

01168



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DIVISIÓN DE  
ESTUDIOS DE POSGRADO**

**DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**COORDINACIÓN DE  
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

**“METODOLOGÍAS DETERMINÍSTICAS  
PARA LA VALUACIÓN DE ACTIVO FIJO”**

**T E S I S**

que para obtener el  
Grado de Maestro en Ingeniería  
(Investigación de Operaciones)  
presenta la  
Ingeniera Civil:  
DUNIA SÁENZ DE MIERA JUÁREZ



Director: M. en I. Enrique Augusto Hernández Ruiz

2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

# ÍNDICE

<b>Objetivo de la Investigación</b>	I
<b>Introducción</b>	II
<b>Panorama General de la Investigación de Operaciones</b>	IV

## Capítulo 1

<b>Génesis y Desarrollo de la Valuación</b>	8
1.1 El Por qué de la Valuación	8
1.2 Los Tratados del Valor	11
1.3 El Significado de la Palabra "Valuación"	14

## Capítulo 2

<b>Aspectos Multidisciplinarios de la Valuación</b>	15
2.1 Elementos de Estadística Descriptiva	15
2.1.1 Análisis de Muestras Aleatorias	17
2.1.2 Validación de Muestras con Media Poblacional Estimada	22
2.2 Elementos de Probabilidad	24
2.3 Elementos de Economía	27
2.3.1 Concepto de Mercado "Perfecto"	28
2.3.2 Costos, Valores y Precios	29
2.3.3 Valor Monetario	31
2.4 Elementos de Matemática Financiera	33
2.4.1 Teoría del Interés	34
2.4.2 Teoría del Descuento	45
2.4.3 Equivalencia entre Interés y Descuento	48
2.4.4 Amortizaciones	49

## Capítulo 3

<b>Marco Normativo de la Valuación</b>	53
3.1 Normas Jurídicas	53
3.1.1 Respecto de los Bienes Muebles e Inmuebles	53
3.1.2 Respecto de la Propiedad Intelectual	57
3.1.2.1 Derechos de autor	58
3.1.2.2 Diseños Industriales	58
3.1.2.3 Marcas	58
3.1.2.4 Patentes	61
3.2 Normas Éticas	63
3.2.1 Deberes y Obligaciones Primordiales del valuador	63
3.3 Normas Metodológicas (Lex Artis)	68

---

3.3.1	Respecto de los Bienes Muebles e Inmuebles	68
3.3.2	Respecto de la Propiedad Intelectual	79

## Capítulo 4

### Práctica Valuatoria

4.1	El Método del Costo Neto de Reposición	81
4.1.1	El Factor por Demérito	84
4.1.1.1	Demérito por el Criterio Contable Tradicional	85
4.1.1.2	Demérito por el Criterio Ross Heidecke	86
4.1.1.3	Demérito por el Criterio "HR"	87
4.1.1.4	Demérito por el Criterio Kuentzle	88
4.1.1.5	Demérito por el Criterio Ezequiel Siller	88
4.2	Homologación	89
4.2.1	Homologación "HR"	92
4.3	El Método del Valor de Cambio	94
4.4	El Método del Valor de Uso	101
4.4.1	Cálculo de la Tasa de Productividad Real	110
4.5	Valuación de Terrenos	111
4.5.1	Estudios Valuorios Relativos a Predios de Gran Extensión	111
4.5.2	El Método "HR"	115
4.5.3	El Método de Repercusión	119
4.5.4	El Método de la Razón de Superficie	120

## Capítulo 5

### Casos de Valuación

5.1	Muebles y Enseres	123
5.1.1	Mobiliario de Oficina	123
5.2	Maquinaria y Equipo	124
5.2.1	Equipo de Cómputo	124
5.2.2	Equipo de Transporte	125
5.2.3	Equipo de Laboratorio	126
5.2.4	Maquinaria Rotativa	127
5.3	Propiedad Intelectual	131
5.3.1	Publicación Periódica	131
5.4	Inmuebles	133
5.4.1	Terreno	133
5.4.2	Casa Habitación	135
5.4.3	Departamento en Condominio	136

<b>Conclusiones</b>	<b>142</b>
---------------------	------------

<b>Bibliografía</b>	<b>147</b>
---------------------	------------



1. Glosario de Términos	149
2. Gráfica de los factores por demérito aplicables según el estado de conservación y edad de los inmuebles (criterio Tesorería del Distrito Federal).	155
3. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes inmuebles según el criterio señalado por la Tesorería del Distrito Federal.	156
4. Gráfica de los factores por demérito aplicables según el estado de conservación y edad de bienes (criterio Contable Tradicional).	159
5. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio Contable Tradicional.	160
6. Gráfica de los factores por demérito aplicables según el estado de conservación y edad de bienes (criterio Ross Heidecke).	163
7. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio Ross Heidecke.	164
8. Gráfica de los factores por demérito aplicables según el estado de conservación y edad de bienes (criterio "HR")	167
9. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio "HR"	168
10. Gráfica de los factores por demérito aplicables según el estado de conservación y edad de bienes (criterio Kuentzle).	171
11. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio Kuentzle.	173
12. Gráfica de los factores por demérito aplicables según el estado de conservación y edad de bienes (criterio Ezequiel Siller).	175
13. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio Ezequiel Siller.	176
14. Puntuación máxima asignada a las autopartes de vehículos según el estado de sus componentes principales (criterio de las armadoras automotrices)	179
15. Vigencia de derechos sobre propiedad intelectual e industrial y leyes que los amparan.	181
16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble.	182

---

---

# OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo tiene como propósito determinar las particularidades metodológicas y formular ejemplos prácticos de la Valuación de Activo Fijo. Esta metodología podrá adecuarse en el futuro, mediante la retroalimentación que se reciba por parte de expertos en valuación sobre cada uno de los bienes de que se trate, sean muebles, acervo artístico, acervo bibliográfico, propiedad intelectual, equipos de laboratorio, colecciones científicas, y en general, todo tipo de bien que integre el Activo Fijo de cualquier entidad (persona física o moral). En términos puntuales, esta tesis persigue los siguientes propósitos:

- a) Establecer modelos con criterios generales para valorar bienes individuales de Activo Fijo de manera razonada, estableciendo el justo valor comercial de los mismos,
- b) Enfocar el trabajo técnico sobre aspectos críticos de los modelos,
- c) Establecer criterios, políticas, lineamientos, terminologías y otros elementos que, en lo general, formarán el marco de referencia para la valuación de bienes de Activo Fijo,
- d) Especificar las características de los bienes que deben formar parte de un inventario de Activo Fijo y que son susceptibles de ser valuados mediante las metodologías expuestas; y en general,
- e) Identificar la información que servirá como elemento básico en la toma de decisiones en materia de valuación.

---

# INTRODUCCIÓN

Como es sabido, el tomador de decisiones debe medir para poder comparar, es decir, para efectos de evaluación surge la necesidad de valorar. Para elegir de un conjunto de alternativas, aquella que sea más conveniente, deberá conocerse la información financiera relevante de la empresa, del negocio o proyecto que se esté tratando: los resultados de sus operaciones y los cambios en su situación financiera por un periodo contable determinado, por ejemplo; esta información que es referida, debe satisfacer las expectativas de las personas interesadas e involucradas, como son los accionistas, empleados, acreedores y gobierno.

Sabiendo que un proyecto es la conceptualización de una idea que tiene la factibilidad de convertirse en realidad mediante la asignación de recursos que revertirán bienes y/o servicios útiles al ser humano y a su sociedad, puede afirmarse que tomar decisiones en los proyectos es una habilidad clave de sus ejecutivos, quienes las deberán tomar cuando exista en ellos un problema que requiera una solución y, para ello, en varias ocasiones deberán contar con el conocimiento del valor, expresado en términos económicos, de los proyectos mismos o de los bienes que en ellos intervienen.

Algunas veces las decisiones se fundamentan en razonamientos o en análisis sencillos, pero muchas otras dependen de una combinación de experiencia general, juicio, especulación e incertidumbre, donde siempre existe el riesgo de que una decisión tomada en determinado momento no sea tan buena como una que se tome posteriormente. Por esta razón, los tomadores de decisiones buscan herramientas que ofrezcan soluciones nuevas, eficaces y más eficientes para aquellos problemas que se consideran de rutina y repetitivos.

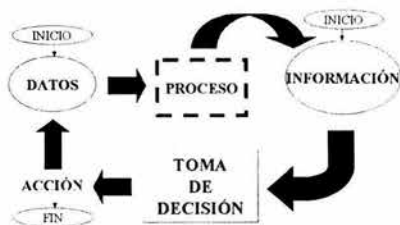
Un problema, en términos conceptuales, será entendido como la diferencia que existe entre un estado real y otro que es deseado en un proyecto, mientras que una decisión será asumida como la contestación a una interrogante cuyos sucesos a su alrededor tienen tanta incertidumbre que la respuesta no resulta obvia. Debe asimilarse que, el proceso mismo de toma de decisiones de un individuo inicia con la posesión de uno o dos de los siguientes elementos:

- Datos, e/o
- Información

Los datos representarán aquellos elementos cognoscitivos carentes de significado para tomar una decisión, mientras que la información se integrará con elementos cognoscitivos tipificados y clasificados, es decir, homologados, por lo que serán estos últimos los que poseen suma relevancia para la toma de decisiones. No obstante, es posible transformar un grupo de datos en información mediante la

aplicación de una metodología que los seleccione y los discrimine, además de ordenarlos por tipos y clases, procurando siempre mantener la naturaleza cualitativa o cuantitativa de los mismos.

Para tomar una decisión, los individuos primeramente establecen parámetros de comparación con base en sus conveniencias, preferencias y gustos, posteriormente seleccionan el mejor elemento de un posible conjunto de soluciones mediante un proceso iterativo de comparación de dos elementos a la vez, el cual confronta a cada solución con todas las demás. Este proceso puede entenderse como un ciclo que se desarrolla junto con el paso del tiempo, cuyo esquema es el siguiente:



Cada elemento del posible conjunto de soluciones recibe el nombre de "alternativa", de donde aquella alternativa que aporte los mayores beneficios, o bien, los menores perjuicios, se llamará "opción". Puede existir el caso que más de una alternativa aporte al tomador de decisiones los mismos beneficios o perjuicios, por lo que será posible que en un conjunto de alternativas exista más de una opción.

En ese sentido, para encontrar la opción buscada en un momento dado, los analistas y tomadores de decisiones en materia de proyectos se apoyan fundamentalmente en procedimientos tales como la valuación misma, técnica que es motivo del desarrollo del presente documento.

---

# PANORAMA GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

La Investigación de Operaciones ha ayudado a resolver problemas diversos, como dirigir a vendedores adecuadamente hacia los compradores en el momento preciso, distribuir el presupuesto de publicidad de la manera más efectiva, establecer sistemas justos de comisiones, mejorar las políticas de abastecimiento y control de inventarios, planear la producción a un costo mínimo, definir las relaciones de trabajo y capital necesario para una nueva operación, determinar la capacidad óptima de unidades productivas, establecer planes para el desarrollo urbano de las ciudades, implantar estrategias de precios en situaciones de gran competencia, y otras más.

Muchas aplicaciones han mostrado que la Investigación de Operaciones provee bases para lograr un análisis integrado y objetivo de los problemas de operación. Las características de esta técnica son las necesidades de expandir los puntos de vista y tomar una actitud más crítica e interrogadora en el análisis de los sistemas.

Además estimula el pensamiento objetivo, en parte porque hace énfasis en objetivos amplios y también porque la naturaleza del modelo y las técnicas limitan la influencia de las preferencias personales; pero principalmente, la Investigación de Operaciones permite encontrar soluciones adecuadas a problemas, ayudando a identificar las partes críticas del sistema que requieren evaluación y análisis, pues suministra una base sólida de carácter cuantitativo para orientar el juicio del tomador de decisiones, disminuye el esfuerzo y el tiempo de análisis, e intensifica el potencial de su actividad en la toma de decisiones más racionales.

Para algunos ejecutivos y científicos, la Investigación de Operaciones representa la aplicación de la estadística y sentido común a problemas de negocios; para otros es un calificativo más general para actividades como la investigación de mercados, control de calidad o ingeniería industrial. Sin embargo, la Investigación de Operaciones no es ninguna de estas cosas, sino que cubre un campo mucho más amplio como se verá a continuación.

La Investigación de Operaciones no es un concepto explícito y fácilmente identificable que se haya desarrollado específicamente para las necesidades de la industria; sino que se creó durante la segunda Guerra Mundial, cuando un grupo de científicos fueron comisionados por el gobierno inglés para idear

---

recomendaciones que mejoraran las estrategias militares (inteligencia, administración, servicios de operación, cuerpos de señales, transportes, logística, etc.); y esta actividad fue denominada por los británicos como "Investigación de Operaciones", debido a que los primeros estudios fueron dedicados a operar el radar y estudiar sus posibles aplicaciones.

Después de la guerra, algunas compañías experimentaron con este tipo de investigación y encontraron su aplicación a problemas de administración de negocios; y desde entonces se ha logrado una base de acción dentro del campo industrial.

La Investigación de Operaciones se ha desarrollado en México desde el año de 1965 en una forma activa tanto en el gobierno como en la industria, donde el primer punto en consideración es que la Investigación de Operaciones es exactamente lo que su nombre indica, una investigación en las operaciones; donde las operaciones se consideran como un sistema.

El objetivo no es analizar el equipo utilizado, ni la moral de los participantes, ni las propiedades físicas del producto; sino la combinación de todas esas características como un proceso económico. Además identifica las principales interacciones entre partes del sistema y evalúa su influencia total en el desarrollo y eficiencia del conjunto de la organización.

Estas interrelaciones entre las operaciones se sujetan al análisis lógico y a la metodología que ha caracterizado el trabajo de investigación y que es lo que se conoce como "método científico".

Una vez que se ha comprendido el funcionamiento y las interrelaciones de las partes del sistema, se procede a construir una analogía con la naturaleza real de dicho sistema. A esto se le llama el "modelo del sistema".

Esta analogía nunca será perfecta, sin embargo, debe ser lo suficientemente exacta para satisfacer las necesidades que la originaron; y para lograrlo, se repetirá, cuantas veces sea necesario el proceso de observación, inducción, refinamiento teórico y experimentación; por lo tanto, se debe formular un modelo experimental que permita predecir los efectos de una decisión en el sistema real.

A través de los años se han desarrollado técnicas experimentales y análisis matemáticos para utilizarlos como herramientas en el desarrollo de este tipo de actividad. La aplicación de esta posición científica y de las técnicas asociadas al estudio de las operaciones, ya sean de negocios, gubernamentales, o militares, es lo que se conoce con el nombre de Investigación de Operaciones.

Sin embargo, la evolución presentada hasta nuestros días en la Investigación de Operaciones, señala que la misma toma rumbos más allá de los planteamientos de modelos meramente matemáticos para formular elementos de toma de decisiones, sino que conjunta diversos aspectos del conocimiento para crear

---

visualizaciones de los problemas con perspectivas más amplias en las que intervienen las ciencias exactas y las disciplinas sociales; es decir, los modelos de decisión determinados por la Investigación de Operaciones toman en cuenta los preceptos establecidos en Economía, Sociología, Administración y Psicología, por ejemplo; además de los fijados por el cálculo, Álgebra, Estadística y Probabilidad, entre otros.

Por otra parte, la **Investigación de Operaciones** evalúa los potenciales de los modelos determinados para establecer de esta forma las limitantes de los mismos, tomando así, el carácter de una **ciencia multidisciplinaria, que busca la solución de problemas de toma de decisión, mediante la formulación y aplicación de modelos acotados, de tipo estáticos y/o dinámicos.**

Puede afirmarse también que como técnica, la Investigación de Operaciones puede verse como una ciencia y como un arte. El aspecto de ciencia radica en ofrecer técnicas y algoritmos matemáticos para resolver problemas de decisión adecuados; y el aspecto de arte surge debido a que el éxito que se alcanza en todas las fases anteriores y posteriores a la solución de un modelo, depende en forma apreciable de la creatividad y de la habilidad del personal investigador de operaciones.

Son cuatro los conceptos de fundamental importancia para efectuar la investigación de una operación: formulación del modelo, medida de efectividad, necesidad de una toma de decisiones, e importancia de la experimentación.

El modelo es una representación simplificada de la operación y debe contener aquellos aspectos que son de fundamental importancia en el problema que se examina. Esto es muy útil para el análisis de una operación.

Íntimamente relacionado con el modelo del sistema se debe tener una medida de la efectividad con la cual se pueda evaluar si las modificaciones a la operación están logrando la meta esperada.

Es muy importante definir las metas fundamentales de la operación (en forma congruente) para desarrollar la lógica del modelo. Si los objetivos no están claros, no es posible lograr resultados lógicos y significativos. Algunas veces la Investigación de Operaciones salva estas incoherencias.

Otro concepto fundamental en la Investigación de Operaciones es la toma de decisiones. En muchas operaciones existen distintas posibilidades de acción, entre las cuales se debe escoger una; si no es así, el estudio de una operación se convierte en un proceso teórico, sin utilidad práctica.

El último concepto fundamental es la experimentación con el sistema. Generalmente el modelo se construye con base en observaciones, experiencias y datos. En algunas ocasiones dependerá notablemente de suposiciones "a priori"

---

de la situación. En cualquier caso, la teoría que describe la operación del sistema se debe poder verificar en forma experimental.

Dos tipos de experimento tienen gran importancia en este proceso: el primero está diseñado simplemente para obtener información; el segundo tiene carácter más crítico y se diseña para probar la validez de las conclusiones.

Por otra parte, el investigador de operaciones utiliza los métodos estadísticos cuando son necesarios, pero está restringido por ellos. La Estadística se preocupa principalmente por las relaciones entre los datos; la Investigación de Operaciones trata de entender la operación del sistema básico que esos datos representan. Como consecuencia de esto, los resultados muchas veces difieren significativamente.

Es importante señalar, que la Investigación de Operaciones no pretende sustituir otras técnicas administrativas, ni competir con ellas; aunque algunas veces se ha demostrado su utilidad aun en aquellas áreas donde otro tipo de actividades están muy desarrolladas.

Una contribución de la Investigación de Operaciones es integrar la información, es decir, usar la opinión de los expertos, o los datos básicos que provienen de otros estudios, en un análisis sistemático y organizado. El analista necesita de los consejos y servicios de los expertos en otras ramas para poder lograr una solución efectiva y un planeamiento satisfactorio a los problemas.

En resumen, el objetivo de la Investigación de Operaciones es clasificar la relación que existe entre las diferentes alternativas de acción, determinar sus posibles resultados, e indicar cuál es la más efectiva atendiendo a los objetivos y metas planteados, para que con base en esto, el tomador de decisiones elija de una manera más razonada.

Sin embargo, la Investigación de Operaciones no es un curativo para todos los problemas de negocios ni una fuente automática de decisiones. Aunque provee una base cuantitativa, muchos factores importantes en el proceso de toma de decisiones conservan su carácter cualitativo o intangible, y deben evaluarse basándose en el juicio e intuición del tomador de decisiones.



# CAPÍTULO 1

## GÉNESIS Y DESARROLLO DE LA VALUACIÓN

### 1.1 EL POR QUÉ DE LA VALUACIÓN

Supóngase que se desea analizar una compañía dedicada a la explotación de un hotel, la cual se constituyó legalmente en el mes de enero de 1939 con un capital social de \$25,000.00, mismo que fue aportado en su momento por cinco socios en proporciones iguales (socios A, B, C, D, E), es decir, cada uno cuenta con el 20% del total de las acciones emitidas. Con las aportaciones iniciales se adquirió el inmueble donde actualmente opera el hotel con un costo de \$25,000.00<sup>1</sup>, desde entonces y hasta el 31 de Diciembre de 1992 obtuvo utilidades por \$200'000,000.00<sup>2</sup> y del 1º de enero de 1993 al 31 de diciembre de 1995 obtuvo ganancias por N\$150,000.00<sup>3</sup>. En el mes de septiembre de 1996, se decide aumentar por primera vez el capital social en \$5'000,000.00 mediante aportaciones de los socios B, D y E equivalentes a un 20% cada uno y el resto (40%) con aportación del socio C, esto es, el socio A no aportará su parte correspondiente y ésta será pagada por el socio C. Se desea saber las nuevas proporciones del capital contable que corresponden a cada socio.

El socio A, de manera preventiva ha solicitado, a un valuador independiente, un dictamen respecto del valor que el inmueble posee a la fecha en que se pretende realizar el aumento del capital contable. El valuador dictaminó que el terreno vale \$80'000,000.00.

Obsérvese el Balance General y el valor contable de las acciones del negocio que son presentados en la Tabla 1.1 y en la Tabla 1.2 respectivamente.

---

<sup>1</sup> Unidades monetarias del mes de enero de 1939.

<sup>2</sup> Unidades monetarias registradas en los libros contables del negocio año con año.

<sup>3</sup> Unidades monetarias registradas en libros, considerando una transformación monetaria oficial.

## Génesis y Desarrollo de la Valuación

### EMPRESA HOTELERA, S.A. DE C.V.

#### BALANCE GENERAL

CONCEPTO	HISTORICO SIN AUMENTO DE CAPITAL		ACTUALIZADO SIN AUMENTO DE CAPITAL		HISTORICO CON AUMENTO DE CAPITAL		ACTUALIZADO CON AUMENTO DE CAPITAL	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
<b>ACTIVO</b>								
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>								
Caja	10,000.00	2.30	10,000.00	0.01	10,000.00	0.18	10,000.00	0.01
Bancos	40,000.00	9.19	40,000.00	0.05	5,040,000.00	92.73	5,040,000.00	5.90
Cuentas por cobrar	230,000.00	52.87	230,000.00	0.29	230,000.00	4.23	230,000.00	0.27
Otros	155,009.00	35.63	155,009.00	0.19	155,009.00	2.85	155,009.00	0.18
Suma el activo circulante	435,009.00	100.00	435,009.00	0.54	5,435,009.00	100.00	5,435,009.00	6.36
<b>ACTIVO FIJO</b>								
Terreno	5.00	0.00	44,000,000.00	54.70	5.00	0.00	44,000,000.00	51.50
Construcción	20.00	0.00	64,000,000.00	79.57	20.00	0.00	64,000,000.00	74.91
Depreciación acumulada	(9.00)	(0.00)	(28,000,000.00)	(34.81)	(9.00)	(0.00)	(28,000,000.00)	(32.77)
Suma el activo fijo	16.00	0.00	80,000,000.00	99.46	16.00	0.00	80,000,000.00	93.64
<b>TOTAL DE ACTIVO</b>	<b>435,025.00</b>	<b>100.00</b>	<b>80,435,009.00</b>	<b>100.00</b>	<b>5,435,025.00</b>	<b>100.00</b>	<b>85,435,009.00</b>	<b>100.00</b>
<b>PASIVO</b>								
Cuentas por pagar	100,000.00	22.99	100,000.00	0.12	100,000.00	1.84	100,000.00	0.12
Otros	35,000.00	8.05	35,000.00	0.04	35,000.00	0.64	35,000.00	0.04
Suma el pasivo	135,000.00	31.03	135,000.00	0.17	135,000.00	2.48	135,000.00	0.16
<b>CAPITAL CONTABLE</b>								
Capital social	25.00	0.01	25.00	0.00	5,000,025.00	92.00	5,000,025.00	5.85
Resultados acumulados	300,000.00	68.96	300,000.00	0.37	300,000.00	5.52	300,000.00	0.35
Actualización del capital	-	-	79,999,984.00	99.46	-	-	79,999,984.00	93.64
Suma el capital	300,025.00	68.97	80,300,009.00	99.83	5,300,025.00	97.52	85,300,009.00	99.84
<b>TOTAL PASIVO Y CAPITAL</b>	<b>435,025.00</b>	<b>100.00</b>	<b>80,435,009.00</b>	<b>100.00</b>	<b>5,435,025.00</b>	<b>100.00</b>	<b>85,435,009.00</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 1.1 Balance general de la empresa hotelera**

## EMPRESA HOTELERA, S.A. DE C.V.

## Valor contable de las acciones

CONCEPTO	HISTORICO SIN AUMENTO DE CAPITAL		ACTUALIZADO SIN AUMENTO DE CAPITAL		HISTORICO CON AUMENTO DE CAPITAL		ACTUALIZADO CON AUMENTO DE CAPITAL	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
Socio A	60,005.00	20.00	16,060,001.80	20.00	60,005.00	1.13	16,060,001.80	18.83
Socio B	60,005.00	20.00	16,060,001.80	20.00	1,060,005.00	20.00	17,060,001.80	20.00
Socio C	60,005.00	20.00	16,060,001.80	20.00	2,060,005.00	38.87	18,060,001.80	21.17
Socio D	60,005.00	20.00	16,060,001.80	20.00	1,060,005.00	20.00	17,060,001.80	20.00
Socio E	60,005.00	20.00	16,060,001.80	20.00	1,060,005.00	20.00	17,060,001.80	20.00
Suma el capital contable	300,025.00	100.00	80,300,009.00	100.00	5,300,025.00	100.00	85,300,009.00	100.00

Tabla 1.2 Valor de las acciones de la empresa hotelera

Nótese que omitir la actualización del valor del activo fijo y calcular sin ello el valor de las acciones de la empresa perjudicaría radicalmente al socio A y convertiría al C en mayoritario, acto que sería ilegal e ilegítimo, ya que todos los socios tienen el derecho, en la medida que sus acciones se los aporte, de disfrutar de los productos y beneficios que sus activos generen. En realidad, si el primero no realiza la aportación que le corresponde para el aumento de capital social, no sufrirá una pérdida fuerte en cuanto a sus derechos sobre la empresa como puede observarse, mientras que bajo la perspectiva del socio C, haber aportado el doble de los demás, no le representaría ventaja sustantiva alguna, aunque su apreciación "a priori" le pudo dictar que podría ser el socio mayoritario de la empresa.

