÓN.



Propiedad inmobiliaria:

$$PW = (22,000 - 19,000) \cdot .05 \cdot 10 \text{uspwf}^{7.722} + 120,000 \cdot .10 \text{sppwf}^{6.130} = \$96,834$$

Bonos:

$$PW = \$100,000$$

Evaluada a la misma tasa de rendimiento de 5% que los bonos, la inversión en bienes inmobiliarios no recupera los 100,000 dólares invertidos. El aumento de precio del 20% en la propiedad más los pequeños ingresos por concepto de renta no son suficientes para justificar cuantitativamente la inversión. Además, el mayor riesgo de no obtener los ingresos previstos hace que los factores irreductibles estén en contra de la proposición inmobiliaria.

11.23 Frecuencia de pruebas de reemplazamiento La frecuencia de las pruebas de reemplazamiento deberá estar guiada por un plan general, en lugar de un procedimiento meramente al azar. La necesidad de iniciativa y, sobre todo, de una iniciativa planeada por parte de la administración, es muy grande, debido a que no se reciben indicios...

que debe reemplazarse, excepto en los casos raros de equipo que se encuentra en un estado tan imposibilitado de reparación que ya no pueda seguir rindiendo servicio (y en ese caso, no necesitaremos procedimientos cuantitativos para saber que el reemplazamiento es necesario). Algunos planes para pruebas de reemplazamiento son también imperativos, debido a la pérdida de utilidades que ocasiona el rechazo de ahorros al no reemplazar el equipo a tiempo, pérdidas que son irre recuperables y pueden ser importantes.

He aquí una guía de ocasiones para hacer pruebas de reemplazamiento en una pieza de equipo:

1. Siempre que parezca que ha tenido lugar una obsolescencia considerable. Esto será indicado por la aparición de nuevos desarrollos tecnológicos en máquinas o procesos de reemplazamiento, sin tener en cuenta la edad del equipo en servicio.

2. Siempre que parezca haberse producido un deterioro importante. Esto lo indica la necesidad de una revisión general o el tener que hacerle reparaciones que no sean de rutina a una máquina.

3. Cuando la máquina se acerca a la vida económica que se le predijo originalmente. Si esto no da como resultado el reemplazamiento de la máquina, puede parecer conveniente el probar la máquina cada año subsiguiente.

PROBLEMAS

11.1 Una máquina instalada actualmente en una fábrica puede venderse por 1,500 dólares "libre a bordo de los furgones en la fábrica del vendedor". La desconexión y el desmontaje de su puesto costarán 100 dólares; el embalaje y las operaciones de carga en los furgones costarán 150 dólares. Si se conserva la máquina para que preste servicio en otro lugar de la compañía, puede transportarse e instalarse en un departamento nuevo por 200 dólares (por supuesto, después de desconectarla y desmontarla del lugar actual que ocupa).

1. ¿Cuál es el valor de inversión P de la máquina para uso en un análisis económico pertinente para a) que siga la máquina prestando su servicio actual, b) que funcione en un servicio nuevo, en otro departamento?

2. Compárense esos valores con el de inversión de una máquina que puede comprarse de segunda mano por 1,700 dólares, con fletes pagados hasta los andenes del comprador, si los costos de descarga del furgón son desdéniables, pero los costos de inspección y prueba se elevan a 50 dólares.

3. ¿Cuál será el valor de inversión en el caso 1(b) después de que la máquina se encuentre instalada en el departamento?

4. ¿Cuál será el valor de inversión en los casos 1(a) y 1(b), si la máquina debe ser reacondicionada y revisada, con un costo de 300 dólares?

11.2 Una máquina de 10 años de antigüedad tiene un valor contable de 4,000 dólares; pero un valor realizable neto de sólo 2,000 dólares. Se encuentra en competencia por su puesto actual con una máquina nueva que cuesta 10,000 dólares, instalada. La administración insiste en que debe tomarse en cuenta en el análisis el valor contable. a) Pruébese matemáticamente que el valor contable no es pertinente para la elección. b) La administración sostiene que el reemplazamiento en ese momento mostrará una pérdida de utilidades igual al exceso del valor contable sobre el valor realizable neto. Proponen evitarlo, haciendo que la unidad siga prestando su servicio actual. Hágase un comentario sobre esa política.

11.3 Diseñense ejemplos de decisiones en las que los costos siguientes serán importantes en la elección:

Mano de obra indirecta
Mano de obra de empleados de oficina
Supervisión
Materiales indirectos
Desechos
Refacción
Subcontratación
Espacio de suelo
Herramientas
Suministros
Seguridad
Flexibilidad
Beneficios marginales
Inventario
Tiempo de paro

11.4 Puede adquirirse una máquina nueva por 25,800 dólares. Se predice que su vida económica será de 8 años, con un valor de recuperación de 6,000 dólares. Se espera que los gastos de operación sean de 16,500 dólares anuales. La máquina existente tiene en la actualidad un valor neto de recuperación de 3,000 dólares y se espera que disminuya en 500 dólares anuales. Los gastos anuales de la máquina actual serán de 21,000 dólares y no se espera que aumenten en el futuro previsible. La tasa mínima requerida de rendimiento es 20%. Hágase una comparación de costo anual. Pruébese la máquina antigua para una vida de un año. ¿A qué conclusión puede llegarse mediante la prueba de 1 año?