Con este breve ejemplo se evidencia la importancia de actualizar los valores que poseen los activos fijos y, consecuentemente, también la que tiene el proceso valuatorio mismo. Para un tomador de decisiones es sustancial contar con información contable y financiera fidedigna, de hecho, es una de sus mayores preocupaciones. En ese sentido, cabe hacer resaltar que la afirmación "el valor en libros de una compañía es siempre menor que su valor en el mercado" resulta ser falsa, al menos cuando hablamos de compañías que por razones específicas efectúan periódicamente la "reexpresión de sus estados financieros", en virtud que para ello deben presentar sus registros contables y estados financieros debidamente "auditados" y avalados por profesionales en el ramo.

Abundando más respecto de lo anterior, cabría la posibilidad, inclusive, de que el valor en libros de un bien específico fuera superior al valor de mercado; esto ocurriría si en fecha inmediata posterior a la reexpresión de sus estados financieros se presentara un quebranto, crisis o recesión temporal en el mercado de bienes y/o servicios similares o sustitutos de aquel que nos referimos.

El objeto de actualizar los registros relativos a los valores de los bienes de una empresa no es otro más que la coexistencia entre la dinámica de los valores en el mercado y los registros contables de la misma para poder reflejar, en el instante en que sea necesario y tomar una decisión de la situación real, en cuanto al

posible potencial que puede tener la compañía para con sus accionistas, acreedores y directivos.

Sin embargo, éste no es el único propósito por el cual se efectúan valuaciones de bienes, también se realizan, entre otras razones, para pagar algún gravamen impuesto cuando la cuantía de éste se determina con base en su valor actualizado (ordenado por alguna norma jurídica), para determinar la cantidad presente sobre la cuál pueden ser garantía en caso de préstamo, para determinar la cantidad monetaria que se debe intercambiar para su enajenación, o bien, para simplemente conocer, por curiosidad, el valor que en el presente tiene; en pocas palabras, se efectúan valuaciones de bienes y/o servicios para tomar decisiones sobre de ellos.

## 1.2 LOS TRATADOS DEL VALOR

Los fundamentos teóricos del valor han sido resultado de profundos razonamientos de varios filósofos a lo largo de la historia de la humanidad. El concepto nace cuando el hombre comienza a obtener excedentes en su producción y desea cambiarlos por otros bienes que necesita y que no produce.

Así surgen los conceptos tales como, costo, valor, precio y sus derivados como valor de uso y valor de cambio, mismos que serán expuestos más adelante en el presente documento.

Aristóteles, en la edad de oro de los griegos, enuncia su teoría del valor subjetivo y dice que el valor de los objetos creados por el hombre no está en el objeto, sino en la mente humana, estableciendo así un carácter subjetivo a este concepto.

En el siglo XVI surge en Inglaterra el grupo llamado "los mercantilistas", integrado por hombres de negocios que sostenían que el bienestar económico individual sólo era posible en un estado económicamente fuerte y políticamente estable, lo cual exigía un control absoluto de las fuentes productivas de la tierra y de los medios de transporte. Con esta filosofía capitalista, se aplicaron valores a la tierra, aunque ésta no tuviese un costo de producción; y es en esta época cuando comienza a hablarse de la ley no escrita de la oferta y la demanda.

En el siglo XVIII, John Stuart, primer ministro de Jorge III (1761–1763), aborda el tema del valor de la tierra desde el punto de vista político económico, y recomienda a su gobierno que proceda a valuaciones periódicas de todas las propiedades agrícolas y urbanas a efecto de cobrar impuestos sobre dichas valoraciones. Sin embargo, por su autoritarismo, solo duró 2 años en el cargo.

A finales del siglo XVIII, Adam Smith, fundador de la economía política como ciencia independiente, defensor de la libertad de comercio y adversario de los monopolios y privilegios, en su "teoría sobre el costo" reconoce al valor de uso y al valor de cambio, e introduce, como parte de ese valor, la importancia del trabajo y

del uso del capital. Concibe al valor de uso como la utilidad de cualquier bien concreto, y al valor de cambio como el poder proporcionado por la posesión de los bienes; sin embargo, al no existir relación entre ambos conceptos, prescinde del primero, dedicándose a estudiar únicamente el segundo, dada su creencia de que el cambio es el fundamento esencial del sistema económico y sus leyes la base de la ciencia económica.

Adam Smith consideró la producción de riqueza o actividad determinada por la conjunción de dos factores: el trabajo (principio activo) y la tierra (principio pasivo). Sostuvo que el trabajo es la fuente productora de riqueza, así como la medida real de valor de cambio de todos los bienes, ya que el valor de un bien viene definido por la cantidad de trabajo que dicho bien proporciona a cambio, lo cual se trata del concepto de *Labour Commanded*. Además consideró la posibilidad de medir el valor a través del trabajo incorporado o cantidad de trabajo que ha sido necesario emplear en su producción, pero lo consideró únicamente válido en el estadio de la sociedad que precede a la acumulación de capital, en el que los bienes pueden ser considerados como *embodiments* de trabajo.

En Smith resulta evidente la existencia de un "trabajo productivo" como aquel que da lugar a un aumento de valor, cuando el producto en que se plasma es tal que puede poner en funcionamiento una cantidad de trabajo mayor que la del trabajo empleado, y el de "trabajo improductivo", cuando no se dan estas características.

Definitivamente, el criterio de *Labour Commanded* de Smith puede concretarse del modo siguiente: el valor de un producto no se calcula con referencia al trabajo mediante el cual ha sido producido, sino con el trabajo que pondrá en funcionamiento.

En el mismo siglo XVIII, David Richard aporta su teoría sobre la renta económica, en la cual establece que, el valor de un bien es determinado por su escasez y por la cantidad de trabajo necesario para su producción. Bajo esta conceptualización, la renta de la tierra es un pago diferencial obtenido en función de su capacidad productiva. Acepta la idea smithiana de que es el trabajo el determinante de los valores, pero abandona el concepto de *Labour Commanded* y amplía la concepción de Smith de "trabajo incorporado".

Al analizar la unidad de medida del valor de cambio, David Richard toma como unidad la cantidad de trabajo empleado y no el valor de éste, considerado en este caso como valor de cambio de la mercancía a la "fuerza de trabajo" (en su acepción marxista).

El criterio de la cantidad de trabajo incorporado enfrenta a Richard con la existencia de la tierra y del capital para la determinación del valor; desposee a la tierra de influencia en la determinación del valor y considera el capital como cristalización del trabajo anteriormente realizado, suponiendo que el trabajo anterior y el actual se combinan en las distintas producciones en proporciones idénticas.

La teoría de la renta marginal de Thomas R. Malthus vino después a incorporar conceptos de valor de uso, renta y cambio, relacionándolos con la demanda de bienes en el mercado. Aceptó en principio el *Labour Commanded* de Smith, pero define el valor real de cambio como poder de disposición de las cosas necesarias y útiles de la vida, incluyendo el trabajo, en contraposición con poder de disposición de metales preciosos; no obstante, distingue claramente el trabajo como factor productivo originario de la mercancía fuerza de trabajo; hecha esta distinción, consideró que Smith se refirió al trabajo y no a la mercancía fuerza de trabajo, mientras que para Malthus el criterio del *Labour Commanded* se refiere claramente a la mercancía fuerza-trabajo y no solamente al trabajo.

En contraposición a David Richard, para quien el examen de las variaciones del valor se remite en última instancia al examen a largo plazo de las modificaciones en el costo de producción del trabajo, él, por el contrario, fundamentó la teoría de valor en el razonamiento de que el examen de las variaciones del valor lleva necesariamente al análisis de las alteraciones en los precios de mercado; por esta causa, en Malthus la demanda adquiere una importancia fundamental.

K. Marx parte en su teoría del valor del concepto de trabajo incorporado de David Richard, desarrollándolo e intentando hacer rigurosa al máximo la teoría ricardiana. Define la fuerza de trabajo como una mercancía constituida por la suma de cualidades que hacen al hombre capaz de producir trabajo; al valor de la fuerza de trabajo como el trabajo necesario para mantener y desarrollar la capacidad de trabajo de los hombres; y el trabajo como la actualización de la fuerza de trabajo.

Marx se planteó frontalmente un problema no resuelto en Richard, el del beneficio del capitalista, plusvalía generada por el hecho de que la cantidad de trabajo que el trabajador efectúa es superior a la cantidad de trabajo precisa para la producción de sus medios de subsistencia, siendo la diferencia entre el valor producido y el consumido la plusvalía.

Otro problema que resuelve Marx es la eliminación del supuesto restrictivo de Richard cuando éste considera que el capital y el trabajo se combinan siempre en proporciones idénticas, mediante la introducción del concepto de composición orgánica del capital, definiendo el concepto de capital variable como el costo de la mercancía, de la fuerza de trabajo y el de capital constante como el costo de los instrumentos productivos distintos a la fuerza de trabajo. El valor, entonces, vendrá definido por la suma de capital constante, de capital variable y de plusvalía, con lo que composiciones orgánicas distintas producen el mismo valor, pero distinto tipo de beneficios.

Sin embargo, J. B. Say fue el primero que consideró el valor de cambio de un bien definido por la demanda y la oferta, la demanda determinada por la utilidad del bien y la oferta fijada por la suma de remuneración de los factores productivos o costo de producción.

Marshall, fundador de la escuela neoclásica, partió de una concepción muy precisa: el precio, este término es el valor expresado en dinero, y el valor expresa la relación entre los bienes; el valor de cambio de un bien en términos de otro es la cantidad de este segundo bien que en ciertas circunstancias puede ser obtenida a cambio del primero. Consideró el contenido de la teoría del valor fijado en dos puntos: formación de los precios y examen de las fuerzas que están detrás de la demanda y la oferta, concebidas en términos psicológicos.

Entre los años 1825 y 1850, Johann H. Thunen, economista alemán que desarrolló la teoría de la renta de la tierra en su país, hace una clara distinción entre el valor del suelo y las contribuciones al capital y el trabajo, y reconoce que la localización de la tierra influye en su propio valor, idea que persiste hasta nuestros días.

En esa misma época, el francés Claude F. Bastiat, influenciado por la abundancia de tierras vírgenes en América, sostenía que el valor de la tierra era función de su localización, de su productividad y de sus mejoramientos.

### **1.3 EL SIGNIFICADO DE LA PALABRA “VALUACIÓN”**

Como fue expresado en el apartado anterior, muchas fueron las teorías desarrolladas al respecto, pero hoy en día, se puede definir a la valuación como un procedimiento técnico y metodológico que, mediante la investigación física, económica y social, permite determinar las variables cuantitativas y cualitativas que inciden en el valor de los bienes.

En términos gramáticos, valuación es un sustantivo femenino, cuyo significado es conocido como acción y efecto de valuar; por lo que valuar, es un verbo transitivo que consiste en señalar la cuantía económica de intercambio de una cosa; proviene del latín tardío “valoris”, que significa grado de utilidad o aptitud de las cosas para satisfacer necesidades o dar bienestar.

Para efectos de definición, basados en lo hasta ahora documentado, la palabra valor significará: grado de utilidad de las cosas, cualidad de las cosas que las hace objeto de aprecio, y a partir de ello, se emplearán las palabras avalúo, valuación y valoración como derivadas de este concepto.

Normalmente, por avalúo se conoce al dictamen emitido por perito en la materia (experto en valuación) con el cual se describe un bien específico y, a través de una metodología determinada, se le asigna un valor referido en términos económicos. Se entenderá pues, que la palabra avalúo se trata de un sustantivo masculino que se define como la acción de valuar, es decir, de asignación de un valor. Algunas palabras sinónimas de ésta son valuación y valoración. No obstante, en este documento se empleará por preferencia del autor la palabra valuación para designar al dictamen valuatorio.



# CAPÍTULO 2

## ASPECTOS MULTIDISCIPLINARIOS DE LA VALUACIÓN

### 2.1 ELEMENTOS DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Para analizar un conjunto de datos, como por ejemplo los obtenidos de una indagación de precios en un mercado específico de bienes, y efectuar inferencias sobre ellas, es preciso:

1. Formar clases estadísticas con los datos elegidos, estableciendo un intervalo o amplitud que sea conveniente en las mismas; posteriormente se calculará el valor medio en cada clase, la frecuencia con que se presentó cada clase en el conjunto seleccionado, la frecuencia relativa y la frecuencia relativa acumulada, tal como se ejemplifica en la Tabla 2.1.

Valor Medio del Estrato de la Variable "X"	Frecuencia	Frecuencia Relativa P(X)	Frecuencia Relativa Acumulada
200	11	0.1058	0.1058
250	27	0.2596	0.3654
300	34	0.3269	0.6923
350	16	0.1538	0.8462
400	9	0.0865	0.9327
450	5	0.0481	0.9808
500	2	0.0192	1.0000
<b>Suma</b>	<b>104</b>	<b>1.0000</b>	

Tabla 2.1 Clasificación de un conjunto de datos

La frecuencia, frecuencia relativa y frecuencia relativa acumulada deberán cumplir las siguientes condiciones:



$$n = \sum_{i=1}^k f_i,$$

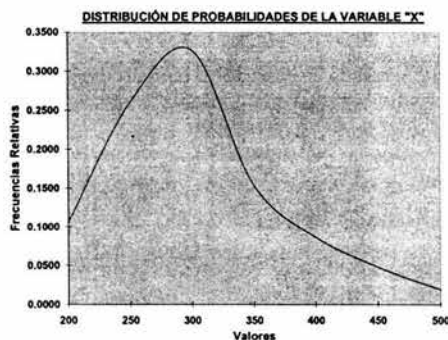
$$fr_i = f_i / n,$$

$$fra_i = \sum_{k=1}^i fr_k,$$

$$\sum_{i=1}^k fr_i = 1$$

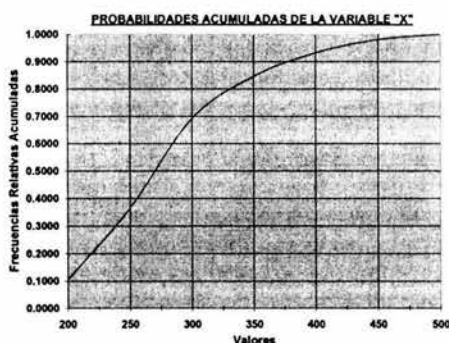
donde "n" es el número de elementos que integra el conjunto en estudio, "f<sub>i</sub>" el número de elementos del conjunto en estudio que incurrir en el estrato "i", "fr<sub>i</sub>" y "fra<sub>i</sub>" la frecuencia relativa y la frecuencia relativa acumulada que corresponden al estrato "i".

2. Con la frecuencia relativa calculada puede conocerse la distribución de probabilidades de los parámetros tratados, la cual se apreciará en una representación como la mostrada en la Gráfica 2.1.



Gráfica 2.1 Frecuencias relativas del conjunto analizado

3. Complementariamente, se representará la frecuencia relativa acumulada como se ha hecho en la Gráfica 2.2.



Gráfica 2.2 Frecuencias relativas acumuladas del conjunto analizado

## 2.1.1 ANÁLISIS DE MUESTRAS ALEATORIAS

El resultado de un experimento estadístico puede registrarse como un valor numérico o como una representación descriptiva, y es por eso que la estadística se interesa principalmente por el análisis de datos numéricos. En un estudio particular, el número de posibles observaciones puede ser pequeño, grande pero finito, o bien infinito.

Siempre que trabajemos en el muestreo, debemos contar con un plan preciso para delimitar el tamaño de la muestra que deseamos extraer de una población para cumplir con los objetivos de la investigación. Un error muy común consiste en pensar que una muestra debe ser grande para que realmente sea representativa de la población, pero quizá esto no suministre información adecuada sobre el parámetro en cuestión; sin embargo, sí mermará en mucho los recursos económicos que se empleen para llevar a cabo esta actividad

La totalidad de las observaciones que interesan, sea su número finito o infinito, constituye lo que se llama una "población"; esta palabra considera las observaciones acerca de algo de interés, ya sean grupos de personas, animales u objetos, y el número de observaciones en la población se define como el tamaño de ésta.

En otros términos, se llamará población al conjunto formado por la totalidad de resultados obtenidos, o posibles, al realizar un experimento cualquiera.

Como ejemplo de una población de tamaño finito podemos citar, entre otros, los números de los naipes de la baraja, las estaturas de los residentes de una ciudad y las longitudes de los peces atrapados en un lago. El experimento de lanzar dados, las observaciones obtenidas al medir la presión atmosférica todos los días, desde el pasado remoto hasta el futuro, o todas las mediciones de la profundidad de un lago en cualquier punto concebible, son ejemplos de poblaciones de tamaño

infinito. Algunas poblaciones finitas son tan grandes, que en teoría se supone que son infinitas.

En el campo de la inferencia estadística, interesa lograr conclusiones concernientes a una población cuando es imposible o impráctico observar el conjunto total que forma a la población, y es por eso que se depende de un subconjunto de ésta para poder realizar estudios relativos a la misma. Esto ha conducido al desarrollo de la teoría del muestreo.

A los datos obtenidos al realizar un experimento determinado un cierto número de veces se le conocerá como "muestra de la población", por lo que una muestra será entendida como un subconjunto de su población, y para que sean válidas las inferencias que se realicen se deben obtener "muestras representativas" de la citada población.

Con frecuencia, al elegir una muestra se seleccionan los elementos que se consideran más convenientes de la población; pero tal procedimiento puede conducir a inferencias erróneas. Los procedimientos de muestreo que generan inferencias que sobrestimen o subestimen de manera consistente algunas características de la población reciben el nombre de "sesgados".

Para eliminar cualquier posibilidad de sesgo en el procedimiento de muestreo, es deseable recurrir al manejo de "muestras aleatorias", las cuales se seleccionan de modo independiente y al azar, cuyo principal objeto es presentar información representativa acerca de los parámetros de la población que son desconocidos.

Para analizar características específicas de una muestra aleatoria, misma que se considerará representativa de una población, se emplearán los parámetros conocidos como estadísticos, mismos que reciben también el nombre de "medidas de tendencia central". Un estadístico o medida de tendencia central será cualquier función (expresión matemática) que involucre a las variables aleatorias que constituyen una muestra aleatoria.

Los estadísticos más comunes utilizados para determinar el punto medio de un conjunto de datos, dispuestos en orden de magnitud, son la media, la mediana y la moda.

Si  $X_1, X_2, \dots, X_n$  constituyen una muestra aleatoria de tamaño "n", donde cada una de ellas tiene la misma probabilidad de ocurrencia, entonces la "media muestral" se define con el estadístico:

$$\mu_x = 1/n \sum_{i=1}^n X_i.$$

y en caso de que cada una de estas variables posea su propia y respectiva probabilidad de ocurrencia, el estadístico de la media muestral será:

$$\mu_x = \sum_{i=1}^n P(X_i) X_i.$$

Si  $X_1, X_2, \dots, X_n$  constituyen una muestra aleatoria de tamaño "n", dispuesta en orden creciente de magnitud, entonces la "mediana de la muestra" se define con el estadístico siguiente:

$$m_x = X_{(n+1)/2} \text{ si "n" es impar, y}$$

$$m_x = \frac{1}{2} (X_{n/2} + X_{(n/2)+1}) \text{ si "n" es par.}$$

Si  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , que no son necesariamente diferentes, constituyen una muestra aleatoria de tamaño "n", entonces la "moda muestral" es el valor de la observación que ocurre más a menudo o con la mayor frecuencia. La moda será referida con la letra "M<sub>x</sub>", la cuál puede no existir y cuando existe no es necesariamente única.

De las tres medidas de tendencia central definidas anteriormente, será la media en la que centraremos nuestra atención, pues servirá para definir otras características de índole estadística que referirá la dispersión que existe de los datos muestrales respecto de su media. Esta información que es referida recibe el nombre de momento de orden "k" con respecto a la media; el cuál, cuando los valores de la muestra tienen la misma probabilidad de ocurrencia, es definido de la siguiente manera:

$$m^k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \mu_x)^k,$$

pero cuando los valores de dicha muestra poseen distintas probabilidades de ocurrencia, la expresión aplicable será:

$$m_x^k = \sum_{i=1}^n P(X_i) (X_i - \mu_x)^k.$$

En lo sucesivo, será el momento de orden dos con respecto a la media el que nos interesará, el cuál será denominado como varianza de la muestra y se determinará con la siguiente expresión cuando exista la misma probabilidad de ocurrencia en los valores de la muestra:

$$\sigma_x^2 = 1/n \sum_{i=1}^n (X_i - \mu_x)^2,$$

y como se ha venido señalando, en caso de que los valores que integran la muestra tengan distinta probabilidad de ocurrencia, la expresión anterior será modificada del siguiente modo:

$$\sigma_x^2 = \sum_{i=1}^n P(X_i) (X_i - \mu_x)^2.$$

A la raíz cuadrada de la varianza se le conocerá con el nombre de desviación estándar, misma que se expresará de la forma siguiente:

$$\sigma_x = (\sigma_x^2)^{1/2}.$$

Adicionalmente es posible determinar de una manera relativa o porcentual la dispersión de los datos analizados en una muestra con respecto de su media, la cual se fundamenta en la determinación de un índice conocido como "coeficiente de variación", mismo que guarda la siguiente equivalencia:

$$v_x = \sigma_x / \mu_x.$$

No obstante, existe una cuarta medida de dispersión que no depende de la media de la muestra, ésta recibe el nombre de "rango de la muestra aleatoria". Si  $X_1, X_2, \dots, X_n$  son elementos de una muestra aleatoria, el rango se define como  $X_n - X_1$ , donde  $X_n$  y  $X_1$  son, respectivamente, las observaciones mayor y menor de la muestra.

En adición a lo expuesto, es posible calificar a una muestra con base en su distribución simétrica respecto de su media y con base en su aplanamiento o exceso (kurtosis), es decir, podemos inducir el cálculo de dos índices: el primero denominado coeficiente de simetría, y el segundo llamado coeficiente de kurtosis.

El coeficiente de simetría se calcula con la siguiente relación:

$$\beta_1 = m_3^2 / m_2^3.$$

Si el valor de este coeficiente es igual a cero, significará que la curva de distribución de la muestra es simétrica, es decir, que existe el mismo número de elementos a la derecha y a la izquierda de la media. En cambio, si el valor del coeficiente de simetría es mayor que cero, se dirá que existe una asimetría "positiva", e indicará que el valor de la moda es menor que el de la media; si por el

contrario, el valor del coeficiente es menor que cero, la asimetría será "negativa", y el valor de la moda será mayor que el de la media de la muestra,

Por su parte, el coeficiente de kurtosis o de aplanamiento se determinará con este cociente:

$$\beta_2 = m_4 / m_2^2.$$

Para calificar el grado de aplanamiento de la distribución de una muestra, se le comparará con una distribución teórica de gran importancia, la cual es llamada "normal estándar". El valor del coeficiente de kurtosis para la distribución normal es equivalente a tres unidades (mezokúrtica), por lo que, si éste coeficiente resulta ser menor que tres, la distribución de la muestra será "platokúrtica", es decir, más aplanada que la curva de la distribución normal; si por el contrario, el valor calculado fuera mayor que tres, la curva de distribución de la muestra será "leptokúrtica", o sea, menos aplanada que la distribución normal.

Una curva de distribución platokúrtica (achatada) indica que los datos muestrales se encuentran muy dispersos respecto de su media, ya que su altura es menor que la curva de distribución normal, en cambio, una curva leptokúrtica (alta y estrecha en el centro) indica que los elementos de la muestra son concentrados, es decir, poseen valores cercanos a la media.

Con base en lo anteriormente descrito y fundado, cabe destacar que la media es fácil de calcular y emplea toda la información disponible, por esa razón los métodos utilizados en inferencia estadística se basan en la media de la muestra. La única desventaja importante de la media es que puede ser afectada en forma nociva por los valores extremos.

La mediana tiene la ventaja de ser fácil de calcular si el número de observaciones es relativamente pequeño, y no es influida por valores extremos. Al considerar muestras tomadas de poblaciones, las medias muestrales por lo general no varían tanto de una muestra a otra como lo harían las medianas, por consiguiente, la media es más estable que la mediana si se intenta estimar el punto central de una población con base en un valor de muestra. En consecuencia, una media muestral ha de estar probablemente más próxima a la media de la población que la mediana de su muestra.

La moda es la medida menos utilizada de las tres medidas de tendencia central ya referidas. Para conjuntos pequeños de datos su valor es casi inútil, si es que existe. Tiene un valor significativo sólo en el caso de una gran cantidad de datos. Sus dos principales ventajas son que:

1. no requiere cálculo y que,
2. se puede utilizar para evaluar datos cualitativos o cuantitativos.

Sin embargo, las tres medidas de tendencia central definidas no dan por sí solas una descripción adecuada de los datos. Se necesita saber en qué grado las observaciones se apartan del promedio, y es entonces donde cobran relevancia las medidas de dispersión, ya que es posible tener dos conjuntos de observaciones con la misma media o mediana que difieran considerablemente en la variabilidad de sus mediciones con respecto a su respectiva media.

El rango puede ser una medida de variabilidad deficiente, en particular si el tamaño de la muestra o población es grande. Tal medida considera sólo los valores extremos y no expresa nada acerca de la distribución de valores comprendidos entre ellos.

La varianza contrarresta la desventaja del rango, y estas dos medidas de dispersión las complementa la desviación estándar.

Si se toma una población finita o infinita con distribución desconocida, con media " $\mu$ " y varianza  $\sigma^2/n$ , la distribución de la media de una muestra aleatoria de tamaño " $n$ " de la misma será aún aproximadamente normal, siempre que el tamaño de la muestra sea muy grande. Este sorprendente resultado es una consecuencia inmediata del siguiente teorema llamado "teorema del límite central":

**Teorema del límite central:** Si  $\mu_x$  es la media de una muestra aleatoria de tamaño " $n$ " tomado de una población con media  $\mu$  y varianza finita  $\sigma^2$ , entonces la forma límite de la distribución de

$$Z = [\mu_x - \mu] / [\sigma / (n)^{1/2}],$$

cuando  $n \rightarrow \infty$ , es la distribución normal  $n(z; 0, 1)$ .

La aproximación normal para " $\mu_x$ " será aceptable si  $n > 30$ , independientemente de la forma de la población. Si  $n < 30$ , la aproximación es aceptable sólo si dicha población no es muy diferente de una distribución normal y, si se sabe que la población es normal, la distribución muestral de " $\mu_x$ " seguirá con exactitud una distribución normal, sin que importe qué tan pequeño sea el tamaño de las muestras.

## 2.1.2 VALIDACIÓN DE MUESTRAS CON MEDIA POBLACIONAL ESTIMADA

Al conocer una media muestral y la desviación estándar correspondiente, es posible aplicar la distribución normal a la delimitación del nivel de confianza que nos brindará. La fórmula con que se calcula el tamaño necesario de la muestra para estimar la media de la población es:

$$n = Z^2 \sigma^2 / E^2,$$

donde:

- n: Tamaño de la muestra.
- Z: Número de unidades de desviación estándar en la distribución normal que producirá el nivel deseado de confianza.
- $\sigma$ : Desviación estándar de la población (conocida o estimada a partir de estudios anteriores).
- E: Error, o diferencia máxima entre la media muestra y la media de la población que se está dispuesto a aceptar en el nivel de confianza fijado.

La mayor dificultad al determinar el tamaño de la muestra necesaria para estimar la media de la población consiste en calcular la desviación estándar de la población; después de todo, si tuviéramos un conocimiento completo sobre la población, no habría necesidad de realizar una investigación sobre sus parámetros estadísticos. Si no podemos confiar en los trabajos anteriores, para calcular la desviación estándar de la población, las alternativas incluyen el juicio o el empleo de estudios exploratorios con muestras pequeñas para conocer su valor.

Si lo preferimos, podemos abordar este mismo tipo de problema desde el punto de vista del "error permisible relativo" en vez del "error absoluto". En este caso la desviación estándar " $\sigma$ " y el error permisible "E" se expresan en función de su porcentaje de la media verdadera de la población connotada como " $\mu$ ". La ecuación más apropiada en este caso se parece a la que acabamos de presentar y será:

$$n = Z^2 (\sigma / \mu)^2 / (E / \mu)^2,$$

o bien:

$$n = Z^2 v^2 / e^2,$$

donde:

- n: Tamaño de la muestra.
- Z: Número de unidades de desviación estándar en la distribución normal que producirá el nivel deseado de confianza.
- $\sigma$ : Desviación estándar de la población (conocida o estimada a partir de estudios anteriores).
- $\mu$ : Media de la población.
- v: Coeficiente de variación.
- E: Error, o diferencia máxima entre la media muestra y la media de la población que estamos dispuestos a aceptar en el nivel de confianza que hemos indicado.



e: Error relativo entre la media de la muestra y la media de la media poblacional.

El valor que corresponde a la variable aleatoria "Z" se determinará de acuerdo con el grado de confianza que convenga aplicar al caso, a través del siguiente despeje:

$$Z^2 = n e^2 / v^2,$$

A continuación, en la Tabla 2.2 se refieren los valores de la variable aleatoria "Z" con diferentes niveles de confianza, que van del 90 al 99%:

NIVEL DE CONFIANZA (%)	VALOR APLICABLE DE "Z"
90	1.645
91	1.695
92	1.750
93	1.810
94	1.880
95	1.960
96	2.055
97	2.170
98	2.330
99	2.575

Tabla 2.2 Relación del nivel de confianza y del parámetro "Z"

## 2.2 ELEMENTOS DE PROBABILIDAD

La incertidumbre la medimos con números denominados probabilidades que varían de cero a uno, donde por convención es aceptado que la unidad representa la probabilidad de lo que acontece con certeza y el cero la probabilidad del evento imposible. Todos los eventos imposibles tienen probabilidad cero, aunque no todos los eventos con probabilidad cero son imposibles.

La teoría de la probabilidad es un conjunto de deducciones derivadas de los axiomas formulados por Kolmogorov, que son los siguientes:

1. Una probabilidad es un número entre cero y uno asignado a una consecuencia, mismo que representa su posibilidad de ocurrencia.

2. La suma de las probabilidades que les corresponden a las consecuencias mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas debe ser equivalente a la unidad.
3. La probabilidad de una consecuencia compuesta por consecuencias mutuamente excluyentes es la suma de sus probabilidades.

Con fundamento en la fuente del conocimiento de la probabilidad, ésta puede dividirse en dos tipos:

- Subjetiva o a priori y,
- Objetiva, estadística o a posteriori.

La primera se formula con suposiciones hechas por el decisor y la segunda se fundamenta en el análisis de hechos consumados. Cuando se cuenta con un conjunto de datos ordenado por clases estadísticas, la frecuencia con que se presentó cada una de ellas determinará su probabilidad de ocurrencia en el futuro, por lo que la frecuencia relativa calculada en un estudio estadístico, se convertirá automáticamente en una probabilidad.

Se conoce con el nombre de *experimento aleatorio* a cualquier acción que dé origen a un resultado cualquiera que dependa del azar, y se llamará evento a cada uno de estos resultados posibles. La probabilidad de un evento es una cantidad que carece de unidades, comprendida entre el cero y la unidad, incluyendo estos límites, y suele expresarse como una magnitud porcentual (porcentaje); dicha cantidad referirá el número de veces que ocurrirá el evento al repetir cien veces un experimento aleatorio.

Los eventos de un experimento aleatorio pueden representarse mediante un "árbol de probabilidad", el cual se conformará con nodos de incertidumbre que dependerán de otros y, a su vez, otros dependerán de ellos; su principal característica es que, sobre un nodo de incertidumbre, no se tiene ningún control, es decir, no hay certeza sobre su acontecimiento y, en ese sentido, su ocurrencia dependerá del azar. Dichos nodos de incertidumbre se representan gráficamente mediante el uso de circunferencias y, las relaciones que entre ellos existan, con líneas rectas o con un solo quiebre, tal como se muestra en la Figura 2.1.

Un nodo de incertidumbre con "m" ramas deberá ser entendido como la representación gráfica de la lotería:  $L[r_1, r_2, r_3, \dots, r_m; p_1, p_2, p_3, \dots, p_m]$ ; por lo tanto será posible determinar su valor esperado. El valor esperado de un nodo de incertidumbre se define como la suma de los productos que resultan al multiplicar cada consecuencia por su respectiva probabilidad como anteriormente fue definido, es decir:

$$V_E = \sum_{i=1}^m (r_i p_i).$$

El valor esperado de un nodo de incertidumbre es una cantidad equivalente que podrá sustituir al nodo de incertidumbre en cuestión; esta acción servirá para jerarquizar y seleccionar las mejores alternativas que sean expresadas en un árbol de probabilidad o de decisión. Por ejemplo, obsérvese la Figura 2.1; si en una de las ramas de un árbol de probabilidad se expresó la lotería:  $L[-300, 200, 700, 1,200; 0.2, 0.3, 0.40, 0.1]$ , y se desea determinar su valor esperado para sustituir el nodo de incertidumbre en dicho árbol, deberá hacerse lo siguiente:

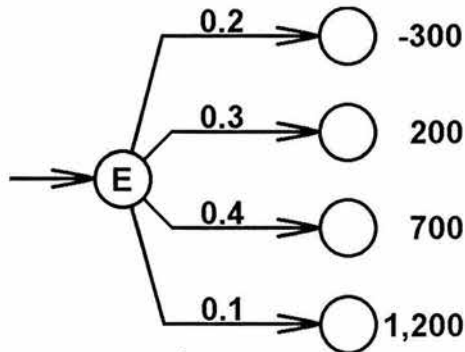


Figura 2.1 Árbol de probabilidad

reemplazando las cuatro ramas del nodo "E" de este ejemplo por su valor esperado, el cual se calculará de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} V_E &= (-300)(0.20) + (200)(0.30) + (700)(0.40) + (1,200)(0.10) \\ V_E &= -60 + 60 + 280 + 120 \\ V_E &= 400, \end{aligned}$$

por lo que la representación de esa sección del árbol de probabilidad quedará ahora como se muestra en la Figura 2.2.

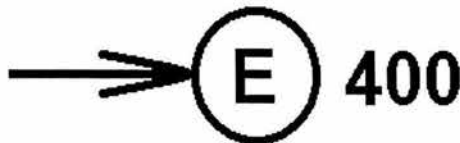


Figura 2.2 Determinación del valor esperado de un nodo de incertidumbre

## 2.3 ELEMENTOS DE ECONOMÍA

La economía es la rama de las ciencias sociales que estudia el proceso de producción y distribución de los bienes y servicios que se generan en una sociedad. Organiza las actividades orientadas a definir qué bienes producir, cuántos, cómo y para quién producirlos, en un contexto de recursos limitados y necesidades ilimitadas.

Por un lado existen deseos o necesidades ilimitadas y por el otro existen recursos o satisfactores limitados que tienen usos alternativos. De la interacción de estos dos conceptos se origina la escasez, la cual surge cuando la cantidad de recursos no satisface las necesidades que existen a un precio igual a cero.

La escasez nos obliga a elegir alternativas con base en el criterio de la satisfacción; sin embargo, elegir significa hacer a un lado alternativas. Un postulado básico en economía sostiene que la toma de decisiones se realiza con base en los costos y beneficios de cada posible alternativa.

Cuando elegimos algo, estamos desechando otras alternativas. La mejor alternativa sacrificada es el costo de oportunidad. Una de las grandes "verdades" de la economía es que todo tiene costo de oportunidad.

Un supuesto clave en economía es que los agentes económicos (familias, empresas y gobierno) son racionales, es decir, tienen un objetivo y lo persiguen de una manera consistente. Las personas tienen como objetivo maximizar su utilidad sujetos a las restricciones que enfrentan, es decir, incrementar su patrimonio. En lo sucesivo se considerará que el concepto de utilidad es equivalente al concepto bienestar.

Así como el objetivo de las personas es maximizar su nivel de bienestar, el objetivo de las empresas es maximizar su utilidad o la riqueza de sus accionistas.

A escala interna de las economías nacionales, las unidades económicas básicas son: las unidades familiares, las empresas, el gobierno, las instituciones sin fines de lucro y el mercado.

El mercado es el espacio físico o virtual donde confluyen compradores y vendedores de bienes y servicios (productores y consumidores), intercambiándose e interactuando a través del sistema de costos, valores y precios. Si alguno de estos agentes o de dicho sistema dejaran de existir, el mercado sería inexistente.

Cuando sea el caso que exista equivalencia entre los valores dispuestos a ser pagados por los compradores y los que están dispuestos a recibir los vendedores para intercambiar determinados bienes o servicios (demanda y oferta), se dirá que existe *equilibrio de mercado*. El mercado es el conjunto de mecanismos por medio

del cual la sociedad resuelve la mayor parte de los problemas económicos (qué, cuánto, cómo y para quién producir)

### 2.3.1 CONCEPTO DE MERCADO “PERFECTO”

Para que exista competencia perfecta se requiere:

- a) Homogeneidad del producto.
- b) Movilidad de recursos sin costos.
- c) Gran número de compradores (demandantes) y productores (oferentes), de tal manera que ninguno de ellos tenga poder para modificar el precio.
- d) Información perfecta y sin costo.

El concepto de mercado perfecto refiere que hay una óptima asignación de recursos, que existe equilibrio entre la oferta y la demanda, con base en que ni compradores ni vendedores pueden ejercer influencia alguna en el precio de los productos. Si los mercados son perfectos y no existe discrepancia entre valores sociales y privados, hay una solución óptima social, de otra manera, habrá distorsiones del mercado que pueden generar monopolios y monopsonios.

En el monopolio el vendedor puede manejar el precio y en el monopsonio es el comprador quien puede hacerlo.

Obsérvese la Figura 2.3 donde se han graficado las curvas de la oferta y la demanda. Si hablamos de la oferta, en el eje de las abscisas identificaremos los valores correspondientes al número de unidades producidas por cada oferente y en el eje de las ordenadas el precio que se pretende recibir por cada una de ellas; puede apreciarse que mientras más unidades produzcan y dispongan en el mercado, el precio buscado por cada una de ellas será mayor. En cambio, si hablamos de la demanda, en el eje horizontal ubicaremos los valores que corresponden al número de artículos demandados en un momento dado y en el eje vertical el costo que se está dispuesto a pagar por cada uno de ellos; del mismo modo, puede notarse que mientras más unidades se consuman por adquisición en el mercado, el precio que se desea pagar será menor en términos unitarios.

Las demandadas por cada individuo, según sea el caso de oferentes o demandantes, y sobre las ordenadas se ubicó el precio que están dispuestos a pagar los demandantes por cada artículo (D). Se desea encontrar el precio y la cantidad de equilibrio. ¿Es  $P_1$  el precio de equilibrio? En la gráfica siguiente se observa el equilibrio con “ $P^*$ ” y “ $Q^*$ ”. Si el precio se ubicara por debajo de “ $P^*$ ”, la cantidad demandada es mayor que la cantidad ofrecida. Debido a este exceso de

demanda, entonces el precio subirá hasta que se iguale la cantidad demandada con la ofertada.

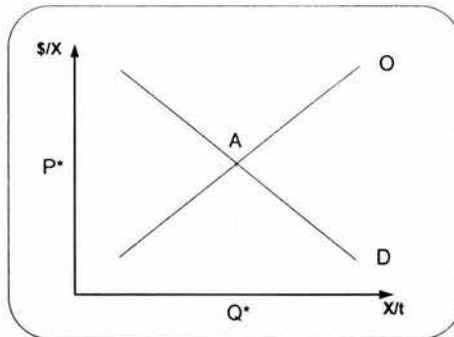


Figura 2.3 Curvas de oferta y demanda

Deténgase un momento y piense ¿qué pasará si un precio se ubica por encima de "P\*"? La respuesta será que existirá un exceso de oferta, es decir, si el precio de un bien o servicio se encontrara por encima del de equilibrio, entonces la demanda disminuirá su consumo, y si la cantidad ofrecida es mayor a la cantidad demandada, entonces el precio disminuirá hasta que se equilibre la cantidad demandada y la cantidad ofrecida. Esto significa que los precios se ajustarán de acuerdo con el comportamiento del mercado. Esto puede apreciarse en la Figura 2.4.

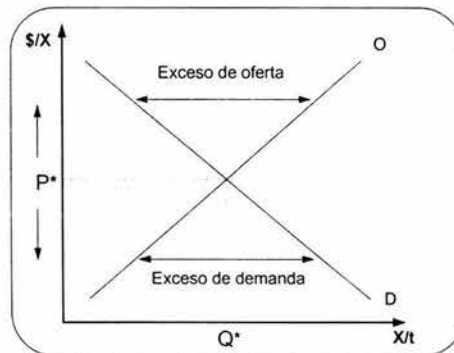


Figura 2.4 Exceso de oferta y exceso de demanda

### 2.3.2 COSTOS, VALORES Y PRECIOS

El valor de un bien puede ser apreciado bajo dos esquemas básicos:

1. Valor de uso, y

## 2. Valor de cambio.

El valor de uso es aquel que poseen los bienes por su capacidad de proporcionar una satisfacción. Este valor es asignado subjetivamente por cada individuo, dependiendo del grado de utilidad que recibe; por tanto, el grado de satisfacción será distinto de una persona a otra y su expresión objetiva puede ser que se establezca en términos distintos a los monetarios.

Por otra parte, el valor de cambio de los bienes, es aquel que toman en los mercados al momento de su intercambio, y se identifica a través del equilibrio de las funciones de oferta y demanda.

Cabe llamar la atención en el sentido de que el concepto de valor debe ser diferenciado de los de costo y precio, pues por **costo** entendemos que se trata de la cuantía monetaria que debe erogar el productor de un bien y/o servicio para producirlo y ponerlo a disposición en el mercado; y por **precio** nos referimos a la cuantía también monetaria que pretende recibir dicho productor del bien y/o servicio por su venta, es decir, por su intercambio.

Esto significa que el precio está formado por el costo más una cuantía monetaria adicional que es referida en términos contables como "utilidad", aunque en realidad puede ser entendida también como "plusvalía", la cual es originada por la existencia de ciertos factores que hacen atractivo el adquirir una cosa.

Lo anterior hace entender que las cuantías del valor, del costo y del precio son iguales únicamente al momento de llevar a cabo el intercambio del bien y/o servicio entre el oferente y el demandante del mismo, pues desde el momento en que una persona paga por adquirirlo, por esa simple acción, queda establecido su valor en un instante dado; después, por distintas circunstancias (inflación, cambio en las condiciones de mercado, oferta y demanda, etc.), éste puede cambiar, aunque el hecho histórico contable se conserva y mantiene el monto del precio y del costo para el vendedor y el comprador respectivamente.

No obstante, en momentos de recesión económica, el precio puede llegar a ser igual o menor que el costo, en la inteligencia que se tiene urgencia y premura por vender el bien, llevando esta situación a su remate.

Con base en lo anterior, se definirá al **valor** como *la cuantía económica, expresada en nuestra época en términos monetarios, dispuesta a ser cambiada por la posesión de una cosa; es decir, con la cual se llevan a cabo los intercambios de bienes y/o servicios entre los oferentes de los mismos y sus demandantes en mercados específicos.*

Por su capacidad de conservar el valor, algunos bienes son mercancías acumuladoras de valor, es decir, tienen el potencial de conservarlo, y de

incrementarlo en el tiempo en términos reales. Esta clase de bienes toma la forma de capital, destinado a la producción o como capital financiero.

Es necesario acotar que, al haber definido las ideas de costo, precio y valor, se ha referido también el concepto de "unidades monetarias", las cuales pretenden ser el reflejo del valor de las cosas; sin embargo, dichas unidades monetarias pueden ser de dos tipos:

- constantes, y
- corrientes.

Si hablamos de una serie de flujos de efectivo expresados en unidades monetarias constantes, significará que todos ellos están ligados a una misma fecha y que cada unidad monetaria expresada tendrá el mismo poder adquisitivo que las demás, entendiéndose por poder adquisitivo el índice de la cantidad de bienes que se pueden intercambiar por una unidad monetaria. Si por el contrario, hablamos de flujos de efectivo expresados en unidades monetarias corrientes, se querrá decir que de cada efectivo de un periodo específico estará afectado por una tasa inflacionaria, o por una tasa de productividad nominal respecto de los flujos anteriores o posteriores, por lo que cada unidad monetaria tendrá distinto poder adquisitivo de las otras.

### 2.3.3 VALOR MONETARIO

La exposición hasta ahora hecha sobre este tema ha inducido que los bienes y servicios son deseados y consecuentemente apreciados por ser elementos que proporcionan satisfacción o mitigación de necesidades específicas, bien sean del individuo o de la sociedad, y que este factor conduce a que posean un determinado valor en el tiempo. Sin embargo, su adquisición por parte de los demandantes se efectúa mediante el intercambio de otro bien o servicio, o mediante la entrega de una pieza acuñada conocido como moneda, la cual sirve como elemento de medición del valor de las cosas.

Debe comprenderse que con un conjunto de monedas se refiere el valor de las cosas, pero el valor individual de ellas como elemento económico dependerá de la cantidad de bienes y servicios que puedan ser adquiridos por cada una de ellas. Este razonamiento da lugar al concepto del *poder adquisitivo de la moneda*, el cual se define con el cociente o índice que a continuación se expresa:

$$\delta = UV / UM,$$

donde el término "UV" expresa la cantidad de bienes y servicios ofrecidos en una economía determinada, en un instante específico y medidos en "unidades de valor"; mientras que el término "UM" representa el número de "unidades



monetarias" en circulación, expresadas en términos de su nominación, en el mismo instante y en la misma economía.

Cabe señalar que las unidades de valor y las unidades monetarias son análogas, es decir, se denominan con el mismo nombre (pesos, dólares, libras, pesetas, etc.), pero eso no significa que idénticas. Por ejemplo, supóngase que una economía produjo y ofreció, hasta un determinado momento, bienes y servicios equivalentes a novecientos cincuenta y tres millones de pesos, los cuales fueron adquiridos e intercambiados (comercializados) por la puesta en circulación de un conjunto monetario cuyas nominaciones suman seiscientos treinta y siete millones de pesos; el valor de cada unidad monetaria será:

$$\delta = 953 / 637 = 1.4961.$$

La cantidad de bienes y servicios dispuestos por una economía puede ser conocida mediante el indicador económico llamado Producto Interno Bruto (PIB), ya que éste mide la producción realizada por los agentes residentes en un país, independientemente de quién sea su propietario.

Con base en lo anterior y si se considera que los bienes y servicios son idénticos, o similares, con la calidad equivalente tienen la misma apreciación en cualquier economía, será posible determinar el valor de la moneda de una economía respecto de otra, tomando como punto de comparación el índice de poder adquisitivo que cada una posee. Supóngase la existencia de tres economías con las siguientes características:

Economía "A": PIB = 846 u.v. (unidades de valor).  
Circulación monetaria de 756 u.m. (unidades monetarias).

Economía "B": PIB = 531 u.v. (unidades de valor).  
Circulación monetaria de 567 u.m. (unidades monetarias).