11.5 Puede adquirirse una máquina nueva por 25,800 dólares. Se espera que sus gastos de operación para el primer año sean de 16,500 dólares; a continuación, se espera que aumenten a razón de 692 dólares anuales, como resultado del deterioro. El analista predice que la máquina propuesta será reemplazada en el futuro por máquinas "iguales", que tendrán el mismo costo inicial y gastos de operación similares a los de la máquina nueva propuesta. Los reemplazamientos se harán necesarios a causa del aumento de los gastos de operación. Los valores de recuperación de todas las máquinas nuevas, en cualquier año t , se espera que se conformen a la fórmula:

$$L = \left[\frac{(15 - t)(16 - t)}{15 \times 16} \right] (25,800)$$

La máquina actual tiene hoy en día un valor neto de recuperación de 3,000 dólares y se espera que disminuirá a razón de 500 dólares anuales por cada año que la máquina siga en la compañía. Sus gastos de operación serán de 22,728 dólares para el año próximo y se espera que aumenten, posteriormente, a razón de 650 dólares anuales. La tasa mínima requerida de rendimiento es 20%. ¿Debe reemplazarse la máquina actual?

11.6 Resuélvase nuevamente el problema 11.5 bajo las condiciones revisadas siguientes. La vida económica de la máquina propuesta concluirá como resultado de deterioro y obsolescencia combinados, que se supone que aumentará anualmente de acuerdo con un gradiente aritmético. Las diferencias entre los gastos del año próximo de las dos máquinas son de 6,228 dólares y se espera que sean absolutamente el resultado del deterioro y la obsolescencia. Se esperan las mismas tasas para las máquinas nuevas. La máquina existente tiene actualmente 9 años de antigüedad. Todos los demás datos son iguales a los del problema 11.5.

11.7 Resuélvase nuevamente el problema 11.5 bajo las condiciones revisadas siguientes. La vida económica de la máquina propuesta concluirá, como resultado del efecto combinado del deterioro y la obsolescencia, que se supone que aumentan anualmente, de acuerdo con un gradiente aritmético desconocido. Se esperan las mismas tasas para las máquinas nuevas. La máquina existente tiene actualmente 9 años de antigüedad. Todos los demás datos son iguales a los del problema 11.5.

no el gradiente). El valor de recuperación en el año t de la máquina propuesta o de cualquier máquina futura se supone que varía, de acuerdo con la fórmula:

$$L = \left[\frac{(15 - t)(16 - t)}{(15 \times 16)} \right] (25,800)$$

Todos los demás datos son iguales a los del problema 11.5.

11.8 Puede adquirirse una máquina nueva por 25,800 dólares. Sus costos de operación para el primer año de servicio se espera que sean de 16,500 dólares y que aumenten anualmente de acuerdo con un gradiente aritmético, como resultado de la obsolescencia y el deterioro combinados. Se espera que el aumento será de 1,060 dólares al año. El valor de recuperación de la máquina se espera que será el 30% del costo inicial, cuando quiera que se reemplace. La tasa mínima requerida de rendimiento es 20%. ¿Cuáles serán la vida económica y el costo anual comparativo de la nueva máquina?

11.9 Resuélvase nuevamente el problema 11.8, excepto que, en lugar de predecir el gradiente, el analista predice que la vida económica será de 7 años. El gradiente de deterioro y obsolescencia combinados será aritmético, como antes. Calcúlese el gradiente y determínese el costo anual comparativo de la máquina propuesta.

11.10 La máquina A cuesta 20,000 dólares y se espera que sus gastos de operación del año próximo sean de 12,000 dólares. El analista estima que el gradiente de deterioro y obsolescencia será del 4% de los gastos de operación del primer año y que aumentará aritméticamente. El valor de recuperación será el 10% del costo inicial, cuando quiera que se retire el equipo. La máquina actual tiene un valor realizable neto cero y se predice que sus gastos de operación para el año próximo serán de 18,000 dólares. La tasa mínima requerida de rendimiento es 30%. ¿Debe conservarse la máquina actual por 1 o 2 años más de servicio?

11.11 Una máquina cuesta 10,000 dólares. Se predice que sus gastos de operación para el año próximo serán de 4,000 dólares. Se espera que el deterioro y la obsolescencia de la máquina aumentarán de acuerdo con un gradiente aritmético, durante toda la vida de la máquina. Se calcula que la vida económica será de 10 años. Supóngase que la máquina tenga una proporción constante de valor de recuperación de 0.865. De acuerdo con esto, el valor de recuperación en cualquier año será el 86.5% del anterior o, en cualquier año t , será $P(0.865)^t$, donde P es el costo inicial. El valor realizable neto de la máquina actual es cero y sus gastos de operación para el año próximo ascienden a 7,000 dólares. La tasa mínima requerida de rendimiento es 15%. Calcúlese el gradiente y el costo anual uniforme equivalente.