Economía "C": PIB = 469 u.v. (unidades de valor).  
Circulación monetaria de 254 u.m. (unidades monetarias).

Con estos datos será posible determinar el valor de cada moneda en las tres economías, así como la equivalencia entre ellas calculando los respectivos índices de poder adquisitivo y estableciendo la siguiente "matriz de tipo cambiario" mostrada en la Tabla 2.3.

		$\delta_A = a$	$\delta_B = b$	$\delta_C = c$
1	$\delta_A = a$	$\delta_A / \delta_A$	$\delta_B / \delta_A$	$\delta_C / \delta_A$
2	$\delta_B = b$	$\delta_A / \delta_B$	$\delta_B / \delta_B$	$\delta_C / \delta_B$
3	$\delta_C = c$	$\delta_A / \delta_C$	$\delta_B / \delta_C$	$\delta_C / \delta_C$

**Tabla 2.3 Matriz de tipo cambiario**

Aplicando esta idea al caso planteado se tendrá que:

$$\delta_A = 846/756 = 1.1191,$$

$$\delta_B = 531/567 = 0.9365,$$

$$\delta_C = 469/254 = 1.8465,$$

obteniendo la matriz de tipo cambiario que a continuación se muestra:

		$\delta_A = 1.1191$	$\delta_B = 0.9365$	$\delta_C = 1.8465$
1	$\delta_A = 1.1191$	$1.1191/1.1191=1.0000$	$0.9365/1.1191=0.8368$	$1.8465/1.1191=1.6500$
2	$\delta_B = 0.9365$	$1.1191/0.9365=1.1950$	$0.9365/0.9365=1.0000$	$1.8465/0.9365=1.9717$
3	$\delta_C = 1.8465$	$1.1191/1.9465=0.5749$	$0.9365/1.8465=0.5072$	$1.8465/1.8465=1.0000$

La matriz de tipo cambiario debe interpretarse en sentido horizontal, de modo que, para el ejemplo planteado, una unidad monetaria de la economía "A" se intercambiará por 0.8368 unidades monetarias de la economía "B" o por 1.6500 de la "C". Una unidad monetaria de la economía "B" equivaldrá a 1.1950 de la "A" y a 1.9717 unidades monetarias de la economía "C". Por último, una unidad monetaria de la economía "C" podrá cambiarse por 0.5749 de la economía "A" o por 0.5072 unidades monetarias de la "C".

Lo anterior refiere un punto de equilibrio que se deriva de los supuestos que fundamentan este modelo; sin embargo, las monedas también llegan a conformarse como bienes que ostentan un valor de cambio. Cuando llega ese momento, cambian éstas su valor partiendo de dicho punto de equilibrio y variándolo con base en las fuerzas de oferta y demanda que existan en un determinado momento en el mercado.

## 2.4 ELEMENTOS DE MATEMÁTICA FINANCIERA

Los movimientos económicos existentes en la sociedad en general han creado desde hace mucho tiempo el concepto de préstamo o "mutuo". Un préstamo es la facilitación que una persona con excedentes de recursos económicos hace a otra para quien esos recursos son escasos, a cambio de la reintegración de ese mismo recurso económico más un "interés" en un momento posterior.

El "interés" es la cantidad o cuantía monetaria que se debe pagar, en el momento establecido, por el uso del recurso económico ajeno referido, sin menoscabo de su reintegración a quien lo prestó. A este recurso económico prestado se le denomina "suerte principal".

Como es lógico de pensar, un préstamo es regido por usos y costumbres de índole comercial, por lo que será necesario definir fundamentos que servirán de principio para el desarrollo de la "teoría del interés" y de la "teoría del descuento".

Se comenzará por denominar al recurso económico prestado como "suerte principal"; se llamará "plazo" al tiempo total en que debe ser reintegrado el préstamo y su interés generado, y "periodo" al tiempo que transcurre entre la aplicación de un interés y otro. Debe tenerse presente que el plazo y el periodo no necesariamente son equivalentes, es más, puede decirse que el plazo es el conjunto de periodos que transcurren para la reintegración de la suerte principal y su interés generado.

Sin embargo, existen lapsos menores al periodo en que suele calcularse el interés que corresponde para integrarlo a la suerte principal, de tal manera que ésta será mayor la siguiente vez que vuelva a calcularse el interés respectivo. A esta forma de generación de intereses se le conoce como "interés compuesto", y a los lapsos referidos en esta idea se le conocen como "subperiodos". Habrá que entender que un conjunto de subperiodos formará un periodo, y como anteriormente se dijo, un conjunto de periodos formarán el plazo.

Para efectos de nomenclatura, se designará a cada subperiodo con la literal "m", a cada periodo con la literal "n", y el plazo quedará referido consecuentemente con el producto "mn". La suerte principal se denotará con la sigla "C<sub>0</sub>", y el monto que se debe reintegrar en un momento determinado se entenderá como "C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, ..., C<sub>mn</sub>", el cual será equivalente a la suerte principal original, más los intereses generados al momento; lo anterior significa que "m" se variará desde la unidad y hasta el número total de subperiodos que tenga cada periodo, y de manera análoga, "n" se variará también desde la unidad y hasta el número total de periodos que tenga el plazo.

Con lo anterior se deduce que, siempre y cuando el interés sea diferente de cero, las cantidades en el tiempo serán diferentes entre sí, es decir que:

$$C_0 \neq C_1 \neq C_2 \neq C_3 \neq \dots \neq C_{mn},$$

y por esta razón se afirma que un recurso económico tiene valor en el tiempo, denominando a la cantidad de la extrema izquierda como "valor presente" respecto de los valores a su derecha, y a la cantidad de la extrema derecha como "valor futuro" respecto de los que están a su izquierda.

## 2.4.1 TEORÍA DEL INTERÉS

El interés que se pacta pagar por el préstamo en cada subperiodo se establecerá como una proporción de la suerte principal, es decir, se calculará mediante el

producto de la misma por una "tasa" expresada en términos porcentuales, y denotada como "i"; con lo cual se obtiene que:

$$I' = C_0 (i'),$$

y si se desea conocer la "tasa de interés nominal del periodo", entonces bastará con multiplicar el número total de subperiodos de cada periodo por la tasa de cada subperiodo, es decir:

$$i_{(m)} = m i',$$

donde "m" es el número de subperiodos que tiene cada periodo, "i'" es la tasa de interés aplicable en cada subperiodo para el cálculo del interés, y la tasa de interés nominal del periodo "i<sub>(m)</sub>" se conocerá simplemente con el nombre de "tasa nominal de interés".

Con esto, es posible definir la tasa de interés aplicable en cada subperiodo de la siguiente manera:

$$i' = i_{(m)} / m.$$

Ahora bien, si nos referimos a los montos "C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, ..., C<sub>mn</sub>" indicados anteriormente, esta tasa tiene la siguiente equivalencia:

$$i' = (C_{k+1} - C_k) / C_k,$$

donde el subíndice "k" señala el monto de un subperiodo específico, y variará desde cero, haciendo referencia a la suerte principal, hasta el valor del producto "mn".

La teoría del interés parte de esta última expresión, en la cual la tasa de interés es vista como un cociente o razón de cambio de la diferencia entre el monto siguiente y el anterior, respecto del monto anterior.

Ahora se puede deducir otra expresión que calcule el siguiente monto a pagar con fundamento en lo anterior de la siguiente manera:

$$C_k (i') = C_{k+1} - C_k$$

$$C_{k+1} = C_k + C_k (i')$$

$$C_{k+1} = C_k (1 + i')$$

Sin embargo, habrá que considerar la idea del interés compuesto introducida anteriormente, pues cuando un interés no es pagado en el subperiodo

correspondiente, es costumbre que éste se adicione a la suerte principal; y con este nuevo monto incrementado, se calculará el interés del siguiente subperiodo.

Si esta situación se repite, aplicando la misma tasa en cada subperiodo, se aplicará la misma mecánica, generalizándola de la siguiente manera:

$$C_1 = C_0 (1 + i')$$

$$C_2 = C_1 (1 + i')$$

$$C_2 = C_0 (1 + i') (1 + i')$$

$$C_2 = C_0 (1 + i')^2$$

$$C_3 = C_2 (1 + i')$$

$$C_3 = C_0 (1 + i')^2 (1 + i')$$

$$C_3 = C_0 (1 + i')^3$$

$$C_4 = C_3 (1 + i')$$

$$C_4 = C_0 (1 + i')^3 (1 + i')$$

$$C_4 = C_0 (1 + i')^4$$

$$C_5 = C_4 (1 + i')$$

$$C_5 = C_0 (1 + i')^4 (1 + i')$$

$$C_5 = C_0 (1 + i')^5$$

.....  
 .....  
 .....

$$C_k = C_{k-1} (1 + i')$$

$$C_k = C_0 (1 + i')^{k-1} (1 + i')$$

$$C_k = C_0 (1 + i')^k$$

$$C_{k+1} = C_k (1 + i')$$

$$C_{k+1} = C_0 (1 + i')^k (1 + i')$$

$$C_{k+1} = C_0 (1 + i')^{k+1},$$

con lo cual se da lugar a la expresión general del interés compuesto:

$$C_k = C_0 (1 + i')^k$$

Si se restringe el valor del subíndice "k" desde cero hasta el número de subperiodos que tiene cada periodo, la diferencia entre "C<sub>k</sub>" y "C<sub>0</sub>" es el interés total que "efectivamente" se generó durante los "m" subperiodos por el préstamo del recurso ajeno, desprendiéndose de esta situación el concepto de "tasa efectiva de interés del periodo", que será distinguida con la literal simple "i", y que tendrá la siguiente equivalencia:

$$i = (C_m - C_0) / C_0,$$

de donde se desprende que:

$$C_m = C_0 + C_0 (i)$$

Sustituyendo el valor de "C<sub>m</sub>" en la expresión general del interés compuesto, y teniendo presente que "k" tomará el valor de "m", se llega a que:

$$C_0 + C_0 (i) = C_0 (1 + i')^m$$

Si se divide lo anterior entre el término "C<sub>0</sub>" se obtiene la expresión que relaciona a la tasa efectiva con la tasa de interés aplicable en cada subperiodo, que es la siguiente:

$$1 + i = (1 + i')^m$$

$$i = (1 + i')^m - 1$$

El valor de "i" y de "i<sub>(m)</sub>" son referidos a una misma amplitud de tiempo: el periodo; pero la primera es de índole efectivo y la otra de índole nominal.

Para obtener la relación de la tasa efectiva de interés con la tasa nominal de interés, ambas referidas al periodo como se ha mencionado, se sustituye el valor de la tasa de interés aplicable a cada subperiodo por la equivalencia correspondiente, quedando:

$$i = (1 + i_{(m)}/m)^m - 1$$

Despejando de lo anterior a la tasa nominal de interés se obtiene que:

$$i_{(m)} = m \{ (1 + i)^{1/m} - 1 \}$$

En términos de la tasa de interés aplicable en cada subperiodo, esta expresión se transforma a lo siguiente:

$$i' = (1 + i)^{1/m} - 1$$

Tomando la expresión general del interés compuesto, y considerando que "k" puede ser variada desde cero hasta el valor del producto "mn", se tendrá lo siguiente:

$$C_{mn} = C_0 (1 + i')^{mn},$$

o bien, si se considera la tasa efectiva del periodo:

$$C_{mn} = C_0 (1 + i)^n$$

donde "m" es el número de subperiodos que tiene cada periodo, y "n" el número de periodos que tiene el plazo.

- Por ejemplo, con las bases ya planteadas, si deseamos en un plazo de cinco años generar intereses doce veces al año (serán cinco periodos con duración cada uno de un año y se tendrán en cada periodo doce subperiodos con duración cada uno de un mes), el exponente al que habrá que elevar el binomio "(1 + i)" será igual a sesenta, cantidad proveniente de multiplicar doce por cinco, es decir, el valor aplicable de "m" en este caso es de doce, y el de "n" igual a cinco. Cabe mencionar con este ejemplo, que al proceso de generar intereses en cada subperiodo, se le denomina como "capitalización de la tasa".

Con base en lo hasta ahora explicado, es posible realizar un esquema con los conceptos planteados de tasas efectivas referidas a los subperiodos, periodos y plazo de la operación, así como las cuantías de valor involucradas en cada punto de la barra del tiempo como se esquematiza en la Figura 2.5, donde "i" es la tasa efectiva del subperiodo y servirá como base para determinar el valor de "i", misma que es la tasa efectiva del periodo y que se empleará para determinar a "i\*", que es la tasa efectiva del plazo.

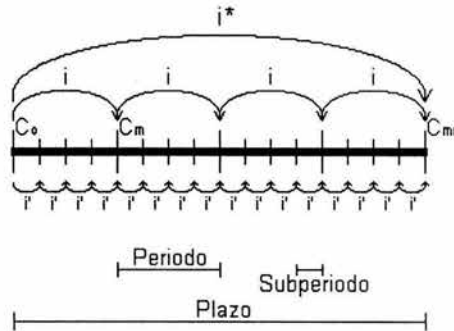


Figura 2.5 Esquematización del concepto de plazo, periodo y subperiodo

Estas tres tasas están relacionadas entre sí mediante las siguientes expresiones matemáticas:

$$i = (1 + i')^m - 1$$

$$i^* = (1 + i)^n - 1$$

$$i^* = (1 + i')^{mn} - 1$$

Consecuentemente, las relaciones de capital serán las siguientes:

$$C_m = C_0 (1 + i')^m$$

$$C_{mn} = C_0 (1 + i)^n$$

$$C_{mn} = C_0 (1 + i')^{mn}$$

Es muy importante destacar, que, no obstante todo lo anterior, el producto "mn" puede inclusive ser definido en el campo de los números reales, es decir, puede tener valores numéricos con cifras decimales; sin embargo, esta idea será discutida más adelante.

Es prudente aclarar que "i\*" es la tasa de interés que será pagada al transcurrir todo el tiempo que durará la operación comercial, y puede ser calculada también de la siguiente manera:

$$i' = (C_{mn} - C_0) / C_0.$$

Pero enfoquemos ahora nuestra atención en la fórmula antes vista que relaciona una tasa efectiva de interés con una nominal:

$$i_{(m)} = m \{ (1 + i)^{1/m} - 1 \},$$

ambas tasas son referidas a una misma amplitud de tiempo como se ha venido reiterando, es decir, si una es expresada en términos anuales, la otra será referida también a un año, por ejemplo.

Planteado este caso, ¿qué ocurriría si, manteniendo constante el valor de la tasa efectiva de interés, esta proviniera de la capitalización semestral de una tasa nominal de interés?. La respuesta es la siguiente:

$$i_{(2)} = 2 \{ (1 + i)^{1/2} - 1 \}.$$

Si proviniera de una capitalización trimestral, se tendría que:

$$i_{(4)} = 4 \{ (1 + i)^{1/4} - 1 \};$$

si se tratara de una capitalización bimestral, procedería lo siguiente:

$$i_{(6)} = 6 \{ (1 + i)^{1/6} - 1 \};$$

si la capitalización se realizara de forma mensual, se llegaría a que:

$$i_{(12)} = 12 \{ (1 + i)^{1/12} - 1 \};$$



si existiese una capitalización diaria, la expresión aplicable sería la indicada a continuación:

$$i_{(365)} = 365 \{ (1 + i)^{1/365} - 1 \};$$

y así, es factible proseguir, hasta llegar al caso de tratar con una "capitalización instantánea", es decir, una en la que "m" tuviera un valor sumamente grande.

Continuando con la emulación de este procedimiento, se definirá el concepto denominado "fuerza de interés", el cual es representado con la sigla "δ". Este valor puede ser definido con los principios de límite expresados por el cálculo diferencial, como a continuación se muestra:

$$\delta = \lim_{m \rightarrow \infty} i_{(m)} = \lim_{m \rightarrow \infty} m \{ (1 + i)^{1/m} - 1 \}$$

Para encontrar este límite, es necesario hacer el siguiente cambio de variable:

Si  $x = 1/m$ :

$$\delta = \lim_{x \rightarrow 0} i_{(m)} = \lim_{x \rightarrow 0} \{ (1 + i)^x - 1 \} / x.$$

Aplicando el Teorema de L'hospital nos queda:

$$\delta = \lim_{x \rightarrow 0} i_{(m)} = \lim_{x \rightarrow 0} (1 + i)^x \text{Ln}(1 + i)$$

$$\delta = \text{Ln}(1 + i)$$

Si se desea despejar de aquí la tasa efectiva de interés del periodo, queda lo siguiente:

$$e^{\delta} = 1 + i$$

$$i = e^{\delta} - 1$$

Como ya fue expresado, existe la siguiente relación entre la tasa efectiva de interés y la tasa de interés aplicable a cada subperiodo:

$$1 + i = (1 + i')^m,$$

por lo que es válida la siguiente expresión:

$$e^{\delta} = (1 + i')^m$$

$$e^{\delta n} = (1 + i')^{mn},$$

lo cual significa que la expresión del interés compuesto antes vista:

$$C_{mn} = C_0 (1 + i)^{mn}$$

puede escribirse también como:

$$C_{mn} = C_0 e^{(\delta n)}$$

Para ejemplificar lo anterior, supongamos que deseamos determinar la tasa nominal de interés que corresponde a una efectiva de interés del 13.8%, para distintos subperiodos de capitalización:

Si m=1:

$$i_{(1)} = 1 \{ (1 + 0.138)^{1/1} - 1 \}$$

$$i_{(1)} = 13.8\%$$

Si m=2:

$$i_{(2)} = 2 \{ (1 + 0.138)^{1/2} - 1 \}$$

$$i_{(2)} = 13.3542\%$$

Si m=3:

$$i_{(3)} = 3 \{ (1 + 0.138)^{1/3} - 1 \}$$

$$i_{(3)} = 13.2098\%$$

Si m=4:

$$i_{(4)} = 4 \{ (1 + 0.138)^{1/4} - 1 \}$$

$$i_{(m)} = 13.1384\%$$

Si m=6:

$$i_{(6)} = 6 \{ (1 + 0.138)^{1/6} - 1 \}$$

$$i_{(6)} = 13.0675\%$$

Si m=12:

$$i_{(12)} = 12 \{ (1 + 0.138)^{1/12} - 1 \}$$

$$i_{(12)} = 12.9971\%$$

Si m=24:

$$i_{(24)} = 24 \{ (1 + 0.138)^{1/24} - 1 \}$$

$$i_{(24)} = 12.9621\%$$

Si m=52:

$$i_{(52)} = 52 \{ (1 + 0.138)^{1/52} - 1 \}$$

$$i_{(52)} = 12.9433\%$$

Si  $m=365$ :

$$i_{(365)} = 365 \{ (1 + 0.138)^{1/365} - 1 \}$$

$$i_{(365)} = 12.9295\%$$

Si  $m=8,760$ :

$$i_{(8,760)} = 8,760 \{ (1 + 0.138)^{1/8,760} - 1 \}$$

$$i_{(8,760)} = 12.9273\%$$

Si  $m=525,600$ :

$$i_{(525,600)} = 525,600 \{ (1 + 0.138)^{1/525,600} - 1 \}$$

$$i_{(8,760)} = 12.9272\%$$

Como puede observarse, a medida que crece "m", " $i_{(m)}$ " concurre a un valor que puede determinarse mediante la expresión de la "fuerza del interés":

$$\delta = \text{Ln}(1 + i)$$

$$\delta = \text{Ln}(1 + 0.138)$$

$$\delta = 12.9272\%$$

Esto quiere decir que " $\delta$ " tiene un significado análogo al de " $i_{(\infty)}$ ", con lo cual se concluye que, dada una tasa efectiva de interés, no existirá tasa nominal de interés alguna que sea menor que la efectiva, ni mayor que la fuerza del interés, es decir:

$$\delta \leq i_{(m)} \leq \tilde{i}$$

Por otro lado, en materia de comprobación, la validez de la expresión general del interés compuesto puede verificarse, para el conjunto de los números naturales, por el método de Inducción Matemática de la siguiente manera:

Si  $mn = 0$ :

$$C_0 = C_0 (1 + i')^0$$

$$C_0 = C_0$$

Si  $mn = 1$ :

$$C_1 = C_0 (1 + i')$$

$$C_1 = C_0 (1 + i')$$

Si  $mn = k$ :

$$C_k = C_0 (1 + i')^k$$

Si  $mn = k+1$ :

$$C_{k+1} = C_0 (1 + i')^{k+1}$$

o bien:

$$C_{k+1} = C_0 (1 + i')^k (1 + i')$$

$$C_{k+1} = C_0 (1 + i')^{k+1}$$

El ser las dos expresiones idénticas y equivalentes, queda demostrada la validez de la expresión general para el conjunto de los números naturales.

Así mismo, la expresión puede verificarse también para el conjunto de los números reales, como fue mencionado con anterioridad; pero hay que considerar que el incremento en "C<sub>k</sub>" estará dado por el número real "1/m", el cual representa a cada subperíodo en que es capitalizada la tasa; situación que dirige al siguiente análisis:

$$i' = i_{(m)} / m = (C_{k+1/m} - C_k) / C_k$$

Si "m" tiende al infinito, puede observarse que la diferencia de "C<sub>k+1/m</sub>" y "C<sub>k</sub>" es tendiente a cero por su parte, lo que es equivalente a tener:

$$\lim_{m \rightarrow \infty} i' = \lim_{m \rightarrow \infty} i_{(m)} / m = \delta / m$$

$$\delta / m = \lim_{m \rightarrow \infty} (C_{k+1/m} - C_k) / C_k$$

Haciendo el siguiente cambio de variable se tiene:

Si  $\Delta m = 1/m$ :

$$i' = (C_{k+\Delta m} - C_k) / C_k = (\Delta m) i_{(m)},$$

y despejando "i<sub>(m)</sub>" se obtiene:

$$i_{(m)} = (1 / C_k) (C_{k+\Delta m} - C_k) / \Delta m.$$

El límite de esta función cuando "m" tiende al infinito, es equivalente a aplicar el límite de la función cuando "Δm" tiende a cero; pero, si se observa el segundo cociente de la expresión, se notará que al aplicar este límite se tratará con el teorema fundamental del cálculo diferencial, por lo que se obtiene que:

$$\delta = \lim_{\Delta m \rightarrow 0} i_{(m)} = \lim_{\Delta m \rightarrow 0} (1/C_k) (C_{k+\Delta m} - C_k) / \Delta m$$

$$\delta = C_k' / C_k.$$

La sigla "C<sub>k</sub>'", representa la derivada de la función "C<sub>k</sub>".

No obstante lo anterior, se necesita conocer el valor de la función y no el de su derivada, por lo que debe integrarse la afirmación anterior, y para ello es necesario hacer lo siguiente:

Si  $C_k = C_t$ :

$$\delta = C_t' / C_t$$

Multiplicando ambos términos por "dτ" se obtendrá que:

$$\delta (d\tau) = (C_t' / C_t)d\tau$$

Se debe tener presente que se ha partido de la expresión fundamentada en la tasa efectiva de interés al hacer tender a la literal "m" al infinito, es decir, la amplitud del subperiodo es equivalente a la del periodo, y consecuentemente ambos resultan ser iguales (cada periodo solamente tendrá un subperiodo), por lo que sólo en este caso, bajo esa condición se tiene que:

$$i = i' = i_{(m)}$$

Al integrar definitivamente la última expresión, donde se obtuvo la relación de "δ(dτ)", desde "0" hasta "n", que es el intervalo de interés en virtud de lo anterior, y recordando el principio del cálculo integral que afirma que la integración del cociente de la derivada de una función entre dicha función es equivalente al logaritmo natural de la misma más una constante de integración, se tiene:

$$\int_0^n \delta (d\tau) = \int_0^n (C_t' / C_t) \delta\tau$$

$$\delta n = \text{Ln } C_{mn} - \text{Ln } C_0$$

$$\delta n = \text{Ln } (C_{mn} / C_0)$$

$$e^{(\delta n)} = C_{mn} / C_0$$

$$C_{mn} = C_0 e^{(\delta n)},$$

pero se sabe que:

$$e^{\delta v} = (1 + i')^{mn}$$

$$C_{mn} = C_0 (1 + i')^{mn}$$

Con lo cual, queda demostrado que la expresión es válida también para el conjunto de los números reales.

Habrà que hacer notar, que al efectuar la integral de la demostración anterior, el término "C<sub>mn</sub>" aparece debido a que la amplitud del subperiodo es equivalente a la

del periodo como se mencionó, y se trató con una expresión donde se involucra la tasa efectiva de interés "i", por lo que "C<sub>t</sub>" en realidad equivale a "C<sub>m</sub>", que al integrarse genera a "C<sub>mn</sub>".

## 2.4.2 TEORÍA DEL DESCUENTO

El descuento es una cantidad equivalente en monto al interés; pero la determinación de la tasa aplicable en cada subperiodo se obtiene con la siguiente ecuación:

$$d' = (C_{k+1} - C_k) / C_{k+1},$$

donde el subíndice "k", al igual que lo visto bajo la teoría del interés, señala el monto de un subperiodo específico, y variará desde cero, haciendo referencia a la suerte principal, hasta el valor del producto "mn". También se hará referencia a los montos "C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, ..., C<sub>mn</sub>" ya indicados anteriormente.

La teoría del descuento sostiene que la tasa de descuento es un cociente o razón de cambio de la diferencia entre el monto siguiente y el anterior, respecto del monto siguiente.

El descuento se calculará mediante el producto del valor futuro de la suerte principal por una "tasa" expresada en términos porcentuales, y denotada como "d'"; con lo cual se obtiene que:

$$D' = C_{mn} (d'),$$

y si se desea conocer la "tasa de descuento del periodo", entonces bastará con multiplicar el número total de subperiodos de cada periodo por la tasa de cada subperiodo, es decir:

$$d_{(m)} = m d',$$

donde "m" es el número de subperiodos que tiene cada periodo, "d'" es la tasa de descuento aplicable en cada subperiodo para el cálculo del descuento, y la tasa de descuento del periodo "d<sub>(m)</sub>" se conocerá con el nombre de "tasa nominal de descuento".

Con esto, es posible definir la tasa de descuento aplicable en cada subperiodo de la siguiente manera:

$$d' = d_{(m)} / m.$$

De manera análoga a lo hecho en la teoría del interés, se puede deducir una expresión que calcule el siguiente monto a pagar del modo siguiente:

$$C_{k+1} (d') = C_{k+1} - C_k$$

$$C_{k+1} (1 - d') = C_k$$

$$C_{k+1} = C_k (1 - d')^{-1};$$

y con este razonamiento se puede llegar a la expresión general del descuento compuesto:

$$C_k = C_0 (1 - d')^k$$

Si se restringe el valor del subíndice "k" desde cero hasta el número de subperiodos que tiene cada periodo, la diferencia entre "C<sub>k</sub>" y "C<sub>0</sub>" es el descuento total que "efectivamente" se generó durante los "m" subperiodos por el préstamo de un recurso ajeno, desprendiéndose así el concepto de "tasa efectiva de descuento", que será distinguida con la literal simple "d", y que tendrá la siguiente equivalencia:

$$d = (C_m - C_0) / C_m,$$

de donde se desprende que:

$$C_m = C_0 (1 - d)^{-1}$$

Sustituyendo el valor de "C<sub>m</sub>" en la expresión general del descuento compuesto, y teniendo presente que "k" tomará el valor de "m", se llega a que:

$$C_0 (1 - d)^{-1} = C_0 (1 - d')^m$$

Si se divide lo anterior entre el término "C<sub>0</sub>" se obtiene la expresión que relaciona a la tasa efectiva de descuento con la tasa de descuento aplicable en cada subperiodo, que es la siguiente:

$$1 - d = (1 - d')^m$$

$$d = 1 - (1 - d')^m$$

Para obtener la relación de la tasa efectiva de descuento con la tasa nominal de descuento, se sustituye el valor de la tasa de descuento aplicable a cada subperiodo por la equivalencia correspondiente, quedando:

$$d = 1 - (1 - d_{(m)}/m)^m$$

Despejando de lo anterior a la tasa nominal de descuento se obtiene que:

$$d_{(m)} = m \{ 1 - (1 - d)^{1/m} \}$$

En términos de la tasa de descuento aplicable en cada subperiodo, esta expresión se transforma a lo siguiente:

$$d' = 1 - (1 - d)^{1/m}$$

Tomando la expresión general del descuento compuesto, y considerando que "k" puede ser variada desde cero hasta el valor del producto "mn", se tendrá lo siguiente:

$$C_{mn} = C_0 (1 - d')^{-mn}$$

donde "m" es el número de subperiodos que tiene cada periodo, y "n" el número de periodos que tiene el plazo.

En términos de la tasa de descuento efectiva, la relación anterior queda de la siguiente forma:

$$C_{mn} = C_0 (1 - d)^{-n}$$

De manera análoga a lo tratado bajo la teoría del interés, a continuación se definirá el concepto denominado "fuerza de descuento", representado con la sigla "δ'". Este valor puede ser definido con el concepto de límite, formulado en el cálculo diferencial, como a continuación se muestra:

$$\delta' = \lim_{m \rightarrow \infty} d_{(m)} = \lim_{m \rightarrow \infty} m \{ 1 - (1 - d)^{1/m} \}$$

Para encontrar este límite, es necesario hacer el siguiente cambio de variable:

Si  $x = 1/m$ :

$$\delta' = \lim_{x \rightarrow 0} d_{(m)} = \lim_{x \rightarrow 0} \{ 1 - (1 - d)^x \} / x.$$

Aplicando el Teorema de L'Hopital nos queda:

$$\delta' = \lim_{x \rightarrow 0} d_{(m)} = \lim_{x \rightarrow 0} (1 - d)^x \text{Ln}(1 - d)$$

$$\delta' = - \text{Ln}(1 - d)$$



Si se desea despejar de aquí la tasa efectiva de descuento del periodo, queda lo siguiente:

$$e^{-\delta'} = 1 - d$$

$$d = 1 - e^{-\delta'}$$

Como ya fue expresado, existe la siguiente relación entre la tasa efectiva de descuento y la tasa de descuento aplicable a cada subperiodo:

$$1 - d = (1 - d')^m,$$

por lo que es válida la siguiente expresión:

$$e^{-\delta'} = (1 - d')^m$$

$$e^{\delta'n} = (1 - d')^{-mn},$$

lo cual significa que la expresión del descuento compuesto antes vista:

$$C_{mn} = C_0 (1 - d')^{-mn}$$

puede escribirse también como:

$$C_{mn} = C_0 e^{(\delta'n)}$$

Esta última expresión es equivalente a la análoga determinado bajo los concepto de la teoría del interés, es decir:

$$C_0 e^{(\delta'n)} = C_0 e^{(\delta n)},$$

por tal motivo, puede afirmarse que la fuerza de interés es equivalente en valor a la fuerza de descuento.

La validez de la expresión general del descuento compuesto puede ser verificada, para el conjunto de los número naturales y para el conjunto de los números reales, de maneras análogas a las desarrolladas en la teoría del interés, razón por la cual las demostraciones respectivas se omitirán en este apartado.

### 2.4.3 EQUIVALENCIA ENTRE INTERÉS Y DESCUENTO

Tras lo expuesto hasta ahora, surge la interrogante respecto de la existencia de alguna relación entre la teoría del interés y la del descuento, cuya respuesta es evidente, pues se conoce lo siguiente:

$$C_{mn} = C_0 (1 + i)^n$$

$$C_{mn} = C_0 (1 - d)^n,$$

de donde basta con igualar ambas relaciones, y dividir la resultante entre el término "C<sub>0</sub>", obteniendo:

$$C_0 (1 + i)^n = C_0 (1 - d)^n$$

$$(1 + i)^n = (1 - d)^n$$

$$1 + i = (1 - d)^{-1}$$

$$i = (1 - d)^{-1} - 1,$$

o bien:

$$i = d / (1 - d);$$

y de forma análoga, se desprende también que:

$$d = i / (1 + i),$$

lo cual resulta ser la equivalencia entre la tasa efectiva de interés y la tasa efectiva de descuento, con las cuales es posible relacionar un mismo valor presente con un mismo valor futuro, aplicando la teoría respectiva.

Cuando se haga referencia a planteamientos de índole financiera, debe tenerse presente que la tasa aplicable a un esquema derivado de la teoría del interés, puede ser mencionada simplemente como "la tasa", es decir, la palabra "interés" puede ser omitida; pero, en cambio, al tratar con esquemas derivados de la teoría del descuento, habrá que precisar que la tasa tratada es "la tasa de descuento".

## 2.4.4 AMORTIZACIONES

Un concepto más que debe abordarse dentro del tratado de la matemática financiera es el de "amortización", misma que se define como el elemento de un conjunto de pagos iguales, realizados a intervalos iguales de tiempo para liquidar una cuantía monetaria. La amortización suele conocerse también con el nombre de "anualidad", pero a pesar de este nombre, no necesariamente los pagos deben ser hechos anualmente.

La amortización es el procedimiento con el que se salda gradualmente una deuda por medio de una serie de pagos que, generalmente, son iguales y se realizan en periodos equivalentes como ya se mencionó.

En el cálculo del monto de estos pagos, infiere también la teoría del interés, y se relaciona con el concepto matemático de las progresiones geométricas.

Para conocer el valor futuro de una serie de ingresos periódicos, referidos subsecuentemente con la literal "a", se generaría la siguiente sumatoria:

$$C_{mn} = a(1+i)^0 + a(1+i)^1 + a(1+i)^2 + a(1+i)^3 + \dots + a(1+i)^{n-1}$$

La expresión corresponde evidentemente a una progresión geométrica, que se define como una serie de cantidades que guardan entre sí una relación constante, donde para determinar el siguiente término de la serie, deberá multiplicarse el elemento anterior por la razón conocida "r", que para este caso específico resulta ser equivalente a "(1+i)".

Cabe destacar que, tanto el ingreso periódico "a" como la tasa de interés "i", son referidos a la misma amplitud de tiempo, es decir, el subperiodo es equivalente al periodo. En caso de que ambos no coincidan, habrá que aplicar la tasa de interés del subperiodo "i" que corresponda, y la literal "n" será sustituida por el término "mn".

Si se formula la solución a este problema con fundamento al concepto matemático de la suma de una progresión geométrica se llega al siguiente desarrollo:

$$C_{mn} = a(1+i)^0 + a(1+i)^1 + a(1+i)^2 + a(1+i)^3 + \dots + a(1+i)^{n-2} + a(1+i)^{n-1}$$

Si se multiplica la expresión anterior por la razón (1+i) se llega a que:

$$C_{mn} (1+i) = a(1+i)^1 + a(1+i)^2 + a(1+i)^3 + a(1+i)^4 + \dots + a(1+i)^{n-1} + a(1+i)^n$$

Si se obtiene la diferencia entre la segunda y la primera expresión se obtiene:

$$C_{mn} (1+i) - C_{mn} = a(1+i)^n - a(1+i)^0$$

$$C_{mn} (i) = a [(1+i)^n - 1]$$

$$C_{mn} = [ a / i ] [ (1 + i)^n - 1 ]$$

Donde "C<sub>mn</sub>" es el valor futuro de una suerte principal, y "a" el monto del pago periódico que amortizará una deuda considerando el esquema del interés.

Si se desea referir una amortización en términos de un valor presente o suerte principal "C<sub>0</sub>", habrá que considerar lo siguiente:

$$C_{mn} = C_0 (1 + i)^n$$

por lo tanto:

$$C_0(1+i)^n = [a/i] [(1+i)^n - 1]$$

$$C_0(1+i)^n (1+i)^{-n} = [a/i] [(1+i)^n - 1] (1+i)^{-n}$$

$$C_0 = [ a / i ] [ 1 - (1+i)^{-n} ]$$

De cualquiera de ambas expresiones, según sea el caso, puede despejarse fácilmente el pago periódico "a" de la siguiente manera:

$$a = C_{mn} ( i ) / [ (1 + i)^n - 1 ],$$

o también:

$$a = C_0 ( i ) / [ 1 - (1+i)^{-n} ].$$

Debe hacerse hincapié en que ambas expresiones consideran un esquema de pagos vencidos, es decir, el primer pago se liquidará una vez transcurrido el primer subperiodo, el segundo al final del siguiente, y así sucesivamente.

Si se trata con casos en los cuales las amortizaciones son expresadas en términos de tiempo distinto al que corresponde a la tasa de interés, donde como ya fue señalado, un periodo cuenta con más de un subperiodo, las expresiones anteriores se transforman a lo siguiente:

$$C_0 = [ a' / i' ] [ 1 - (1+i')^{-mn} ];$$

$$C_{mn} = [ a' / i' ] [ (1 + i')^{mn} - 1 ];$$

$$a' = C_0 ( i' ) / [ 1 - (1+i')^{-mn} ]; \text{ y}$$

$$a' = C_{mn} ( i' ) / [ (1 + i')^{mn} - 1 ],$$

donde las literales "a'" e "i'" corresponden al pago periódico y a la tasa de interés aplicables en cada subperiodo respectivamente.

No obstante lo anterior, en finanzas existen casos en los cuales se efectúan amortizaciones de "suertes principales" mediante la aportación de pagos constantes que duran un periodo muy grande, que incluso puede considerarse como indefinido; dando lugar de este modo al concepto de "amortizaciones

perpetuas", las cuales son pagos constantes que se realizan a lo largo de un tiempo muy amplio para igualar un valor presente.

En matemáticas, esto se traduce a la consideración de un plazo tan grande que tiende al "infinito", es decir, el número de periodos son tantos, que hacen que el plazo se vuelva en un valor sumamente grande.

Siguiendo las ideas planteadas por el concepto de amortización, es posible determinar valores presentes y futuros con esta nueva condición, efectuando el siguiente límite:

$$C_0 = \lim_{mn \rightarrow \infty} [ a' / i' ] [ 1 - (1+i')^{-mn} ];$$

evidentemente el término " $(1+i')^{-mn}$ " tenderá al valor de cero al aplicar las sustituciones correspondientes, quedando la siguiente expresión:

$$C_0 = a' / i',$$

misma que resulta ser la equivalencia de un valor presente con una sucesión de amortizaciones perpetuas.

Sin embargo, este proceso sólo es aplicable de manera práctica hacia un valor presente, no así para un valor futuro, pues como puede observarse, si se aplica el límite a la expresión que liga a una amortización con un valor futuro, éste generará un valor tan grande, comparable solamente con el del "infinito".

# CAPÍTULO 3

## MARCO NORMATIVO DE LA VALUACIÓN

### 3.1 NORMAS JURÍDICAS

#### 3.1.1 RESPECTO DE LOS BIENES MUEBLES E INMUEBLES

Los lineamientos generales para el ejercicio de la valuación de bienes por parte del sistema bancario mexicano de bienes fueron regulados en su momento por circulares tales como 1118 y 1118-bis en el caso de mobiliario y equipo, y por las circulares 1201 y 1202 en el caso de bienes inmuebles. Estas cuatro circulares fueron emitidas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público del Poder Ejecutivo Federal, aunque sustituidas actualmente por la circular 1462, que se integra con un cuerpo textual y cuatro apartados: el primero es relativo a las prácticas y procedimientos, el segundo sobre la valuación de bienes inmuebles, el tercero versa sobre valuaciones de maquinaria y equipo y, finalmente, el cuarto establece las normas para el caso de valuaciones agropecuarias.

Sin embargo, el Código Civil para el Distrito Federal en materia común, y para toda la República en materia federal, establece la clasificación legal de los bienes en los artículos 750 al 763 de su Título Segundo del Libro Segundo. Dentro de dicha clasificación se establece la descripción de aquellos bienes que son considerados inmuebles y de aquellos que son muebles.

Según el Código Civil, son bienes inmuebles:

1. El suelo y las construcciones adheridas a él;
2. Las plantas y árboles, mientras estuvieren unidos a la tierra, y los frutos pendientes de los mismos árboles y plantas, mientras no sean separados de ellos por cosechas o cortes regulares;

3. Todo lo que esté unido a un inmueble de manera fija, de modo que no pueda separarse sin deterioro del mismo inmueble o del objeto a él adherido;
4. Las estatuas, relieves, pinturas u otros objetos de ornamentación, colocados en edificios o heredades por el dueño del inmueble, en tal forma que revele el propósito de unirlos de un modo permanente al fundo;
5. Los palomares, colmenas, estanques de peces o criaderos análogos, cuando el propietario los conserve con el propósito de mantenerlos unidos a la finca y formando parte de ella de un modo permanente;
6. Las máquinas, vasos, instrumentos o utensilios destinados por el propietario de la finca, directa o exclusivamente, a la industria o explotación de la misma;
7. Los abonos destinados al cultivo de una heredad, que estén en las tierras donde hayan de utilizarse, y las semillas necesarias para el cultivo de la finca;
8. Los aparatos eléctricos y accesorios adheridos al suelo o a los edificios por el dueño de éstos, salvo convenio en contrario;
9. Los manantiales, estanques, aljibes y corrientes de agua, así como los acueductos y las cañerías de cualquiera especie que sirvan para conducir los líquidos o gases a una finca o para extraerlos de ella;
10. Los animales que formen el pie de cría en los predios rústicos destinados total o parcialmente al ramo de ganadería, así como las bestias de trabajo indispensables para el cultivo de la finca, mientras están destinadas a ese objeto;
11. Los diques y construcciones que, aún cuando sean flotantes, estén destinados por su objeto y condiciones a permanecer en un punto fijo de un río, lago o costa;
12. Los derechos reales sobre inmuebles;
13. Las líneas telefónicas y telegráficas, y también las estaciones radiotelegráficas fijas.

Los bienes muebles, por su lado, son los cuerpos que pueden trasladarse de un lugar a otro, ya sea que se muevan por sí mismos o por efecto de una fuerza exterior. Estos bienes son muebles como tales por:

- a) su naturaleza; o

b) por disposición de la ley.

Son bienes muebles por determinación de la ley, las obligaciones y los derechos o acciones que tienen por objeto cosas muebles o cantidades exigibles en virtud de acción personal. Ende, serán muebles las acciones que cada socio tiene en las asociaciones o sociedades, aún cuando a éstas pertenezcan algunos bienes inmuebles.

En general, son bienes muebles por su naturaleza todos los demás no considerados por la ley como inmuebles, como son por ejemplo, las embarcaciones de todo género, los materiales procedentes de la demolición de un edificio y los que se hubieren acopiado para repararlo o para construir uno nuevo, los derechos de autor, las colecciones científicas y artísticas, el acervo informativo y bibliográfico junto con sus estantes, las medallas, las armas, los instrumentos de artes y oficios, las joyas, los granos, mercancías y demás cosas similares.

Cabe aclarar que los bienes muebles por su naturaleza, que se hayan considerado como inmuebles, recobrarán su calidad de muebles cuando el mismo dueño los separe del inmueble, salvo el caso de que en el valor de éste se haya computado el de aquellos, para constituir algún derecho real a favor de un tercero.

Así mismo, la ley establece que para efectos comerciales y/o legales, los bienes muebles e inmuebles podrán ser sujetos de la práctica de una valuación. Una valuación es un dictamen que se practica con base en criterios técnicos y requerimientos generales que determinan el valor de un bien, el cual será estimado bajo el supuesto de que el mismo se encuentra en caso de venta, coincidentemente con el principio contable de "negocio en marcha".

Las valuaciones tendrán como objetivo establecer una cuantía de valor para la cosa valuada. Esto con fines tales como los siguientes:

- a) Conocer el valor comercial para fines particulares.
- b) Adquisiciones o enajenaciones: compraventa, donación, sucesión, prescripción positiva, cesión de derechos, permuta, dación en pago, traslado de dominio, etc.
- c) Seguros y fianzas.
- d) Créditos hipotecarios.
- e) Créditos con garantía de bienes muebles.
- f) Valuación de activos fijos para los efectos de reexpresión de estados financieros.



- g) Indemnizaciones por expropiación.
- h) Afectaciones por causas de utilidad pública.
- i) Justipreciación de los productos que la Federación deba cobrar cuando concesione inmuebles federales.
- j) Embargos y remates.
- k) Liquidación de sociedades, aumentos de capital, escisiones y fusiones.
- l) Controversias de orden judicial en materia penal, civil o mercantil.
- m) Estudios técnicos para determinar el monto de obras de urbanización y pago de derechos de regularización de obra.
- n) Justipreciación de arrendamiento.

Las valuaciones siempre serán referidas a una fecha de referencia, entendiendo por este concepto, la fecha en la cual se relacionan los bienes a valorar y se determinan sus valores. Para efectos de evitar la extemporaneidad o congestamiento en virtud que la elaboración de una valuación de activo fijo implica en ocasiones mucho tiempo, la fecha de referencia puede no coincidir con la del cierre del ejercicio social, pero en ningún caso excederá de 6 meses previos a la de dicho cierre. Los valores a la fecha de referencia tendrán vigencia a la fecha de cierre del ejercicio social, siempre y cuando no ocurran eventos que modifiquen sustancialmente el valor de los activos valuados.

En los ejercicios contables siguientes a la actualización mediante valuación emitida por perito independiente en la materia, se podrán ajustar las cifras derivadas de esa valuación utilizando índices específicos de precios de los activos fijos de que se trate, los cuales podrán ser proporcionados por los propios valuadores. Cuando sea evidente que las cifras tienden a apartarse de los valores de mercado, es necesario que se practique una nueva valuación.

Excepcionalmente, las empresas podrán determinar, por sí mismas, el valor neto de reposición de sus activos fijos, cuando dispongan de elementos objetivos y verificables para ello.

De conformidad con la Ley General de Sociedades Mercantiles en vigor, las empresas pueden capitalizar utilidades retenidas o reservas de valuación o de revaluación bajo los siguientes requisitos:

- Deberán haber sido previamente reconocidas en estados financieros, debidamente aprobados por la asamblea de accionistas.

- Tratándose de reservas de valuación o de revaluación, deberán estar apoyadas en valuaciones efectuadas por valuadores independientes certificados, por valuadores autorizados por instituciones de crédito o por Corredores Públicos titulados.

Como es sabido, a raíz de las altas tasas de inflación que se presentaron en nuestro país entre los años de 1983 y 1988, las autoridades fiscales adoptaron la idea de reconocer los efectos que provoca para determinar el monto del impuesto a ser devengado por las empresas, por lo que utilizando el Índice Nacional de Precios al Consumidor se actualizan algunos valores fiscales, pero en general, la base para la actualización de la partida del activo fijo es la valuación emitida por perito en la materia.

Para determinar la base del impuesto sobre la renta, podemos deducir de los ingresos, los costos y gastos inherentes a la operación de las empresas. Las inversiones en activos fijos, se deducen mediante la aplicación de los porcentajes señalados para tal efecto, los cuales se aplican sobre el valor actualizado de los activos fijos, hasta que se acumule el 100% de depreciación.

Cuando se enajenan los activos fijos, se compara el precio de venta contra el valor fiscal del bien (costo de adquisición menos depreciación, debidamente actualizado), para determinar la utilidad gravable o pérdida en la venta. En el caso de los bienes inmuebles que estén integrados al activo fijo, si no fuera posible determinar el valor del terreno y construcciones por separado, del valor total del bien, se considera que un 20% es aportado por el terreno, y el resto por las construcciones.

Para determinar la base del impuesto al activo de las empresas, se suman los promedios de los activos de la empresa deduciendo algunos pasivos. La actualización de los bienes se realizará para calcular el promedio de activos que se incluyen en la base del impuesto.

### **3.1.2 RESPECTO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL**

La investigación científica que se realiza da lugar, por lo general, a propuestas de nuevos procesos de fabricación de productos y/o servicios, así como las mejoras técnicas y la difusión de conocimientos tecnológicos, conocidos como "propiedad intelectual e industrial".

Los bienes que se integran en este campo son los derechos de autor; de obras, publicaciones periódicas y revistas; los diseños industriales, en modelos, dibujos y modelos de utilidad; las marcas, de avisos comerciales, colectivas, innominadas, mixtas y nombres comerciales; así como patentes registradas y, de manera general, todos los aspectos relativos a la propiedad industrial y de derechos de autor.

Estos bienes están sujetos a la aplicación administrativa emanada del Poder Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en el caso de la propiedad industrial, mediante la Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial; y por conducto de la Secretaría de Educación Pública en el caso de la Propiedad Intelectual, mediante la Ley Federal del Derecho de Autor y la Legislación sobre Derechos de Autor, misma que integra al efecto Decretos, Acuerdos y Circulares que versan en la materia.