11.12 Resuélvase nuevamente el problema 11.11, utilizando el método de análisis de la tasa de rendimiento.

11.13 Una máquina que cuesta 20,000 dólares se predice que tendrá una vida económica de 8 años, con un valor de recuperación de 4,600 dólares en ese momento. Sus gastos de operación para el año próximo serán de 15,000 dólares. La máquina actual, en ese trabajo, tiene un valor realizable neto de 2,500 dólares. Se espera que dicho valor disminuya en 500 dólares si se conserva la máquina durante un año más. Se espera que sus gastos de operación para el año próximo sean de 19,000 dólares. La máquina actual tiene en este momento 10 años de antigüedad. Se supone que la diferencia de gastos de operación entre las dos máquinas, para el año próximo, es el resultado del deterioro y la obsolescencia y que dicha diferencia se ha ido acumulando anualmente, de acuerdo con un gradiente aritmético. Se predice que la máquina propuesta tendrá el mismo gradiente que la vieja. La tasa mínima requerida de rendi-

11.14 Un compresor existente suministrará sólo el 60% de las necesidades previstas de aire acondicionado para el futuro de la fábrica. Su valor realizable neto es de 2,000 dólares, con gastos de operación de 5,000 dólares al año con esa carga. Puede adquirirse por 9,000 dólares un compresor nuevo que suministrará exactamente el 40% adicional necesario de aire. Sus gastos de operación son de 3,100 dólares al año. Puede adquirirse una máquina de tamaño completo por 20,000 dólares, con gastos de operación de 7,600 dólares. Se estima que las vidas económicas de las tres máquinas son de 10 años, con valores de recuperación del 10% de los valores actuales. La tasa mínima requerida de rendimiento es 20%. Compárense las alternativas por el método de costo anual.

11.15 La máquina instalada actualmente en cierto trabajo tiene un valor realizable neto de 3,000 dólares. En 5 años, de acuerdo con las predicciones, será necesaria una revisión general extensa que hará que resulte no económico el seguir manteniendo la unidad en servicio; el valor de recuperación, en ese momento, será cero. Sus gastos anuales de operación son de 4,000 dólares; sin embargo, su producción es sólo la mitad de las necesidades futuras calculadas de producción.

Puede adquirirse por 10,000 dólares una máquina nueva y perfeccionada de la misma capacidad que la ya existente. Se espera que sus gastos de operación sean de 3,750 dólares y que su vida económica sea de 10 años, con un valor de recuperación de 1,250 dólares en ese momento.

Una máquina grande se encuentra disponible por 18,000 dólares. A plena capacidad proporcionará el 120% de la capacidad requerida. Sus gastos al operar a plena capacidad, son de 8,400 dólares. La curva de la eficiencia de ingeniería de la máquina es esencialmente plana a una capacidad del 80% al 120%. Se predice que su vida económica será de 10 años, con un valor de recuperación de 2,250 dólares en ese momento.

Se espera que dentro de diez años, el proceso actual y el equipo instalado en el proceso serán obsoletos y deberán reemplazarse. Se predice también que el valor de recuperación del equipo nuevo, después de 5 años de servicio, será el 45% del costo inicial. La tasa mínima requerida de rendimiento es 10%. Selecciónese la alternativa más económica, basándose en un análisis de costo anual.

11.16 Puede adquirirse una casa por 20,000 dólares. El futuro dueño espera ocuparla durante 12 años, en cuyo momento, se espera que el valor de recuperación será de 16,000 dólares. Estima que las erogaciones anuales totales de operación —impuestos, calefacción, seguro, mantenimiento y reparaciones— serán de 1,200 dólares. Calcula que al final de cada 4 años, incluyendo aquel en el que piensa venderla, la casa tendrá que ser pintada, con un costo de 300 dólares. Estima también que el mantenimiento y las reparaciones aumentarán a razón de 10 dólares anuales, después del primer año. Alternativamente, puede alquilar una casa por 180 dólares mensuales, más 15 dólares por el garaje. Esta última propiedad le proporcionará aproximadamente el mismo servicio que la casa cuya compra está tomando en consideración. Anticipa que su renta aumentará en 15 dólares mensuales dentro de 4 años y otros 15 dólares mensuales dentro de 8 años. Puede invertir su dinero en otra parte, con una tasa de interés del 6%. ¿Debe comprar o alquilar, basándose en un análisis de tasa de rendimiento?

11.17 Hace 2 años se instaló una máquina por 10,000 dólares. Su valor realizable neto actual es de 7,000 dólares. Los gastos en los servicios necesarios son de 1,500 dólares anuales. Puede adquirirse e instalarse una máquina de segunda mano por 2,500 dólares. Sus gastos de operación en ese servicio serán de 2,000 dólares anuales. Se calcula que las vidas económicas de ambas máquinas serán de 8 años, con 1,000 dólares de valor de recuperación para la primera máquina y cero para la última. La tasa mínima requerida de rendimiento es 15%. Hágase una selección, mediante el método de tasa de rendimiento.

11.18 Puede comprarse una máquina nueva por 15,000 dólares, con una vida económica de 10 años y un valor de recuperación de 4,000 dólares en ese momento.

lor realizable neto de 3,000 dólares y sus gastos de operación son de 10,000 dólares anuales. Si no se desplaza ahora la máquina actual, se espera que siga en su servicio durante 10 años. El valor de recuperación será cero. Alternativamente, la máquina actual puede revisarse y modernizarse por 4,000 dólares, lo cual hará que los gastos de operación pasen a ser de 9,000 dólares anuales. En ese caso, se espera también que la vida económica sea de 10 años; pero con un valor de recuperación de 1,500 dólares en esa fecha. La tasa mínima requerida de rendimiento es 25%. ¿Qué máquina deberá seleccionarse, con base en un análisis de costo anual?

11.19 Sin equipo de reserva, un paro costará 200 dólares al día. Se calcula que pueden perderse un promedio de 2.5 días anuales debido a los paros. Puede adquirirse una máquina de reserva por 4,000 dólares, con una vida económica de 10 años y un valor de recuperación de 500 dólares en ese momento. Sus gastos anuales, incluyendo los 2.5 días de operación real, serán de 100 dólares. La tasa mínima requerida de rendimiento es 20%. ¿Qué decisión es aconsejable, con base en un análisis de costo anual?