El organismo descentralizado, con personalidad jurídica propia, encargado de la consulta y apoyo técnico en materia de Propiedad Industrial, así como de realizar estudios sobre la situación de la propiedad industrial en el ámbito internacional, y de efectuar investigaciones sobre el estado de la técnica, es el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; mientras que el encargado en materia de la Propiedad Intelectual es el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

#### **3.1.2.1 DERECHOS DE AUTOR**

El Derecho de Autor es la protección y salvaguarda que otorga la Ley al creador de una Obra Literaria, Científica o Artística, reconociéndole su calidad de "autor".

#### **3.1.2.2 DISEÑOS INDUSTRIALES**

Los Diseños Industriales comprenden:

1. Los Dibujos Industriales. Son toda combinación de figuras, líneas o colores que se incorporan a un producto industrial con fines de ornamentación, y que le dan un aspecto peculiar y propio, y
2. Los Modelos Industriales. Están constituidos por toda forma tridimensional que sirva de tipo o patrón para la fabricación de un producto industrial, y le de apariencia especial en todo lo que no implique efectos técnicos.
3. Los Modelos de Utilidad. Son objetos, utensilios, aparatos o herramientas que, como resultado de una modificación en su disposición, configuración, estructura o forma, presentan una función diferente respecto de las partes que lo integran, o ventajas en cuanto a su utilidad.

#### **3.1.2.3 MARCAS**

Se entiende por Marca, todo signo visible que distinga productos o servicios de otros de su misma especie o clase en el mercado.

Las Marcas Colectivas son aquellas empleadas para distinguir en el mercado, los productos o servicios de los miembros de asociaciones de productores, fabricantes, comerciantes o prestadores de servicios, legalmente constituidas,

respectos de los productos o servicios de quienes forman parte de dichas asociaciones.

Los Avisos Comerciales son las frases u oraciones que tengan por objeto anunciar al público establecimientos o negociaciones comerciales, industriales o de servicios, productos o servicios, para distinguirlos fácilmente de los de su especie.

Un Nombre Comercial es la nominación que, como razón social, se le aplica a una empresa o establecimiento industrial, comercial o de servicios.

Pueden constituir una marca los siguientes signos:

1. Las denominaciones y figuras visibles, suficientemente distintivas, susceptibles de identificar los productos o servicios a que se apliquen o traten de aplicarse, frente a los de su misma especie o clase;
2. Las formas tridimensionales;
3. El nombre propio de una persona física, siempre que no exista un homónimo ya registrado como marca;
4. Los nombres comerciales y denominaciones o razones sociales siempre que no queden comprendidos en el párrafo siguiente.

No se registran como marca:

- a) Las denominaciones, figuras o formas tridimensionales animadas o cambiantes, que se expresan de manera dinámica, aún cuando sean visibles;
- b) Los nombres técnicos de uso común de los productos o servicios que pretenda ampararse con la marca, así como aquellas palabras que, en el lenguaje corriente o en las prácticas comerciales, se hayan convertido en la designación usual o genérica de los mismos;
- c) Las formas tridimensionales que sean del dominio público o que se hayan hecho de uso común y aquellas que carezcan de originalidad que las distinga fácilmente, así como la forma usual y corriente de los productos o la impuesta por su naturaleza o función industrial;
- d) Las denominaciones, figuras o formas tridimensionales que, considerando el conjunto de sus características, sean descriptivas de los productos o servicios que traten de protegerse como marca. Quedan incluidas en el supuesto anterior las palabras descriptivas o indicativas de la especie, calidad, cantidad; destino, valor, lugar de origen de los productos o la época de producción;

- e) Las letras, los números o los colores aislados, a menos que estén combinados o acompañados de elementos tales como signos, diseños o denominaciones, que les den un carácter distintivo.
- f) La traducción a otros idiomas, la variación ortográfica caprichosa o la construcción artificial de palabras no registrables;
- g) Las que reproduzcan o imiten, sin autorización, escudos, banderas o emblemas de cualquier organización reconocida oficialmente, así como la designación verbal de los mismos;
- h) Las que reproduzcan o imiten signos o sellos oficiales de control o garantía adoptados por un estado, sin consentimiento de la autoridad competente, o monedas, billetes de banco, monedas conmemorativas o cualquier medio oficial de pago nacional o extranjero;
- i) Las que reproduzcan o imiten los nombres o la representación gráfica de condecoraciones, medallas u otros premios obtenidos en exposiciones, ferias, congresos, eventos culturales o deportivos, reconocidos oficialmente;
- j) Las denominaciones geográficas, propias o comunes, y los mapas, así como los gentilicios, nombres y adjetivos, cuando indiquen la precedencia de los productos o servicios y puedan originar confusión o error en cuanto su procedencia;
- k) Las denominaciones de poblaciones o lugares que se caractericen por la fabricación de ciertos productos, para amparar éstos, excepto los nombres de lugares de propiedad particular, cuando sean especiales e inconfundibles y se tenga el consentimiento del propietario;
- l) Los nombres, seudónimos, firmas y retratos de personas, sin consentimiento de los interesados o, si han fallecido, de su cónyuge, parientes consanguíneos en grado más próximo o parientes por adopción;
- m) Los títulos de obras literarias, artísticas o científicas y los personajes ficticios o simbólicos, salvo con el consentimiento de su autor, cuando, conforme a la ley de la materia, éste mantenga vigentes sus derechos; así como los personajes humanos de caracterización, si no se cuenta con su conformidad;
- n) Las denominaciones, figuras o formas tridimensionales, susceptibles de engañar al público o inducir a error, entendiéndose por tales las que constituyan falsas indicaciones sobre la naturaleza, componentes o cualidades de los productos o servicios que pretenda amparar;
- o) Las denominaciones, figuras o formas tridimensionales, idénticas o semejantes a una marca que la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

estime notoriamente conocida en México, para ser aplicadas a cualquier producto o servicio;

- p) Una marca que sea idéntica o semejante en grado de confusión a otra ya registrada o vigente, aplicada a los mismos o similares producidos o servicios. Sin embargo, sí podrá registrarse una marca que sea idéntica a otra ya registrada, si la solicitud es planteada por el mismo titular, para aplicarla a productos o servicios similares;
- q) Una marca que sea idéntica o semejante en grado de confusión, a un nombre comercial aplicado a una empresa o un establecimiento industrial, comercial o de servicios, cuyo giro preponderante sea la elaboración o venta de los productos o la prestación de los servicios que se pretendan amparar con la marca, y siempre que el nombre comercial haya sido usado con anterioridad a la fecha de presentación de la solicitud de registro de la marca o la de uso declarado de la misma. Lo anterior no será aplicable, cuando la solicitud de marca la presente el usuario del nombre comercial, si no existe otro nombre comercial idéntico que haya sido publicado.

La legislación existente en México señala que los modelos de utilidad y diseños industriales son sometidos a registro; mientras que los nombres comerciales estarán protegidos por la ley, sin necesidad del mismo.

#### **3.1.2.4 PATENTES**

La ley señala que las Invenciones (Nuevas) son sometidas a patente; los procesos o productos de aplicación industrial quedan comprendidos dentro del rango de las mismas. Se entiende como Actividad Inventiva, al proceso creativo cuyos resultados no se deduzcan del estado de la técnica en forma evidente para un técnico en la materia.

Las Invenciones Nuevas son aquellas no encontradas en el estado de la técnica, creación humana que permite transformar la materia o la energía que existe en la naturaleza, para su aprovechamiento.

No se considerarán Invenciones:

1. Los principios teóricos o científicos;
2. Los descubrimientos que revelen algo que ya existía en la naturaleza, aún cuando anteriormente fuese desconocido para el hombre;
3. Los esquemas, planes, reglas y métodos para realizar actos mentales, juegos o negocios;
4. Los programas de computación;

5. Las formas de presentación de información;
6. Las creaciones estéticas y las obras artísticas o literarias;
7. Los métodos de tratamiento quirúrgico, terapéutico o de diagnóstico aplicables al cuerpo humano o los relativos a animales;
8. La yuxtaposición de invenciones conocidas o mezclas de productos conocidos, su variación de forma, de dimensiones o de materiales, salvo que en realidad se trate de su combinación o fusión de tal manera que no puedan funcionar separadamente o que las cualidades o funciones características de las mismas sean modificadas para obtener un resultado industrial no obvio para un técnico en la materia.

Son patentables las invenciones que se refieren a materia viva, tales como:

1. Las variedades vegetales;
2. Las invenciones relacionadas con microorganismos, las que se realicen usándolos, las que se apliquen a ellos o las que resulten en los mismos. Quedan incluidos en esta disposición todos los tipos de microorganismos, tales como las bacterias, los hongos, las algas, los virus, los microplasma, los protovirus, los microplasma, los protozoarios y, en general, las células que no se reproduzcan sexualmente, y
3. Los procesos biotecnológicos de obtención de farmoquímicos, medicamentos en general, bebidas y alimentos para consumo animal y humano, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, fungicidas o productos con actividad biológica.

No son patentables:

1. Los procesos esencialmente biológicos para la obtención o reproducción de plantas, animales o sus variedades, incluyendo los procesos genéticos o relativos a material capaz de conducir su propia duplicación, por sí mismo o por cualquier otra manera indirecta, cuando consistan simplemente en seleccionar o aislar material biológico disponible y dejarlo que actúe en condiciones naturales;
2. Las especies vegetales y las especies y razas animales;
3. El material biológico tal como se encuentra en la naturaleza;
4. El material genético, y
5. Las invenciones referentes a la materia viva que compone el cuerpo humano.



## 3.2 NORMAS ÉTICAS

En los Estados Unidos Mexicanos, reconociendo la necesidad de promover y fomentar el ejercicio profesional de excelencia, la Asociación Nacional de Institutos Mexicanos de Valuación, A.C., durante su XXXI Convención Nacional de Valuación realizada en Querétaro, Qro. el 26 de octubre de 1995, ha promulgado un conjunto de reglas con las que pretende establecer un "Código de Ética y de Principios Generales para el Ejercicio de la Valuación" para los profesionales de la valuación agremiados en los Institutos que la integran.

La Asociación Nacional del Institutos Mexicanos de Valuación, A.C., es una sociedad mexicana fundada en el año de 1969, misma que agrupa a los organismos de profesionales valuadores denominados "Institutos Mexicanos de Valuación", los cuales están constituidos, a su vez, por personas físicas profesionales asociadas que han demostrado, a satisfacción del Instituto respectivo, que son competentes para valorar bajo alguna especialidad o especialidades específicas y, por lo tanto, han merecido que se les otorgue el derecho de señalar su designación como "Miembros I.M.V."

El propósito de establecer el código referido ha sido instruir a los usuarios de los servicios de valuadores profesionales en relación con lo que, en opinión de la Asociación Nacional de Institutos Mexicanos de Valuación, A.C., constituye el ejercicio competente y ético de la valuación, orientar a los asociados de los Institutos Mexicanos de Valuación para que sean mas competentes en su ejercicio profesional y proveer de medios que complementen los usados para examinar a candidatos que deseen ingresar a los Institutos, con el propósito de juzgar su destreza, competencia y su entendimiento de los principios de ética. Los postulados que se resuelven son expuestos sucesivamente en este apartado.

### 3.2.1 DEBERES Y OBLIGACIONES PRIMORDIALES DEL VALUADOR

Es obligación del valuador determinar, describir y definir la expresión de valor adecuada, toda vez que existen diferentes metodologías aplicables, cada una de las cuales tiene validez en la conclusión final dependiendo del trabajo de valuación solicitado, es obligación del valuador establecer cuál de éstas es la adecuada al caso particular. El procedimiento y método para determinar el valor requerido, es una elección que el valuador mismo debe realizar, no se le podría hacer responsable del resultado a menos que tenga la libertad de seleccionar el proceso a través del cual se obtendrá ese resultado; no obstante, la práctica correcta de la valuación requiere que el método seleccionado sea adecuado para el propósito, que incluya la consideración de todos los factores que influyen en el valor y que sea presentado en forma clara y lógica.



Al cumplir con esta obligación, el valuador puede considerar las instrucciones de su cliente o puede buscar asesoría legal ó profesional, pero la selección de la expresión correcta de valor es responsabilidad única del valuador. Es también su obligación explicar y describir claramente el significado de la expresión de valor específico que él ha determinado con el propósito de obviar un mal entendido y así evitar la aplicación equívoca, incorrecta o mala, ya sea en forma deliberada ó no deliberada.

De lo anterior, se desprende la obligación de determinar los resultados numéricos adecuados y aplicables con el grado de exactitud que exige el propósito mismo de la valuación, evitando expresar e informar un resultado numérico falso.

Para poder cumplir con sus obligaciones, el valuador debe ser competente en su campo de ejercicio; tal competencia se logrará mediante el estudio, la práctica y la experiencia. También debe reconocer, comprender y guiar su conducta por los principios de ética que son parte esencial del auténtico ejercicio y práctica profesional.

Una profesión está basada en un conjunto organizado de conocimientos específicos que no poseen los legos. El conocimiento es de carácter general y específico, por tanto, requiere un alto grado de capacitación, así como una inversión considerable de tiempo y esfuerzo para adquirirse y poderse aplicar. El cliente, debido a que no tiene el conocimiento especializado necesario, deposita toda su confianza en el valuador y confía que éste aplique sus conocimientos y habilidades profesionales hasta el punto que sea necesario para lograr los objetivos del trabajo. Los valuadores deben reconocer esta responsabilidad hacia el cliente y para con la sociedad.

Frecuentemente, una valuación pasa de manos del cliente a terceras personas para su uso, mismas que pueden o no conocer al valuador, pero independientemente de ello, tienen derecho a confiar en la validez y objetividad de las conclusiones del valuador, como lo hace el cliente, por lo que, los valuadores deben reconocer también que tienen una responsabilidad ante estas personas que, además de su cliente, utilizan los resultados obtenidos en la valuación.

No obstante, el bienestar del público en general frecuentemente se involucra en la ejecución de asignaciones de valuación y, derivado de esto, el valuador tiene una obligación y responsabilidad hacia el público en general, que invalida y sobreseestima su obligación hacia su cliente, aunque la principal obligación del valuador hacia su cliente es entregar un trabajo completo, sin error y oportunamente, con resultados independientes de los deseos ó anhelos del cliente, de otras personas, organismos ó instituciones públicas ó privadas.

El hecho de que un valuador sea contratado para hacer una valuación constituye un asunto confidencial, ya que el cliente, sea un ciudadano particular ó una entidad determinada, preferirá, por razones válidas, mantener el encargo en secreto. El conocimiento por terceras personas de que un valuador ha sido

contratado para llevar a cabo un trabajo específico puede dificultar la operación y, consecuentemente, no es apropiado de parte del valuador revelar su asignación, a menos que el cliente lo apruebe ó que el valuador se vea obligado por diligencias previstas por la ley.

Igualmente, es incorrecto que un valuador revele a terceras personas la cantidad que ha determinado en un trabajo valuatorio sin el permiso de su cliente, a menos que esta obligación la imponga la ley, como ya se señaló.

En ausencia de acuerdo en contrario, el contenido de un informe de valuación es propiedad del cliente y éticamente no puede ser publicado, en ninguna forma identificable, sin su aprobación.

Es incorrecto que un valuador acepte un trabajo que involucre la valuación de un bien para cuya valuación no está calificado; a menos que se asocie ó consulte con otro valuador que esté debidamente calificado para valorar tal tipo de bienes, debiendo informar esta situación al cliente con antelación. En otras palabras, es contrario a la ética que un valuador pretenda poseer o manifieste que posee conocimientos profesionales que no tenga.

Por otro lado, cuando un valuador es contratado por una de las partes en un litigio de orden judicial, se considera práctica contraria a la ética que el valuador, en su dictamen, suprima u oculte cualquier hecho, dato u opinión que sea adverso a la causa de su cliente; o que destaque o haga resaltar cualesquiera hechos, datos u opiniones que sean favorables a la posición de su cliente; o que en cualquier otra forma asuma actitud parcial. En ese sentido, el valuador tiene la obligación de presentar los datos, el análisis y el valor sin importar el efecto que dicha presentación tenga sobre la causa de su cliente.

Si fuera el caso, que más de un cliente busquen los servicios de un mismo valuador con respecto a la misma propiedad ó con respecto a la misma causa legal, dicho valuador no puede servir apropiadamente a más de uno, excepto en el caso en que todas las partes estén enteradas y de acuerdo.

El que utiliza un informe de valuación, antes de depositar confianza en las conclusiones incluidas en él, tiene derecho a presumir que la persona que firma el informe es responsable de las mismas, sea porque ejecutó personalmente el trabajo ó porque dicho trabajo fue hecho bajo su supervisión, por ello, es importante señalar que la validez de las conclusiones del valuador sobre el valor de un bien dependen de la validez de las declaraciones y los datos en que el valuador se ha basado, hayan sido proporcionados por el cliente, miembros de otras profesiones u obtenidos por él de fuentes oficiales y, en ese sentido, es apropiado que el valuador confíe y use ese material, siempre y cuando haga constar en su informe sus fuentes documentales y/o de campo que ha utilizado, las cuales, debe estar dispuesto y preparado para presentarlas ante la posibilidad de cualquier verificación que se requiera.

El correcto ejercicio profesional de la valuación exige que el valuador estipule en su informe cualesquiera condiciones contingentes ó limitantes que afecten la valuación, sin que ello implique descargar en otros la responsabilidad en relación a cuestiones que están o deberían estar dentro del ámbito de su competencia y conocimientos profesionales.

A pesar de lo anterior, en varias ocasiones el valuador se encuentra en situaciones en que los datos que considera pertinentes y necesarios para realizar una valuación no le son suministrados, o bien, el acceso al bien en cuestión le es negado, sea por el cliente mismo ó por cualquier otra de las partes involucradas, por ejemplo los libros de registro de la producción de un campo de petróleo o los libros de registro de ingresos y egresos de un hotel, en tal caso el valuador puede negarse a prestar sus servicios. Esto significa que, cuando considere insuficientes los datos para llevar a cabo su trabajo, no debe realizarlo.

En los casos en que dos ó mas valuadores son contratados para elaborar una valuación de manera conjunta, el solicitante puede suponer que si todos firman el informe, todos son, mancomunada, solidaria, colectiva e individualmente responsables de la validez de todas las conclusiones incluidas; si no todos lo firman, el solicitante tiene derecho a conocer cualesquiera opiniones disidentes.

Cuando dos ó mas valuadores son contratados para valorar individualmente la misma propiedad, el cliente tiene el derecho a esperar recibir opiniones independientes y a usarlas como forma de cotejo entre los diversos informes, por lo que resultaría ser comportamiento contrario a la ética engañar respecto a quién realizó una valuación añadiendo la firma de cualquier persona que, ni hizo el trabajo personalmente, ni tuvo a su cargo la supervisión del mismo. Si fuera el caso de tratar con informes colectivos, igualmente será contrario a la ética omitir cualesquiera firmas u opiniones disidentes, así como que alguno o algunos de ellos emitan informes separados

Si dos o mas valuadores han sido contratados por un mismo cliente para emitir dictámenes independientes del mismo bien, el que colaboren entre si o el que usen el producto y la información de las pesquisas o los resultados numéricos de él o los otros constituirá del mismo modo una práctica carente de ética.

No obstante, un despacho o una empresa de valuadores puede usar el nombre de la sociedad con la firma del responsable, pero la persona quien hizo la valuación debe firmar y se debe incluir en el informe el nombre de la persona que llevó a cabo el trabajo.

Si un valuador emite una opinión de valor de un bien sin haber investigado y analizado todos los factores que influyen, tal opinión, excepto por coincidencia extraordinaria, será errónea. Emitir tales opiniones improvisadas tiende a disminuir la importancia de la inspección, investigación y análisis en el procedimiento valuatorio y reduce la confianza con que se reciben los resultados del buen

ejercicio de la valuación, por eso es declarado que, emitir opiniones irreflexivas y sin fundamento, constituye un acto no profesional.

Si un valuador preparase un informe preliminar, sin señalarlo como tal y estipular que las cifras incluidas podrían estar sujetas a modificación cuando se complete el informe final, existe la posibilidad de que el usuario del informe, estando bajo la impresión de que el informe es final, dé a las cifras un grado de exactitud y confiabilidad que éstas no poseen. Los resultados de ésta confianza errónea pueden ser negativos para la reputación de los valuadores profesionales en general, así como para la del valuador involucrado. Para eliminar esta posibilidad debe declararse también que, omitir una declaración limitante apropiada y calificadora en un informe preliminar, es práctica no profesional en la valuación.

Los anuncios autolaudatorios y la procuración de contratos o comisiones valoratorias mediante el uso de pretensiones o promesas falsas, inexactas o desorientadoras, son prácticas totalmente negativas al establecimiento y mantenimiento de la confianza pública en los resultados de los trabajos de valuación, por lo que es de considerar a tales prácticas como constitutivas de una conducta contraria a la ética y al recto ejercicio profesional.

Ahora, abordando un tema que también es importante, es buena práctica llegar a un contrato escrito ó al menos un acuerdo verbal claro, entre el valuador y el cliente, especificando los objetivos y el propósito del trabajo, tiempo en que se entregará el informe y el monto de los honorarios. Si fuera el caso que un valuador disminuyera los honorarios que ha cotizado a un cliente para un servicio específico de valuación con el propósito de desplazar a otro valuador, cuando él se ha enterado de la cotización del mismo, se considerará a ésta como una acción contraria a la ética; de ninguna manera será ética la conducta del valuador que intenta desplazar a otro, después que éste ha sido contratado (verbal ó formalmente), para un servicio específico de valuación.

Si un valuador aceptara un trabajo para el cual el monto de sus honorarios dependiera de la cuantía de la adjudicación en un convenio inmobiliario o en una causa judicial en donde se empleen sus servicios ó dependa de la cantidad de reducción de impuestos obtenida por un cliente en donde se utilizan sus servicios ó se sujete a la consumación de una venta ó el financiamiento de una operación inmobiliaria en conexión con los cuales se utilizaron sus servicios ó está condicionado a la obtención de un resultado o conclusión especificada por su cliente, entonces cualquier persona que considerase la posibilidad de utilizar el resultado del trabajo del valuador podría sospechar que los resultados son tendenciosos para buscar un beneficio propio y los consideraría también inválidos; tal situación obraría en contra del establecimiento y mantenimiento de la credibilidad y confianza en los resultados de los trabajos valoratorios en general, por lo que, al contratar y aceptar ese tipo de honorarios condicionados o dependientes del resultado, se actúa de manera contraria la ética y se constituye una forma de ejercicio no profesional.

En relación con lo mismo, todo valuador debe obligarse a jamás alterar los resultados obtenidos mediante la aplicación de métodos y procedimientos considerados como buena práctica de la valuación, para obtener mayores honorarios.

Por los anteriores motivos, se declara que no es ético y constituye una forma de ejercicio no profesional si un valuador alterase los resultados numéricos de un trabajo de valuación, pagare o aceptase conceder, a fin de obtener un trabajo valuatorio, cualquier tipo de comisión, reembolso, división de comisión de corretaje o cualquiera que se les asimile, o si compitiese o concursare por un trabajo o comisión de valuación sobre postura en subasta cuando el monto de los honorarios sea la única base para la contratación; sin embargo, esta última restricción no debe interpretarse como impedimento para la entrega de propuestas para la prestación de servicios.

Finalmente, cualquier valuador tiene la obligación de proteger la reputación profesional de todos los valuadores, sean éstos miembros de alguna asociación o no, mientras que trabajen conforme al "Código de Ética y de Principios Generales para el Ejercicio de la Valuación"; de hecho, es declarado contrario a la ética que un valuador perjudique ó trate de perjudicar, a través de declaraciones falsas ó tendenciosas ó por insinuaciones, la reputación profesional de cualquier valuador.

### 3.3 NORMAS METODOLÓGICAS (LEX ARTIS)

#### 3.3.1 RESPECTO DE LOS BIENES MUEBLES E INMUEBLES

Para valuar bienes desde un esquema tradicional, pueden aplicarse tres mecanismos para estimar el valor, y elegir aquel que represente el **"mayor y mejor uso con condiciones de bajo riesgo"**, desde el punto de vista del valuador; es decir, en cada caso particular de valuación, se aplica uno de los siguientes criterios:

- a) Los bienes pueden tener un valor equivalente al costo de su fabricación o adquisición.
- b) Los bienes pueden tener un valor equivalente a la cuantía monetaria necesaria para lograr su intercambio en mercados secundarios específicos.
- c) Los bienes pueden tener un valor equivalente a la capitalización del beneficio periódico que producen mediante expresiones de la matemática financiera.

La base de valuar un bien cualquiera con fundamento en el mayor y mejor uso del mismo con condiciones de bajo riesgo constituye el **"principio fundamental de la**

**valuación**", el cual deberá aplicarse en todo estudio valuatorio sin excepción alguna.

El valor de los bienes a valorar deberá determinarse con base en el "**principio del valor único**", es decir, con independencia de los fines para los cuales se requiera el avalúo, observando para tal efecto las disposiciones legales y administrativas emitidas por autoridades en materia de avalúos que en su caso sean aplicables.

El proceso valuatorio, en términos generales, se realizará considerando los siguientes aspectos:

- a) Alcance de la valuación. Define el propósito y las consideraciones técnicas a seguir.
- b) Análisis de la información. Se estudia la información con que cuenta la Institución, tal como facturas de adquisición del Activo Fijo, balanzas de comprobación de los registros contables, o bien, estados financieros anteriores que reflejen los gastos efectuados para mantener el activo en lugar y condiciones de funcionamiento. Esta información incluye los derechos, gastos de importación, fletes, seguros y gastos de instalación. Una mayor cantidad de información permitirá obtener una opinión de valor más apegada a la realidad.
- c) Verificación ocular. Los bienes a valorar se identifican utilizando un formato "ad hoc" para su registro.
- d) Procesamiento de datos. Se realiza la valuación con los datos obtenidos en campo, con el propósito de determinar el Valor Neto de Reposición de los bienes.
- e) Informe final. Se integra el informe y el dictamen de la valuación.

En lo sucesivo, se entenderá por proceso valuatorio al conjunto secuencial de actividades que realiza el profesional de la valuación para obtener la solución de un problema específico, misma que es generada a partir de los conocimientos que éste posee. Para ello tendrá que definir y acotar el problema; recabar, tipificar y clasificar los datos disponibles y, por último, generará e interpretará la información que conduzca a obtener el valor de la cosa en cuestión.

En la elaboración del dictamen (valuación), el valuador debe conservar todos los elementos de información, datos técnicos, económicos y documentos relativos y de apoyo al proceso valuatorio durante por lo menos cinco años contados a partir de la fecha de referencia de la valuación.

La valuación debe formularse y contener por lo menos cada uno de los siguientes apartados:



- a) Definición de la valuación,
- b) tipo de activos valuados,
- c) tipo de bienes u otros activos no incluidos en la valuación,
- d) fecha de la relación de bienes valuados,
- e) periodo de verificación física,
- f) definición de conceptos,
- g) periodo de investigación de precios,
- h) descuentos e Impuesto al Valor Agregado,
- i) cambios significativos,
- j) descripción del contenido de la valuación, y
- k) cálculo, resumen y certificación de valores.

La definición de la valuación deberá realizarse conforme al convenio escrito celebrado entre el valuador y la empresa interesada en emplear sus servicios; el tipo de activos valuados y no incluidos en la valuación según el giro para el cual son empleados; la fecha de relación de bienes valuados debe contener la inclusión de la leyenda *"Los bienes incluidos en la presente valuación corresponden a los declarados por la empresa como de su propiedad, según relaciones contables proporcionadas a fecha determinada y que la propiedad legal no fue verificada, ni se investigaron gravámenes o reservas de dominio que pudiesen existir sobre dichos bienes"*; el periodo de verificación física se refiere a la indicación de las fechas en que se llevaron a cabo las visitas para verificar la existencia y características de los bienes; el periodo de investigación de precios debe señalar la investigación de precios o cotizaciones de los bienes a valuar, así como los tipos de cambio empleados si es el caso; el rubro de descuentos e impuesto al valor agregado debe contener la siguiente leyenda: *"La valuación se practicó sin tomar en cuenta ningún descuento especial por parte de los proveedores de materiales, de maquinaria o cualquier otro tipo de bien valuado, así como tampoco el Impuesto al Valor Agregado (IVA)"*.

Si fuera el caso de contar con valuaciones inmediatas anteriores, se señalarán los cambios significativos con respecto a ellos, así como las explicaciones correspondientes; las partes o acciones se podrán agrupar en la descripción del contenido de la valuación a discreción, según las necesidades del valuador y la empresa, pero siempre buscando una forma de integración; por último, el resumen de valores de los bienes valuados mencionará su valor de reposición nuevo, valor neto de reposición, vida útil remanente y depreciación anual para cada cuenta e

indicando si se trata de una valuación inicial o primera o segunda recurrente, de los cuales se hablará posteriormente.

Posteriormente al resumen, se debe mencionar la certificación de los valores resultante, así como la fecha, firma y registro de las personas físicas o morales autorizadas por la Comisión Nacional de Valores para valorar inmuebles industriales y/o maquinaria y equipo.

El valuador debe practicar la valuación del activo fijo de la empresa, de acuerdo a las cuentas o rubros que lo integran, como son:

- Terrenos,
- construcciones,
- maquinaria y equipo,
- herramientas, moldes, dados y troqueles,
- muebles y enseres,
- equipo de cómputo, y
- Equipo de transporte.

La información necesaria podrá ser, entre otra:

- I. Inmuebles: fecha y costo de adquisición, copia fotostática de la escritura o documento relativo donde se indiquen medidas y colindancias, así como superficie y nomenclatura catastral vigente, además de planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y especiales, en caso de existir construcciones.
- II. Maquinaria y Equipo en general: fecha y costo de adquisición, indicando si se adquirió nuevo o usado, descripción, marca, modelo, número de serie, capacidad nominal y dimensiones.

Cuando se valúen inmuebles, éstos deben ser valuados en función del uso actual de los mismos y no de acuerdo al uso probable por circunstancias diferentes. El informe se desarrollará bajo los siguientes incisos:

- I. Antecedentes,
- II. Características urbanas generales del predio,
- III. Datos específicos del terreno,



- IV. Descripción general del inmueble,
- V. Descripción de elementos de los tipos de construcciones,
- VI. Descripción metodológica y consideraciones previas,
- VII. Valuación física o directa, y
- VIII. Valuación por el método de cambio,
- IX. Valuación por capitalización de rentas,
- X. Resumen de valores obtenidos,
- XI. Consideraciones previas a la conclusión, y
- XII. Conclusiones.

Debe notarse que, si el inmueble por valuar se trata únicamente de un terreno, de lo anteriormente listado se omitirán los puntos IV, V, VII y, eventualmente, el IX. Ocasionalmente, cuando el estudio valuatorio tenga como finalidad la reexpresión de estados financieros, se requerirá señalar separadamente el valor del terreno y el de las construcciones.

La descripción de los elementos que integran los diferentes tipos de construcciones deberá realizarse de manera breve y concisa, señalando, desde una perspectiva constructiva adecuadamente seleccionada por el valuador como la mostrada en el Anexo 16, al menos los siguientes puntos pormenorizados:

- 1. Obra gruesa.
- 2. Revestimientos y acabados interiores.
- 3. Carpintería.
- 4. Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
- 5. Instalaciones eléctricas.
- 6. Cerrajería.
- 7. Revestimientos y acabados exteriores.
- 8. Instalaciones especiales.
- 9. Elementos accesorios.

10. Obras complementarias.

Es necesario precisar que, eventualmente, algunos bienes se considerarán integrados por otros que en lo individual son unidades económicamente indivisibles; si se considera un elemento como parte de un bien, su valor, en general, podría ser diferente del valor del mismo elemento si se considera como independiente del bien en cuestión. La valuación de un elemento de una propiedad, considerado sólo e ignorando su relación con el resto, se conoce como "valuación parcial", de la cual existen usos legítimos, como es el caso de la valuación de edificios para contratar un seguro, en la cual se descuenta el valor de la cimentación, pero la buena práctica valuatoria requiere que una valuación parcial se identifique como tal y que las limitaciones de uso del avalúo por parte del cliente ó de terceras personas queden claramente establecidas.

Los avalúos inmobiliarios deberán contener los valores obtenidos por los métodos del costo (físico), del valor de cambio (mercado) y del valor de uso (capitalización); mismos que se fundamentarán en estudios de mercado en la zona en que se encuentra el inmueble por valuar y en el que se considerarán aquellos factores o condiciones particulares que influyan o puedan influir en variaciones significativas de los valores, razonando en todo caso los resultados de la valuación.

La valuación de toda clase de terrenos deberá consignar, según corresponda, los siguientes datos: ubicación, topografía, calidad de los suelos, características panorámicas, dimensiones, forma, proporción, uso del suelo, densidad de población, Intensidad de construcción, servicios municipales, afectaciones o restricciones a que estén sujetos y su régimen de propiedad.

En el caso de terrenos urbanos, el valor unitario del lote tipo deberá tomar en cuenta el programa o planes parciales de desarrollo urbano de la localidad o se afectará en su caso, con los factores de premio o castigo que le correspondan de acuerdo con los criterios más recomendables.

En caso de terrenos cuyo mejor uso sea el de desarrollo inmobiliario (fraccionamiento, plazas comerciales u otros), se deberá utilizar el método de cálculo del "valor residual", el cual podrá ser fundamentado en una visión estática o en una visión dinámica. La visión estática se basará en suponer que dicho desarrollo existe, y por lo tanto se le puede asignar un valor global hipotético en el mercado; dicho valor global de mercado será reducido por los costos de las construcciones que se edificarían para dar lugar al desarrollo inmobiliario, y el "residuo" que resta corresponderá al valor del terreno. Por su parte, la visión dinámica se fundamentará en suponer el establecimiento de un negocio de índole inmobiliaria, donde se considerará el valor del dinero en el tiempo y donde la cuantía monetaria involucrada por concepto del terreno será la variable por calcular; este principio financiero será aplicable a los costos y beneficios que actuarían durante un periodo de planeación específico y razonable para que dicho negocio posea características deseables de rentabilidad.

Para la valuación de edificaciones se deberán precisar todos los tipos de construcción que puedan determinarse, acorde a su uso, calidad y descripción de los elementos de construcción, que se indicarán en forma pormenorizada y completa, señalándose para cada tipo un Valor de Reposición Nuevo (VRN) al que se le deducirán los deméritos que procedan por razón de edad, estado de conservación, deficiencias de proyecto, de construcción o de funcionalidad.

Todas aquellas instalaciones especiales, elementos accesorios u obras complementarias que formen parte integral del inmueble, deberán considerarse con su valor unitario correspondiente, señalando el valor de reemplazo así como su factor de depreciación.

Las instalaciones especiales de un inmueble son aquellas que se consideran indispensables o necesarias para el funcionamiento operacional del inmueble, tal como pueden ser los elevadores y montacargas, escaleras electromecánicas, equipos de aire acondicionado o aire lavado, sistemas hidroneumáticos, sistemas de riego por aspersión, albercas y chapoteaderos, sistemas de sonido ambiental, calefacción, antenas parabólicas, pozos artesianos, sistemas de aspiración central, bóvedas de seguridad, subestaciones eléctricas, sistemas de intercomunicación, pararrayos, equipos contra incendio, equipos de seguridad y circuitos cerrados de televisión, etc.

Los elementos accesorios son aquellos que se consideran necesarios para el funcionamiento de un inmueble de uso especializado, que en sí se convierten en elementos característicos del bien analizado, como por ejemplo la caldera en un hotel y baños públicos, el depósito de combustible en plantas industriales, la espuela de ferrocarril en industrias, la pantalla en un cinematógrafo, la planta de emergencia en un hospital, o las butacas en una sala de espectáculos.

Las obras complementarias son aquellas que aportan alguna amenidad especial o beneficio adicional al inmueble, como son las bardas, celosías, rejas, patios y andadores, marquesinas, pérgolas, jardines, fuentes, espejos de agua, terrazas, balcones, cocinas integrales, cisternas, aljibes, equipos de bombeo, gas estacionario, etc.

En lo avalúos de inmuebles sujetos al régimen de propiedad en condominio, el valor del local, departamento o despacho deberá determinarse en función del porcentaje que le corresponda con relación al valor total del terreno, a áreas comunes e instalaciones generales del edificio, valuadas en forma separada y detalladamente, así como el valor de las áreas privativas e instalaciones propias en su caso.

Para determinar el valor por el método de capitalización de un inmueble, deberán considerarse los siguientes elementos: renta real, o en su defecto, renta óptima o renta estimada, indicando el motivo por el que se fijan estas dos últimas, debiendo determinarse en forma unitaria y para cada tipo de construcción apreciado,

deducciones por vacíos, impuestos, servicios y demás gastos generales, debidamente fundamentados, la tasa de capitalización fundada en edad, vida probable, uso, estado de conservación, deficiencias en la solución arquitectónica, constructiva, de instalaciones, zona de ubicación y otros que sean necesarios a juicio del valuador.

Para los avalúos agropecuarios, independientemente de la investigación de mercado, en la que se considerarán las condiciones físicas, tanto del terreno como de las construcciones e instalaciones propias, se determinará el índice de redituabilidad, tomando en cuenta, según corresponda, el coeficiente de agostadero, o bien el uso actual, y un promedio del rendimiento de las tierras dedicadas a las explotaciones típicas de la región que ofrezcan las mismas características de las que son motivo del avalúo, fundamentando los resultados de dichos exámenes.

Cuando se valúe equipo y maquinaria, los datos que se deben indicar para cada uno de los bienes a valorar deben ser:

- a) Descripción del equipo,
- b) Año de adquisición,
- c) Condición del equipo en el momento de su adquisición,
- d) Número de serie.

Se indicará si el equipo es nuevo, usado, especial o reconstruido, entendiendo por equipos especiales aquellos que no son de marca y que han sido diseñados y contruidos especialmente para desempeñar una función específica del proceso de la empresa, y para la determinación del valor de reposición nuevo de estos equipos, deben incluirse partidas como las que a continuación se enumeran:

1. Diseño,
2. Preparación de los planos de trabajo y especificaciones,
3. Manufacturas de las partes,
4. Ensamble y montaje,
5. Periodo de prueba,
6. Ajuste, corrección y aceptación.

Por reconstruidos se entienden aquellos equipos que adquirió la empresa reparados en sus partes principales para prestar la función para la cual fueron diseñados en su origen, o bien, aquellos que fueron reparados para otros fines o

funciones, aprovechando ciertas partes originales del equipo en cuestión. El análisis para su valuación es similar al de un equipo especial.

Los avalúos de unidades industriales comprenderán el valor por el método físico de terrenos, construcciones, maquinaria, equipo y demás elementos incorporados al inmueble de manera permanente. Se determinará el Valor de Reposición Nuevo (VRN), al que se le aplicará en su caso, el factor de demérito que corresponda por edad, estado de conservación, mantenimiento, diseño industrial, aparición de nuevos y mejores modelos, con el fin de obtener el Valor Neto de Reposición (VNR), la vida útil remanente, la depreciación anual y el valor de capitalización fundado en un análisis de productividad de la industria en su conjunto.

Para efectos de valuación, únicamente de maquinaria y equipo, no será necesario determinar el valor físico del terreno y de construcciones, ni el valor de capitalización.

Los muebles, enseres y equipo de oficina se podrán valorar, ya sea en forma individual, agrupados por fecha de adquisición o fecha estimada, agrupados por oficinas o en forma global, indicando en todos los casos:

- a) Descripción del bien,
- b) Año de adquisición,
- c) Número de serie.

Por equipo de transporte se entiende aquellos vehículos tales como automóviles, camionetas, camiones, tractocamiones y sus remolques, comerciales y vehículos para servicio fuera de carretera, montacargas, cargadores de brazos articulados, patines eléctricos y manuales, equipo para manejo de tambores y otros equipos similares, que presten el servicio de transportar determinada carga, para su almacenaje, su embarque o su traslado dentro de las naves industriales de la empresa. Los datos que se deben indicar son:

- a) Tipo de vehículo,
- b) Marca,
- c) Modelo,
- d) Número de serie,
- e) Principales características,
- f) Equipo opcional extra en su caso,

- g) Si se inspeccionó unidad por unidad o por muestreo, citando los criterios usados en dicho muestreo.

La valuación de bienes tomará en consideración el concepto de “unidad mínima indivisible”, esto es, aquella unidad integrada por todos sus componentes. Se refiere a aquellos aparatos accionados por un determinado mecanismo o transmisión, seguido, en su caso, de otros equipos o instalaciones menores. Tal es el caso del equipo de cómputo en donde se toma el valor conjunto del equipo, en forma indivisible. Lo que nunca debe hacerse, por ejemplo, es considerar el CPU, monitor, teclado y mouse como bienes separados.

Los costos de la ingeniería relacionada directamente con estos equipos, instalaciones civiles, mecánicas, eléctricas, bombas, válvulas, tuberías, instrumentos, etc., se incluyen también en el valor específico, ya que contribuyen a la capacidad productiva de los bienes.

En el caso de líneas integradas por varios equipos o unidades mínimas indivisibles, se debe analizar la conveniencia de efectuar el estudio de valuación para cada uno de ellos, pero al final, se indicará un valor total para cada línea.

Aquellos bienes o equipos, instalados o no, que durante su inspección física se observe que no han estado en operación durante un tiempo considerable por descompostura o maltrato, no se toman en cuenta para su valuación.

En cuanto a los equipos “chatarra”, dañados, abandonados o que se utilizan como fuente de refacciones para otros equipos, su valor de uso es comparable al de desperdicio, sin embargo, por la naturaleza de la Institución, se valorarán según lo ordenado por el Diario Oficial de la Federación, en la Lista de Precios Mínimos de Venta.

Los bienes especiales, como son el Acervo Artístico, el Acervo Bibliográfico, la Propiedad Intelectual, y las Colecciones Científicas, se valúan en algunos casos como elementos independientes; y en otros como un grupo homogéneo al que le corresponderá un valor integral denominado Valor Global Razonado, abordado en otro apartado de este documento.

En general, el procedimiento de valuación establecido, considera a los bienes desde su valor original, actualizándolo mediante la aplicación de factores de ponderación tales como:

- Los años que ha estado en uso,
- La vigencia del bien desde el punto de vista de su uso tecnológico; y,
- El grado de conservación o mantenimiento que haya recibido.

Los índices fundamentados en la experiencia de los valuadores, se asignan mediante una calificación del bien que es expresada en la escala del uno al diez. Con esto se establece una jerarquía del estado de los bienes, donde corresponde el valor de diez a los bienes nuevos sin usarse, nueve a los bienes nuevos con poco uso y en perfecto estado, disminuyendo hasta el valor de cuatro, que significa "muy mal estado". Los valores tres, dos, y uno significan que el bien se encuentra en estado de desecho. Posteriormente, esta calificación se divide entre diez para obtener un valor decimal.

Existen casos de bienes que se encuentran en desuso desde hace mucho tiempo, periodo en el cual su aplicación es nula, y como consecuencia de ello, estos bienes se convierten en obsoletos y "viejos"; sin embargo, algunos de ellos, debido a sus características físicas, buena conservación, y por la época en que fueron fabricados, pueden ser valorados como bienes "antiguos" al paso de los años. Será entonces cuando la metodología para valuarlos obedecerá a los usos y costumbres de mercados especializados en "antigüedades", donde actúan los elementos conocidos como oferta y demanda.

Otro concepto que debe exponerse es el de "valuación recurrente". Se entenderá por valuación recurrente, aquel que se practica como una actualización de la valuación inicial, y que sólo procede en aquellos casos en que el valuador cuente con una valuación inicial con antigüedad no mayor a 2 años. En el tercer año debe practicarse una nueva valuación inicial. Debe ser practicado por el mismo valuador que realizó la última valuación inicial; en caso contrario, debe practicarse nuevamente una valuación inicial.

Al practicar la valuación recurrente, se debe confrontar la información contenida en la valuación anterior, inspeccionando físicamente los activos de la siguiente manera:

- En el número de activos que constituyen el 80% del valor total del valor de reposición nuevo.
- En aquellos casos que hayan sufrido un deterioro, mejora o por cualquier circunstancia que pudiese haber modificado substancialmente su valor neto de reposición.

En este tipo de valuación, deben registrarse las adiciones, es decir, todos los bienes que se incorporen al activo fijo de la empresa en fecha posterior a la de referencia de valores que se consideraron en la valuación anterior; así como también las bajas, o sea, los activos que hayan sido desincorporados de la empresa.

El criterio para actualizar los valores es básicamente por cotizaciones o precios estimados de bienes iguales o equivalentes, debiendo siempre revisar las valuaciones tanto recurrentes como iniciales en cuanto al seguimiento de los lineamientos indicados en el convenio entre el valuador y la empresa, en cuanto a



la razonabilidad de las cifras de la valuación practicada y en cuanto al registro de todos los bienes de activo fijo sujetos a valuación, según fecha de referencia de valores.

### **3.3.2 RESPECTO DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL**

La valuación tradicional de este tipo de bienes establece dos mecanismos aplicables:

- a) La capitalización de los beneficios económicos netos periódicos que se produzcan, y
- b) La equivalencia de los costos totales de producción de ese bien, medida en unidades monetarias constantes.

Se efectuarán ambos cálculos para cada bien de la Propiedad Intelectual e Industrial, y el valor se establecerá con el monto mayor que resulte; sin embargo, puede afirmarse que en términos generales, el primer criterio es el adecuado.

La aplicación del primer mecanismo se hace mediante expresiones matemáticas financieras en las que se contemplan:

1. Nicho de mercado que se busca satisfacer;
2. El potencial para satisfacer las demandas del mercado,
3. Los ingresos brutos periódicos producto de la comercialización.
4. Los costos periódicos en que se incurre para comercializar el bien.
5. Los beneficios netos periódicos generados.
6. Una tasa de capitalización real.
7. El período de vida útil remanente que corresponda, determinado como la diferencia entre la vida útil total indicada en el Anexo 15, y la vida útil consumida.

Aquellos bienes que son valuados por el segundo mecanismo, podrá adicionarse al costo total, una plusvalía que se estimará a criterio del valuador con base en:

El tipo y contenido de la obra, entre las que pueden mencionarse las literarias, científicas, técnicas, jurídicas, pedagógicas, didácticas, musicales (con letra o sin ella), coreográficas, pantomímicas, etc., para los bienes clasificados en el rubro de Derechos de Autor.



Para las Patentes:

1. Concepto de la invención.
2. Base teórica.
3. Enfoque.
4. Potencial para aplicaciones comerciales.
5. Valor técnico.
6. Limitaciones técnicas.
7. Rango de sustitución, es decir, cuál de los procedimientos fijados en el proceso pueda ser sustituido por otro. Si alguno puede ser sustituido, resultaría un proceso distinto al patentado.
8. Dificultad para detectar infracciones de la patente.
9. Usuarios potenciales y sus motivaciones, con fundamento en su aplicación industrial.
10. Posibles conflictos que puedan surgir por similitudes con otras patentes, para lo cual habrá que verificar el estado de la técnica.

La aplicación industrial es la posibilidad de que cualquier producto o proceso sea producido o utilizado, según el caso, en la industria, incluyéndose en ésta la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería, las industrias de transformación propiamente dichas, la construcción y toda clase de servicios.

El estado de la técnica es el conjunto de conocimientos técnicos que se han hecho públicos mediante una descripción oral o escrita, por la explotación o por cualquier otro medio de difusión o información, en el país o en el extranjero. Para el caso de los modelos de utilidad se consideran únicamente los conocimientos técnicos que se hayan hecho públicos en el país.

# CAPÍTULO 4

## PRÁCTICA VALUATORIA

### 4.1 EL MÉTODO DEL COSTO NETO DE REPOSICIÓN

Este es un método aplicable al caso de valuación de bienes muebles e inmuebles, y no para la valuación de derechos. Es especialmente recurrido para establecer cantidades de aseguramiento de bienes, pues como su nombre indica, calcula el costo que tendría "reponer" un bien específico en términos efectivos, en el estado que se encuentre en un momento determinado, lo cual es acorde con el propósito primordial de un seguro.