11.20 Un inversionista tiene 5,000 dólares en una cuenta en banco al 4% de interés capitalizable semestralmente. Puede utilizar esa suma para financiar la compra de un lote urbano. Espera que, en 10 años, podrá venderlo por 60% más de lo que paga por él en la actualidad. Durante ese período, deberá pagar 200 dólares anuales por concepto de impuesto sobre la propiedad y seguro. ¿Deberá hacer la compra?

CAPITULO 12

Economía de variaciones en actividades de operación

12.1 Variaciones en producción Hasta este punto, el texto se ha ocupado de decisiones de compra o reemplazamiento de equipo, basadas en un cuadro continuo de costos durante la vida de la inversión. Por supuesto se incluyeron en el cuadro continuo variaciones de costos de año en año, cuando podían predecirse. Sin embargo, existen ciertos problemas que se refieren únicamente a los efectos económicos de las variaciones solas. A pesar de los mejores esfuerzos de la administración, las empresas pueden raramente funcionar a un nivel constante durante todo el año y, como podría esperarse, numerosas decisiones operacionales se derivan de variaciones en las actividades de la empresa.

Básicamente, esos problemas surgen del hecho de que las variaciones en los costos (v.gr.: los insumos costos totales al sistema) no son proporcionales a las variaciones en producción. En el caso general, la curva de costo-total-producción no pasa por cero y no es lineal. Esto se explica por el hecho de que los costos de producción consisten de costos fijos, independientes de la producción, y costos variables que, aunque son función de la producción, responden a la ley de disminución de utilidades.

Esas variaciones de producción se encuentran dentro de los límites de diseño de la fábrica existente, de modo que no nos interesaremos, como lo hemos hecho hasta ahora, por la adición de equipo.

12.2 Costos fijos y variables Ciertos costos de una operación no varían con los cambios de producción; dentro de ciertos límites, son independientes de la actividad y de la utilización del equipo. Como puede esperarse, los costos de inversión se clasifican naturalmente como costos fijos. Todos los costos "generales" se ajustan siempre a esta clasificación, debido a que los impuestos, el seguro, la renta, la calefacción, la luz, los salarios del personal supervisor y administrativo y el mantenimiento, no varían con ciertos cambios en la producción.

Los costos no pueden clasificarse como fijos o variables permanentemente, debido a que, en general, cualquier costo puede ser alterado por



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

**CURSOS ABIERTOS
DIPLOMADO DE ACTIVOS FIJOS .**

MOD. III CONTABLE FINANCIERO

**TEMA: DESARROLLADO PARA EL CURSO
DE VALUACION AMVE 2 MYE.**

ING. OSCAR ZAVALA JIMENEZ

II.- METODOS DE ESTIMACIÓN DE LA DEPRECIACIÓN

DESARROLLADO PARA EL CURSO DE VALUACIÓN AMVE 2 MYE

POR

GROMEX, GRUPO PROFESIONISTA MEXICANO S.C.

ING. OSCAR ZAVALA JIMÉNEZ

CONTENIDO

2

2.1 DEPRECIACIÓN	3
2.1.1 Definición de conceptos	3
2.1.10 Obsolescencia Económica	6
2.1.11. Las Matemáticas en la Depreciación ...	6
2.1.12. Responsabilidades del Valuador	7
2.1.2 Depreciación Teórica y Depreciación Observada	4
2.1.3 Deterioro Físico	4
2.1.4 Depreciación Acumulada	4
2.1.5 Vida Normal o Vida Útil Esperada	5
2.1.6 Vida Agotada	5
2.1.7 Vida Útil Remanente	5
2.1.8 Renovación y Mantenimiento	6
2.1.9 Obsolescencia Funcional	6
2.2.0. ESTIMADO DE LA OBSOLESCENCIA FUNCIONAL	9
2.3.0. ESTIMADO DE OBSOLESCENCIA ECONÓMICA	13

2.0.- MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE LA DEPRECIACIÓN

2.1 DEPRECIACIÓN

2.1.1 Definición de conceptos

La depreciación es un proceso continuo de pérdida de valor que tiene toda propiedad física.

En la técnica de avalúo se exceptúa la pérdida de valor derivada de la fluctuación de precios, y únicamente se considera la pérdida de valor de una propiedad usada, en comparación con una propiedad nueva, igual o similar, como resultado del deterioro, obsolescencia, insuficiencia, falta de utilidad, y otras causas que ocasionen la disminución de su utilidad.

El Departamento de Regulación del Tesoro de Estados Unidos de Norteamérica define para efectos fiscales, la depreciación como:

"Una reserva razonable para el agotamiento, uso y desgaste de la propiedad utilizada en el negocio, incluyendo una reserva razonable para la obsolescencia".

La depreciación se origina en los diversos factores de los cuales los más importantes para nuestros propósitos son los siguiente:

a) Deterioro Físico

Pérdida de valor por comparación con una propiedad nueva, debido al uso, desgaste, desintegración, servicio y la influencia de los elementos climatológicos.

b) Obsolescencia Funcional

1.-Pérdida de valor derivada de ser menos útil o deseable debido a los cambios en el arte, diseño o proceso.

2.-Sobrecapacidad o capacidad inadecuada y otras influencias similares ligadas al departamento, proceso o artículo mismo o sus relaciones con otras partidas comprendidas dentro de la propiedad.

c) Obsolescencia Económica

Pérdida de valor, debido a condiciones externas, tales como condiciones económicas ajenas que afectan al carácter o grado de utilización, cambios en el medio ambiente, poder generador de utilidades, reducción de la demanda del producto, reducción o agotamiento de materias primas, etc.

En la práctica no siempre es conveniente, deseable o necesario considerar separadamente todos los factores que constituyen la depreciación.

La depreciación "normal" incluye el deterioro físico y la obsolescencia ordinaria y la obsolescencia "funcional" es una depreciación extraordinaria. Existe un proceso normal de la obsolescencia que ordinariamente se considera como un porcentaje de la depreciación normal y solamente la obsolescencia económica y funcional extraordinaria se considera separadamente.

2.1.2 Depreciación Teórica y Depreciación Observada

La depreciación puede estimarse teóricamente o por observación y estos métodos pueden definirse como sigue:

Depreciación Teórica

Pérdida o provisión para pérdida de valor, estimada por fórmula o estándares teóricos (tales como el método de depreciación lineal sin el examen de las condiciones físicas de la propiedad).

El Valuador puede ser requerido para estimar una depreciación teórica sin una inspección personal de la propiedad. Esto puede hacerse en base a la edad de la propiedad comparada con la vida útil promedio esperada para ella, o por comparaciones juiciosas basadas en su experiencia con propiedades similares.

Tales estimados de depreciación teórica no deben confundirse con la depreciación real o actual y no tienen peso como evidencia contra los estimados de depreciación por observación.

Depreciación Observada

Pérdida estimada como base en el juicio personal del Valuador mediante la inspección de las condiciones físicas y características operativas de una propiedad comparada con una propiedad nueva.

En el término "observado" se ha usado para distinguir los resultados y procesos de la inspección personal, de aquellos estimados teóricamente.

"Observando" no se usa con el sentido de ver con los ojos únicamente si no que debe ser completado con el ejercicio de todas las facultades de la observación, coordinando y complementando con los testimonios de la experiencia y juicio.

La depreciación como se considera normal y básicamente por el Valuador, es juzgada a través de la inspección personal y observación de las unidades individuales de las propiedades. La depreciación por observación es la depreciación actual o acumulada, considerando el deterioro, mantenimiento, condiciones, bajo las cuales se usa, su utilidad y la vida útil remanente en comparación con una unidad nueva de igual clase.

La "depreciación" es un hecho existente y la depreciación observada como es atestiguada por un profesional competente, basado en una inspección cuidadosa de la propiedad, es reconocida en la decisión de las cortes como la mejor evidencia.

2.1.3 Deterioro Físico

El deterioro es particularmente susceptible de observación y se relaciona con la condición física de los materiales que componen la propiedad. La observación del deterioro es un proceso básico que requiere el ejercicio de facultades entrenadas. Puede implicar la consideración de la dureza de los materiales, la adaptabilidad de los materiales para el uso propuesto, la influencia de las fuerzas de tensión y compresión, resistencia del suelo o materiales de cimentación, el grado de mantenimiento, la reposición de partes y cualquier otra evidencia de uso, desgaste o desintegración.

2.1.4 Depreciación Acumulada

La depreciación acumulada para propósito de determinar el Valor Neto de Reposición y el Valor Actual, tiene en cuenta todos estos factores en la extensión en que ellos están sujetos a la determinación por estudio y observación de la unidad individual y sus relaciones con otras unidades afines.

El Valuador determina la "depreciación acumulada" a través de la inspección personal de la condición física, eficiencia de operación y estimado de su vida útil remanente, en comparación con una unidad nueva.

Existen influencias anormales que bajo condiciones especiales afectan a la depreciación que requieren investigación posterior o consideración de las relaciones de las partes a un todo, tales como una capacidad desbalanceada, construcciones excesivas o relaciones anormales de equipos para requerimientos normales de producción, una localización desventajosa, defectos en el diseño o en la distribución del equipo, fallas en materia prima, en mano de obra, o en mercado, e incapacidad de ser operada la propiedad con utilidades.

2.1.5 Vida Normal o Vida Útil Esperada

La vida normal o vida útil esperada de un bien es una suposición sobre la vida razonablemente esperada, de un bien, basado en la experiencia. La vida útil de la propiedad individual puede ser diferente de la vida normal supuesta, por uso anormal, abuso, obsolescencia, etc.

Los estimados ordinarios o tablas de vida útil esperada, tienen previsión para condiciones económicas, percances eventuales y una cantidad razonable de obsolescencia que limita la vida útil promedio. La vida actual o real puede exceder a la vida normal esperada, por lo tanto, si la depreciación es ordinaria durante los primeros años de vida, puede no haber gran disminución en la vida remanente esperada en los últimos años. Como una base para estimados comparativos, la vida útil normal esperada puede asumirse para diferentes tipos de propiedades operativas bajo diferentes condiciones, como por ejemplo:

CALDERAS

25 AÑOS

TORNOS

20 AÑOS

EDIFICIO DE LADRILLO

25 AÑOS

2.1.6 Vida Agotada

La vida agotada puede no ser equivalente a la edad cronológica actual, una unidad particular de propiedad puede tener una vida normal esperada de 30 años y tener 15 años de edad, pero si por observación revela que no ha sufrido la cantidad normal de deterioro u obsolescencia durante estos años, la vida remanente esperada puede ser de 20 años, representando un agotamiento actual de solamente 33.33 % de su vida normal. Lo contrario puede, también ser cierto y a través de abusos y descuido el bien pudo haberse agotado más de 50 % de su vida normal esperada.

La opinión de "vida agotada" debe emitirse como el resultado de la observación y consideración de la utilidad del bien que puede ser influenciada, tanto por la observación como por la edad.

2.1.7 Vida Útil Remanente

La vida útil remanente esperada es la que gobierna la determinación del valor de una propiedad.

Una caldera, como se asentó antes, puede tener una vida útil esperada de 25 años, pero, si por observación se juzga que tiene una vida remanente de 30 % de una caldera nueva, es decir, una vida agotada de 70 %, si su edad cronológica actual es de 10 años (40%) ésta no será el factor que determine su valor en comparación con una caldera nueva. El 70% sería su depreciación acumulada y no el 40% que correspondería a la edad cronológica de 10 años.

Quando se compra una propiedad nueva, el precio es el pago por anticipado para un número determinado de años de servicio.

2.1.8 Renovación y Mantenimiento

Independientemente del agotamiento o la vida remanente esperada, la condición de la propiedad se ve afectada por el uso, desgaste, mantenimiento y renovación, tales factores pueden no influenciar grandemente a la vida remanente esperada, pero son una base directa para estimar la depreciación.

La renovación completa o requerida de una parte reemplazable modifica la depreciación. Cuando un edificio, maquinaria u otra parte componente de una propiedad esta formada por partes reemplazables, la depreciación del todo puede ser la depreciación promedio de las partes.

2.1.9 Obsolescencia Funcional

La obsolescencia funcional, debida a una sobre capacidad o exceso de construcción, puede ser determinada comparando el costo de reproducción de un bien de igual clase, con el costo de reposición de otro bien que preste el mismo servicio. Así, si el costo de reposición de un edificio existente o maquinaria es de 20.000.00 pesos, pero si debido al diseño, exceso de materiales en construcción, o servicialidad, un servicio igualmente satisfactorio puede ser prestado por un sustituto que cueste 16.000.00 pesos entonces la depreciación por obsolescencia funcional debe ser por lo menos del 20%, $(20.000 - 16.000 = 4.000; 4000 / 20.000 = 20\%)$

Si el bien existente es más costoso para operar, que otro que pueda reemplazarlo, esto incrementa la obsolescencia funcional. Esta depreciación se determina en base a la capitalización a una tasa de descuento apropiada, del exceso de costos de operación.

Algunas propiedades viejas o ineficientes, pueden tener poco valor o representar un pasivo cuando se calcula la depreciación bajo estas bases.

2.1.10 Obsolescencia Económica

El valor de una propiedad depende del poder generador de ganancias así mientras una propiedad tenga una utilidad normal, una capacidad productiva o poder generador de utilidades, su depreciación no se verá afectada por estas condiciones, pero cuando el poder generador de utilidades se ve reducido permanentemente, la depreciación debe de ser incrementada.

Esta consideración se ilustra en forma más simple por un edificio cuyo valor ha declinado, debido al cambio del medio ambiente, competencia o demanda, o una planta de energía, donde métodos más económicos de generación están disponibles.

2.1.11. Las Matemáticas en la Depreciación

La depreciación acumulada esta afectada por el estimado de vida agotada, condición, obsolescencia y factores económicos.

Pero para una propiedad compuesta, estos factores deben aplicarse a las diferentes partes reemplazables. Así, para una máquina dada, la depreciación debe de ser calculada teniendo en cuenta la depreciación de sus respectivas partes como sigue:

<u>PARTE</u>	<u>% DE COSTO</u>	<u>CONDICIÓN DE LAS PARTES</u>	<u>DEPRECIACION</u>	<u>PARTE</u>	<u>TOTAL</u>
A	60	20% Vida agotada más 2 % de deficiencia en mantenimiento.	22 %		13.2 %
B	10	Renovación.	0 %		0 %
C	20	50 % de vida agotada	50 %		10.0 %
D	10	A punto de ser reemplazada.			
		Depreciación total.	100 %		10.0 %
DEPRECIACIÓN PONDERADA					33.2 %

Cuando la depreciación está formada por obsolescencia funcional y por depreciación debida a su condición física es conveniente determinarla por el método del descuento, como sigue:

Costo de Reposición de igual clase

100 %

(-) Depreciación debida a exceso de costo sobre una propiedad de servicio equivalente.

20 %

Costo del servicio reemplazable

80 %

(-) Dedución de la depreciación por condición física.

25 %

Valor para uso.

55 %

Depreciación total.

45 %

2.1.12. Responsabilidades del Valuador

El Valuador para emitir un juicio adecuado y satisfactorio de la depreciación, debe desarrollar su poder de observación a un alto grado, debe de tener un buen conocimiento de servicio de los materiales, entender costos, reconocer el carácter y utilidad de una variedad amplia de propiedades y estar capacitado para analizar costos de operación y poder generador de utilidades.

El costo de reposición de una propiedad es una cantidad relativamente fija, varía solamente con los cambios de precio del mercado pero con la depreciación interviene el grado de mantenimiento, el reemplazo de las partes, cambios en la operación, cambios de productos, cambios en el medio ambiente, etc.

Por eso es necesario que todos los factores que entran en la determinación de la depreciación se anoten con detalles, para conservar un récord permanente.

TABLE 1
FACTORS AFFECTING DEPRECIATION
1. AGE OF BUILDING
2. CONDITION OF BUILDING
3. LOCATION OF BUILDING
4. TYPE OF BUILDING
5. QUALITY OF BUILDING
6. DESIGN OF BUILDING
7. MATERIALS USED IN BUILDING
8. WORKMANSHIP OF BUILDING
9. ADAPTABILITY OF BUILDING
10. EXPOSURE OF BUILDING
11. PROTECTION OF BUILDING
12. MAINTENANCE OF BUILDING
13. REPAIRS TO BUILDING
14. REPLACEMENT OF BUILDING
15. DESTRUCTION OF BUILDING
16. OBSOLETE BUILDING
17. UNDESIRABLE BUILDING
18. UNUSUAL BUILDING
19. UNCOMMON BUILDING
20. UNUSUAL BUILDING
21. UNCOMMON BUILDING
22. UNUSUAL BUILDING
23. UNCOMMON BUILDING
24. UNUSUAL BUILDING
25. UNCOMMON BUILDING
26. UNUSUAL BUILDING
27. UNCOMMON BUILDING
28. UNUSUAL BUILDING
29. UNCOMMON BUILDING
30. UNUSUAL BUILDING
31. UNCOMMON BUILDING
32. UNUSUAL BUILDING
33. UNCOMMON BUILDING
34. UNUSUAL BUILDING
35. UNCOMMON BUILDING
36. UNUSUAL BUILDING
37. UNCOMMON BUILDING
38. UNUSUAL BUILDING
39. UNCOMMON BUILDING
40. UNUSUAL BUILDING
41. UNCOMMON BUILDING
42. UNUSUAL BUILDING
43. UNCOMMON BUILDING
44. UNUSUAL BUILDING
45. UNCOMMON BUILDING
46. UNUSUAL BUILDING
47. UNCOMMON BUILDING
48. UNUSUAL BUILDING
49. UNCOMMON BUILDING
50. UNUSUAL BUILDING
51. UNCOMMON BUILDING
52. UNUSUAL BUILDING
53. UNCOMMON BUILDING
54. UNUSUAL BUILDING
55. UNCOMMON BUILDING
56. UNUSUAL BUILDING
57. UNCOMMON BUILDING
58. UNUSUAL BUILDING
59. UNCOMMON BUILDING
60. UNUSUAL BUILDING
61. UNCOMMON BUILDING
62. UNUSUAL BUILDING
63. UNCOMMON BUILDING
64. UNUSUAL BUILDING
65. UNCOMMON BUILDING
66. UNUSUAL BUILDING
67. UNCOMMON BUILDING
68. UNUSUAL BUILDING
69. UNCOMMON BUILDING
70. UNUSUAL BUILDING
71. UNCOMMON BUILDING
72. UNUSUAL BUILDING
73. UNCOMMON BUILDING
74. UNUSUAL BUILDING
75. UNCOMMON BUILDING
76. UNUSUAL BUILDING
77. UNCOMMON BUILDING
78. UNUSUAL BUILDING
79. UNCOMMON BUILDING
80. UNUSUAL BUILDING
81. UNCOMMON BUILDING
82. UNUSUAL BUILDING
83. UNCOMMON BUILDING
84. UNUSUAL BUILDING
85. UNCOMMON BUILDING
86. UNUSUAL BUILDING
87. UNCOMMON BUILDING
88. UNUSUAL BUILDING
89. UNCOMMON BUILDING
90. UNUSUAL BUILDING
91. UNCOMMON BUILDING
92. UNUSUAL BUILDING
93. UNCOMMON BUILDING
94. UNUSUAL BUILDING
95. UNCOMMON BUILDING
96. UNUSUAL BUILDING
97. UNCOMMON BUILDING
98. UNUSUAL BUILDING
99. UNCOMMON BUILDING
100. UNUSUAL BUILDING

2.2.0. ESTIMADO DE LA OBSOLESCENCIA FUNCIONAL

EJEMPLO VALUACIÓN DE LA PLANTA DE CHILCA

Las instalaciones en operación de la planta de Chilca, propiedad de CEMENTOS LIMA, S.A. representan una inversión capaz de producir 150.000.00 T.M. por año de cemento, el valor de esta inversión se obtuvo determinando el Valor de Reproducción de la "Planta", y el Valor de Reposición de "otros activos".

Para la determinación del valor de reproducción de la planta, se ha tomado en consideración, el análisis de costos de proyectos de construcción recientes dentro de la industria del cemento, información obtenida de la investigación efectuada por el "Instituto de Investigaciones de Stanford" referente a la construcción de plantas de cemento en la década de 1960-1970, y en la experiencia de los autores en la realización de avalúos de otras plantas de cemento. Con base en diferentes análisis realizados se estimó el valor de reproducción de la planta y de reposición de (otros activos).

Basados en el análisis de la información antes mencionada se determinó el valor total de planta de cemento de Chilca, al 31 de diciembre de 1971, como sigue:

	<u>Miles de soles</u>
a) Valor de Reproducción de la planta de cemento de 150.000 T.M. por año:	
Equipo electromecánico	352.944
Edificios y mejoras	87.014
b) Valor de Reposición de otros servicios que comprenden todo los excluidos del valor reproducción	35.505
TOTAL	<u>475.463</u>

La determinación del valor de la depreciación tomó en consideración el deterioro físico y la obsolescencia funcional como se señala a continuación:

El deterioro físico se determinó en base en la inspección ocular practicada en la planta, y en base a la edad de los bienes.

La inversión fue desglosada para estimar la depreciación clasificándola por tipo de activos.

<u>CLASIFICACIÓN</u>	<u>VALOR</u>	<u>INVERSIÓN</u>	<u>DETERIORO</u>	<u>DETERIORO PONDERADO</u>
----------------------	--------------	------------------	------------------	----------------------------

	(miles de soles)	(%)	(%)	(%)
Equipo electromecánico.	352.994	74.23	65	48.25
Edificios y mejoras	87.014	18.30	35	6.40
Otros activos	35.505	7.47	70	5.22
TOTAL	475.463	100.00		59.87

REDONDEADO

60 %

La obsolescencia funcional se determinó capitalizando el exceso anual de costos de operación, considerando un periodo igual a la vida económica restante, o un periodo para el cual se anticipa que se incurriría en diferencias en costos de operación, sea cual fuera de duración del periodo.

La tasa de capitalización se seleccionó tomando en consideración todos los factores inherentes a la industria y en base a un análisis del mercado de inversiones en el Perú.

La disminución del valor debido a la obsolescencia funcional es independiente de las condiciones físicas existentes en la propiedad y se refleja como una medida de los factores de la eficiencia de operación.

Los costos de operación seleccionados para comparación, son aquellos que son controlados por el diseño de la planta y la distribución de los equipos, tales como: mano de obra de operación, consumo de combustible, consumo de energía, mantenimiento, suministros de operación y aditivos, costos que generalmente son de naturaleza variable, en función de la producción.

Los costos de operación históricos y actuales de la planta fueron tomados como índices de su eficiencia y se compararon con los costos de operación existentes en plantas de tamaño similar con construcción y diseño moderno.

Los datos de plantas modernas fueron obtenidos de publicaciones técnicas, de análisis de datos de operación de plantas compilados por otros, y de análisis de los récords de operación en las plantas modernas de cemento.

Con base en las consideraciones señaladas, la obsolescencia funcional de la planta de Chilca se estimó en \$119,800,000, estimado que se desarrolla en seguida:

A continuación se muestra la tabla comparativa con los costos considerados:

CONCEPTO

SOLES POR TONELADA

	<u>PLANTA REEMPLAZO</u>	<u>CHILCA</u>
-Mano de obra de operación	70.211	210.880
-Consumo de combustible	57.369	106.430
-Consumo de energía	63.363	53.840
-Mantenimiento	54.991	77.600
-Suministro de operación	39.527	39.440
-Aditivos	10.588	19.140
	296.049	507.330

COSTOS UNITARIOS DE OPERACIÓN EN EXCESO **211.281**

Chilca tiene un costo de operación en exceso de 211.281 soles/ton. Este exceso en costo incurrido o sufrido en la operación de la planta Chilca representa una corriente de ingresos que estaría disponible si Chilca tuviera una planta moderna, a causa de la obsolescencia. Esta corriente de ingresos se pierde y es un castigo contra la planta. El valor presente de este ingreso anual se determina por medio del método de capitalizar pagos uniformes a una tasa de interés compuesto, es decir, descontando el ingreso anual perdido a una tasa de interés correspondiente a inversiones similares en el Perú, en este caso, se considera 14%. La capitalización se realiza sobre un ingreso neto de impuestos, que refleja el efecto de los ingresos reales. El nivel de impuestos está cerca del 45%, por lo que el ingreso neto es equivalente al 55% del ingreso antes de deducirle dichos impuestos.

La vida económica restante de las operaciones de la planta de Chilca, ha sido considerada de 25 años, tomando en la debida consideración las inversiones periódicas requeridas para el reemplazo de bienes necesarios, que permitan mantener la producción al nivel de 150.000 T.M./años.

La obsolescencia funcional debida al exceso de costo de operación se calculó como sigue:

-Costo de exceso/Ton	Sóles/tonelada	211.261
-Producción anual	Toneladas/año	150.000
-Exceso de costo anual	Sóles/año	31.692.150
-Ingreso neto de impuestos	Sóles/año	17.430.682
-Factor de capitalización de 25 años de vida remanente, considerando una tasa de interés anual de 14 %		6,8729
-Obsolescencia funcional debida a los costos de operación en exceso.	Sóles	<u>119.800.000</u>
6.8729 x 17.4330.682		

DETERMINACIÓN DEL VALOR JUSTO DEL MERCADO

Después de considerar el nivel de inversión máxima para las instalaciones de la Planta, y la disminución del valor por depreciación de las instalaciones, el Valor Justo de Mercado de los activos fijos de la Planta de Cemento de Chilca, al 31 de diciembre de 1971, se determinó como sigue:

Valor de Reproducción Nuevo de la "Planta" **439.958**
 Valor de Reposición Nuevo de "otros activos" **35.505**

VALOR TOTAL **475.463**
 (-) Depreciación por Deterioro Físico **285.278**
 $475.463 \times 0.60 = 285.278$

SUB TOTAL **190.185**
 (-) Obsolescencia Funcional **119.800**
SUB TOTAL **70.385**

+ Valor Justo de Mercado del equipo de transporte **3.083**
= VALOR JUSTO DE MERCADO **73.468**

(SETENTA Y TRES MIL, CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO MILLONES DE SOLES 00100 M N.)