Tiene el principio de considerar en su aplicación al costo de adquisición en mercados primarios, es decir, al precio (costo de producción más gastos más utilidad) como fuente del valor original de los bienes; su objetivo, entonces, es determinar la cantidad de dinero que debería erogarse a efecto de reproducir al bien sujeto de valuación de forma idéntica o similar incluyendo la utilidad de su productor, pero descontándole, primeramente, los deméritos propios debidos al tiempo en que ha estado en uso, seguidamente, los debidos al estado físico en que se encuentre al momento de la valuación por dicho uso y, finalmente, los debidos a su obsolescencia técnica y/o económica que resulte por la posible aparición de nuevos bienes sustitutos que incorporen adelantos tecnológicos en sí, o bien, mejoras en su proceso de producción que reditúen ahorros sustanciales y, como consecuencia, redunden en la disminución del costo de fabricación.

Como puede verse, el método equipara el concepto de valor con el de precio (para el productor) o costo de adquisición (para el consumidor) y lo llama "costo de reposición nuevo" (C.R.N.), pero únicamente cuando se trata de un bien nuevo, sin uso y de adquisición reciente, pues cuando es el caso de tratar con un bien que no reúne estas características, dicho costo de reposición nuevo es afectado, normalmente reducido, por la aplicación de factores específicos que dan lugar al concepto de "costo neto de reposición" (C.N.R.) y que son derivados de:

1. Los años que ha estado en uso,
2. La vigencia del bien desde el punto de vista de su uso tecnológico; y,
3. El grado de conservación o mantenimiento que haya recibido.

Los años que ha estado en uso el bien a valorar se incorporan al método a través del "factor por vida agotada" (F.Va.), el cual considera los años que ha estado en uso el mismo desde su fecha de su adquisición, es decir, su "vida útil consumida" (V.U.C.) y el periodo que en total podría usarse el bien en cuestión, o sea, su "vida útil total" (V.U.T.), ambas bajo los criterios que serán expuestos más adelante, aunque cuando se desconoce la fecha de adquisición, se acude a la experiencia del valuador, quien podría aplicar un factor estimativo fundamentado razonablemente en una inspección visual del bien.

La vigencia tecnológica se expresa a través del "factor por obsolescencia técnica" (F.Ot.), que se determina mediante la observación directa por el valuador atendiendo al modelo del bien y a la vigencia de su uso actual.

El grado de conservación o mantenimiento que haya recibido el bien es reflejado a través del "factor por conservación" (F.Co.), también llamado "factor por mantenimiento" (F.Ma.). Este indicador se establece por el valuador mediante observación directa y atendiendo a su experiencia.

Cabe señalarse que los índices o factores fundamentados en la experiencia de los valuadores suelen asignarse mediante calificaciones expresadas en la escala del uno al diez. Con esto se establece una jerarquía del estado de los bienes, donde corresponde el valor de diez a los bienes nuevos sin usarse, nueve a los bienes nuevos con poco uso y en perfecto estado, disminuyendo hasta el valor de cuatro, que significa "muy mal estado". Los valores tres, dos, y uno significan que el bien se encuentra en estado de desecho. Posteriormente, esta calificación se divide entre diez para obtener un valor decimal y poder aplicarla con el principio del "factor por demérito" (F.De.) que será abordado más adelante.

Los mecanismos a emplearse para la determinación del costo neto de reposición son dos, y solamente puede seguirse uno de ellos:

1. Forma de la línea recta directo, el cual contempla asignación de valores a cada factor de depreciación o demérito en forma directa, según el bien a valorar, representándose por la expresión:

$$\mathbf{C.N.R. = C.R.N. [(F.Va.)(F.Co.)(F.Ot.)]}$$

2. Forma de la línea recta ponderado, el cual contempla asignación de valores a cada factor de depreciación o demérito, al cual previamente se le consideró una importancia determinada según el bien a valorar, caracterizándose por la expresión:

$$\mathbf{C.N.R. = C.R.N. [(F.Va.)(A) + (F.Co.)(B) + (F.Ot.)(C)]}$$

donde "A", "B" y "C" resultan ser las ponderaciones consideradas a criterio por el valuador, dependiendo del activo que se esté tratando.

Cabe resaltar que es mucho más común la aplicación del primer mecanismo que la del segundo, lo cual no tiene una justificación propiamente dicha, aunque lo que parece aceptarse con ello es que existe dependencia entre los conceptos de edad, conservación y obsolescencia de los bienes, pues al afectar al costo de reposición nuevo por el producto de los factores correspondientes se indica esta situación; en cambio, el segundo mecanismo, además de considerar el grado de participación en el costo neto de reposición de cada uno de estos conceptos a través de la ponderación de los factores, establece independencia de los mismos por aplicar el principio de la sumatoria, lo cual, en opinión de algunos, es lo más razonable en virtud de los resultados que se obtienen cuando estos tres factores toman simultáneamente valores diferentes de la unidad.

La aplicación del método del costo neto de reposición podría ser inadecuado bajo ciertas circunstancias de valuación, especialmente cuando se trata de bienes usados o que son destinados a la producción de beneficios económicos o financieros, pero sin duda aporta una primicia para la determinación de la cuantía monetaria que podría alcanzar un bien en mercados primarios, pues es innegable que el concepto del costo de adquisición de un bien corresponde al momento en que este concepto, junto con el de valor y precio, tienen una equivalencia numérica (el momento del intercambio entre el oferente y el demandante), sin olvidar que la idea de un bien nuevo con la que se está partiendo.

No obstante lo anterior y sin importar que se trate de un bien nuevo o usado, el método establece una cota inferior en lo que al valor del mismo se refiere, pues en términos razonables un bien se intercambiaría por una cantidad no menor a lo que costaría reponerla, y se destinaría a la producción si devolviera beneficios cuantificables en cantidad mayor al mencionado costo, aunque esto será tratado en lo que a los valores de cambio y de uso se refiere.

Hablando particularmente del caso de los bienes inmuebles, el costo neto de reposición integra el "valor" del solar que puede tener o no edificaciones construidas en él (la tierra carece de "costo", ya que es un bien imposible de producir), y si es que las tiene, se adiciona el costo actual de construcción de tales edificaciones, incluyendo sus obras complementarias, elementos accesorios e instalaciones especiales, pero descontando los efectos del tiempo que han estado en uso y el grado de mantenimiento o conservación que se les haya proporcionado, así como también sus obsolescencias económicas y/o funcionales, para considerar de este modo que se tiene la misma utilidad que la estructura del sujeto de valuación.

Cuando se trata de construcciones no contemporáneas, el valuador estimará el costo de reposición de un bien que podría ser imposible de reproducir en realidad y que contendría el mismo número, tipo y tamaño de habitaciones que el bien que se está valuando; y se afirma esto porque pueden existir múltiples detalles de materiales y hechuras que darían un carácter único a la propiedad y que actualmente han sido sustituidos por otros. No obstante, la determinación de los

costos habrá de considerar que se debe tener en conjunto la misma calidad que posee la propiedad, pero de acuerdo con su definición conforme a las normas contemporáneas.

Por supuesto, el valuador hará notar, como condición para el avalúo, que es imposible duplicar exactamente la propiedad no contemporánea en el mercado actual, por lo que el valuador tendrá que medir también el efecto de esta condición sobre la conclusión de valor de la propiedad, ya que las características existentes del bien inmueble en cuestión pueden ser más o menos valiosas, según lo deseables que resulten en el mercado.

Por ejemplo, supóngase una vivienda antigua que puede tener carpintería exterior e interior difícil de duplicar, muy fuera del alcance de lo que se encuentra en la actualidad; en un caso así, el valuador estimará el costo de producir características de calidad similar utilizando materiales y métodos de construcción disponibles en el mercado de hoy. Sin duda, muchos detalles arquitectónicos, tales como molduras elaboradas, se pueden encontrar en materiales que tienen la misma apariencia que los originales de los cuales han sido copiados, aunque dichos materiales podrían ser más baratos y de mayor facilidad de instalación, lo cual significaría que se obtendrá un costo neto de reposición menor.

#### 4.1.1 EL FACTOR POR DEMÉRITO

El factor por demérito (F.De.) será entendiendo como el producto del factor por vida agotada (F.Va.) por el factor por conservación (F.Co.) y por el factor por obsolescencia técnica (F.Ot.), es decir:

$$\text{F.De.} = (\text{F.Va.}) (\text{F.Co.}) (\text{F.Ot.})$$

donde:

F.De.:	Factor por Demérito.
F.Va.:	Factor por Vida Agotada.
F.Co.:	Factor por Conservación o mantenimiento actual.
F.Ot.:	Factor por Obsolescencia técnica o económica.

Para determinar este factor por demérito se propone seguir cualquiera de los cinco criterios siguientes, de los cuales el primero aplica un esquema de depreciación lineal, y los demás incorporan la idea de afectar el valor letargado o retardadamente al paso del tiempo:

1. El criterio contable tradicional<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Anexos 4 y 5.

2. El criterio de Ross Heidecke<sup>5</sup>,
3. El criterio HR<sup>6</sup>,
4. El criterio Kuentzle<sup>7</sup>,
5. El criterio de Ezequiel Siller<sup>8</sup>.

#### 4.1.1.1 DEMÉRITO POR EL CRITERIO CONTABLE TRADICIONAL

Este resulta ser un mecanismo clásico de depreciación contable, estableciendo que los bienes pierden gradualmente todo su valor de forma directamente proporcional al tiempo transcurrido desde su adquisición, lo cual se traduce en la siguiente expresión aplicable al caso del factor por vida agotada:

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.).$$

donde:

- F.Va.: Factor por Vida agotada.  
V.U.C.: Vida Útil Consumida expresada en años.  
V.U.T.: Vida Útil Total también expresada en años.

El valor del factor por conservación será establecido con base en la calificación que el valuador proporcione de acuerdo con su experiencia y mediante la expresión siguiente:

$$F.Co. = C. / 10$$

donde:

- F.Co.: Factor por Conservación.  
C.: Calificación estimativa asignada al bien por su estado físico en escala absoluta del cero al diez.

Por lo que toca al factor por obsolescencia técnica, éste tomará un valor entre el cero y la unidad y, al igual que el factor por conservación, será también establecido conforme la experiencia y criterio del valuador.

---

<sup>5</sup> Anexos 6 y 7.

<sup>6</sup> Anexos 8 y 9.

<sup>7</sup> Anexos 10 y 11.

<sup>8</sup> Anexos 12 y 13.

**4.1.1.2 DEMÉRITO POR EL CRITERIO DE ROSS HEIDECKE**

El criterio de Ross Heidecke especifica la tabulación presentada en el Anexo 7 y sigue el comportamiento mostrado en el Anexo 6, ambas cuestiones considerando un factor por obsolescencia técnica o económica equivalente a la unidad. La tabulación ha sido referida a una vida útil total equivalente a cien años y, por esta razón, los valores representados en el eje horizontal de la gráfica pueden ser interpretados como la proporción porcentual de una vida útil total cualquiera dada.

Este criterio involucra el conocimiento de la edad del bien en cuestión expresada en años y la calificación estimativa dependiente del estado físico del bien o de su estado de conservación; con estos parámetros se podrá determinar fácilmente el factor por demérito (F.De.) adecuado para aplicarlo en la metodología valuatoria, según lo siguiente:

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.)^{1.4}$$

donde:

- F.Va.: Factor por Vida agotada.
- V.U.C.: Vida Útil Consumida.
- V.U.T.: Vida Útil Total.

El factor por conservación (F.Co.) adoptará el valor que corresponda, según lo señalado en la Tabla 4.1.

ESTADO	CALIFICACIÓN	F.Co.
Excelente	10	1.00
Muy bueno	9	0.92
Bueno	8	0.84
Regular	7	0.78
Malo	6	0.72
Muy Malo	5	0.64
Pésimo	4	0.52
Desecho	3	0.35
Menos que desecho	2	0.11

**Tabla 4.1 Valores del factor por conservación (F.Co.) adoptados por el criterio Ross Heidecke**

Para efectos de una determinación específica de un factor por demérito, lo que respecta al factor por obsolescencia técnica será determinado por criterio del valuador como ya ha sido citado.

**4.1.1.3 DEMÉRITO POR EL CRITERIO HR**

El segundo criterio sugerido ha sido formulado por el autor y denominado como "HR", la tabulación respectiva es presentada en el Anexo 9 considerando un factor por obsolescencia técnica de uno, al igual que las gráficas de su comportamiento mostradas en el Anexo 8. Del mismo modo que el criterio anterior, se toma en cuenta la edad del bien a valorar y su estado físico mediante la asignación de una calificación estimativa.

El factor por vida agotada se calculará, según el criterio "HR", de la siguiente forma:

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.)^2$$

donde:

F.Va.: Factor por Vida agotada.  
 V.U.C.: Vida Útil Consumida.  
 V.U.T.: Vida Útil Total.

El factor por conservación se determinará, bajo el mismo criterio, de la manera siguiente:

$$F.Co. = 1 - \{[(10 - C.)^2 + (10 - C.)] \{1 - P.D.N\} / 56\}$$

donde:

F.Co.: Factor por Conservación o mantenimiento actual.  
 C.: Calificación estimativa asignada al bien por su estado físico en escala absoluta del cero al diez.  
 P.D.N.: Porcentaje de Desecho Nuevo.

El "Porcentaje de Desecho Nuevo" es aquel que se le asigna por experiencia a un bien con características peculiares e hipotéticas de desecho y con vida útil remanente equivalente a la vida útil total, es decir, como si se tratara de un bien nuevo.

Evidentemente es ilógico e infactible tratar con un bien que al mismo tiempo sea nuevo y su estado físico indique que deba ser desechado, a menos que este bien haya sufrido un accidente que lo dañara irremediabilmente, pero esta idea es inducida simplemente para establecer y determinar un punto de partida al lugar geométrico que sirve como cota porcentual inferior, que limita al valor alcanzado por un bien específico con el paso del tiempo y en estado de desecho. Si se observa bien la curva inferior del Anexo 8, se notará que ésta cruza el eje vertical en un punto equivalente al Porcentaje de Desecho Nuevo expresado.



Igualmente, como se refirió en el método anterior, cuando se requiera el cálculo de un factor por demérito específico, el factor por obsolescencia técnica será determinado por criterio del valuador.

#### 4.1.1.4 DEMÉRITO POR EL CRITERIO DE KUENTZLE

El tercero de los criterios mencionados, llamado de Kuentzle, postula la siguiente expresión para determinar el factor por vida agotada:

$$F.Va. = [(V.R.N.)(V.U.T.)^2 - (V.R.N. - V.R.)(V.U.C.)^2] / [(V.R.N.)(V.U.T.)^2]$$

donde:

F.Va.:	Factor por Vida agotada.
V.R.N.:	Valor de Reposición Nuevo.
V.U.T.:	Vida Útil Total.
V.R.:	Valor de Rescate del bien a finalizar su vida útil total
V.U.C.:	Vida Útil Consumida.

Al igual que el método anterior, el factor por conservación será establecido por el valuador mediante la expresión siguiente:

$$F.Co. = C. / 10$$

donde:

F.Co.:	Factor por Conservación o mantenimiento actual.
C.:	Calificación estimativa asignada al bien por su estado físico en escala absoluta del cero al diez.

El factor por obsolescencia técnica, como se ha venido reiterando, será establecido conforme la experiencia y criterio del valuador.

Las gráficas del comportamiento del criterio Kuentzle se han mostrado en el Anexo 10 y las tabulaciones con que fueron construidas se presentan en el Anexo 11, donde puede observarse que se construyeron tomando como premisa una vida útil total de cien años, un valor de reposición nuevo del bien equivalente a la unidad, un valor de rescate del 20% y un factor por obsolescencia técnica igual a la unidad. Igualmente que en los dos casos anteriores, los valores representados en el eje horizontal de la gráfica se interpretarán como la proporción porcentual de una vida útil total con cualquier valor.

#### 4.1.1.5 DEMÉRITO POR EL CRITERIO DE EZEQUIEL SILLER

Finalmente, el cuarto de los criterios, denominado de Ezequiel Siller, postula la siguiente expresión para determinar el factor por vida agotada:

$$F.Va. = 0.30 + 0.70[(V.U.T.-V.U.C.) / (V.U.T.)]$$

donde:

F.Va.: Factor por Vida agotada.  
V.U.T.: Vida Útil Total.  
V.U.C.: Vida Útil Consumida.

Mientras que el factor por conservación es establecido por el valuador del bien sujeto a estudio del siguiente modo:

$$F.Co. = C. / 10$$

donde:

F.Co.: Factor por Conservación o mantenimiento actual.  
C.: Calificación estimativa asignada al bien por su estado físico en escala absoluta del cero al diez.

Igualmente que los demás métodos referidos, el factor por obsolescencia técnica o económica, será establecido según juzgue el valuador, dependiendo de los adelantos tecnológicos que presentan los nuevos bienes que sustituirán en el futuro al que se está valuando, las sofisticaciones que les son adicionados, las disminuciones considerables en precios, etc.

Las gráficas de este criterio (Ezequiel Siller) se exponen en el Anexo 12 y las tabulaciones con que fueron construidas en el Anexo 13, donde puede observarse que se construyeron tomando como premisa una vida útil total de cien años y un factor por obsolescencia técnica equivalente a uno. Como reiteradamente se ha dicho, al igual que en los tres casos anteriores, los valores representados en el eje horizontal de la gráfica se interpretarán como la proporción porcentual de una vida útil total con cualquier valor.

## 4.2 HOMOLOGACIÓN

Antes que nada, es importante recordar que, para lograr el objetivo de la valuación planteado como técnica de apoyo al proceso de toma de decisiones, los métodos orientados hacia la cuantificación del valor de uso y el valor de cambio de un bien específico que pretende valuarse son sustentados, primordialmente, en la indagación de valores alcanzados por otros bienes considerados, para efectos de comparación, con características físicas "idénticas" en los mercados propios de su comercialización; sin embargo, en algunos mercados particulares u, ocasionalmente, los bienes que intercambian los oferentes y demandantes no son propiamente idénticos al que se quiere determinar su valor, pero quizá algunos de

ellos podrían ser considerados "similares", es decir, podría saberse las cantidades monetarias con las que los agentes del mercado intercambian bienes con el mismo uso que el objeto de valuación, aunque con capacidades y aspectos físicos "ligeramente" diferentes, en cuyo caso, habría que identificar, con la mayor precisión posible, los elementos que integrarían esa ligera diferencia que es aludida.

Hay que precisar también que, para considerar a dos elementos comparables entre sí para fines de valuación, sus diferencias deberán ser pequeñas en términos físicos, pues de lo contrario sería inadecuado e impropio realizar su comparación.

Pues bien, la homologación es un proceso que tiene como finalidad, por una parte, la identificación de aquellos elementos físicos que conforman las pequeñas diferencias entre los bienes comercializados entre los agentes del mercado y aquel que se quiere valorar, y por la otra parte, cuantificar monetariamente dichas diferencias; esto con el propósito de conocer el valor del bien en cuestión a través de la agregación o retiro de la cantidad monetaria que representa a la multitudada diferencia y, hacer con ello, que la comparación entre los bienes pueda realizarse con la premisa de "identidad".

En otras palabras, la homologación es un proceso con el cual se establece la cuantía monetaria que necesariamente debe agregarse o retirarse del bien comparable respecto con el que desea valorarse, para que esta comparación se realiza con condiciones de identidad y no de similitud.

Sin embargo, es preciso reconocer que la determinación cuantitativa de las diferencias específicas a través de mecanismos del costeo preciso de retiro y sustitución de materiales, junto con la mano de obra asociada, como fue señalado anteriormente en el método del costo neto de reposición (C.N.R.), sería un proceso inágil que retrasaría sustantivamente la emisión de un dictamen de valor; no obstante, es lícito seguir ese procedimiento, aunque de todos modos, no se garantizaría la plena precisión numérica.

Por ese motivo, la valuación ha acudido al empleo de "factores" que se expresan en escala relativa (porcentaje) o en escala absoluta, según el parecer del valuador, mismos que serán nombrados sucesivamente como "factores de homologación".

Por cada diferencia específica que el valuador detecte entre el bien por valorar y el bien de comparación, deberá asignarse un factor de homologación con un valor numérico plenamente identificado. Estas diferencias pueden corresponder, por ejemplo, en el caso de bienes inmuebles, a determinados aspectos físicos como son: la cantidad de calles sobre las que el predio tiene acceso directo, la densidad e intensidad de construcción máximas permitidas, la ubicación dentro de la zona, el equipamiento y servicios urbanos que están dispuestos, el nivel socioeconómico de la población que habita las cercanías, las vistas panorámicas, la calidad social

de la población vecina inmediata, el nivel de seguridad pública existente, la contaminación ambiental y auditiva del entorno, la vocación de uso, la calidad conceptual del proyecto constructivo, la calidad de los materiales empleados, el avance de las construcciones, su estado de conservación, su edad, etc.

Junto con lo anterior, el valuador deberá identificar, de los factores determinados, cuáles de ellos son "estocásticamente independientes" y cuáles no, es decir, qué factores toman un valor de manera "libre", sin importar el valor que tomen los demás y, qué factores dependen de la cantidad asignada a otros.

Posteriormente, habrá que definir una manera consistente, como la expresada en el punto siguiente inmediato, que permita sustituir todos los factores de homologación manejados por un sólo valor numérico, con el cual sea posible, mediante la operación numérica de la multiplicación, obtener el valor del bien en estudio con base en otro que haya sido indagado en el mercado. Dicha manera resulta ser total para el desarrollo del proceso valuatorio a través de los métodos orientados hacia la determinación del valor de uso y del valor de cambio, mismos que se expondrán más adelante.

Será deseable que la cantidad que sustituirá a todos los factores de homologación sea lo más cercana a la unidad, ya que ésta expresa condiciones de identidad para efectos comparativos, mientras que los valores cercanos a la misma señalan condiciones de similitud.

Con base en eso y considerando que el valor del sujeto en estudio se determinará a través de la multiplicación del valor del bien que fue indagado por el "número" que sustituyó a todos los factores de homologación considerados, es necesario que se explique el significado de este "número" mencionado. Si el número sustituto fuera menor que la unidad, se entenderá que el bien que se valúa es menos deseado por los demandantes que el bien que está sirviendo de comparación en el mercado; en cambio, si éste resultara ser mayor que la unidad, significará que el bien que se valúa es más deseable que el bien contra el cual se está comparando.

Es importante hacer hincapié en que, sea cual fuere el procedimiento de síntesis y sustitución de los factores de homologación, éste deberá ser consistente y considerar que la dependencia de valores numéricos se expresa mediante la operación numérica de la multiplicación, mientras que la independencia con la suma de los elementos ponderados, situación que de ninguna manera es inducida por el autor, sino por los propios planteamientos y procedimientos matemáticos empleados por la teoría de decisiones, disciplina para la cual se aplican técnicas de valuación.

## 4.2.1 HOMOLOGACIÓN “HR”

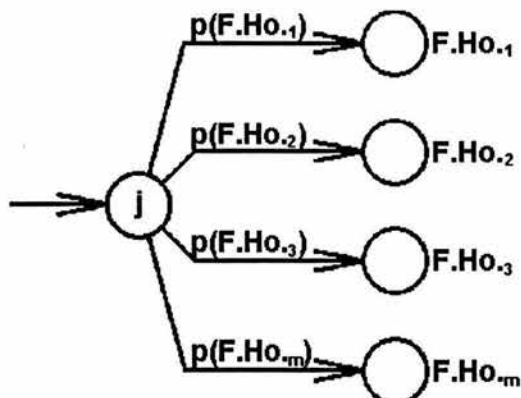
Hablar de identificación de las diferencias sustantivas entre los elementos comparables y el objeto de valuación no significa que en ocasiones se hará referencia a las más convenientes y en otras serán omitidas, sino que siempre y en todos los casos, se deberán involucrar los mismos aspectos que, a juicio del valuador, tengan influencia en el valor de los bienes. Esto significa que, antes de todo, se deberán identificar las propiedades físicas que son valoradas en el mercado específico que se trate y, sobre las cuales puedan existir diferencias que repercutan en el valor de los bienes que ahí se comercialicen.

Asimismo, será necesario cuantificar el peso específico con el cual contribuye, en el valor de los bienes, cada elemento específico (factor de homologación) representativo de cada diferencia identificada y que el tomador de decisiones hace intervenir en su proceso de comparación, además de la cantidad individual con que se medirá la deseabilidad de cada elemento mencionado en el mercado.

La escala que se elija para medir los aspectos de deseabilidad referidos, podrá ser expresada en términos absolutos o en términos relativos según convenga, es decir, podrá establecerse con base en porcentajes o en puntuaciones del cero al diez, por ejemplo, pero una vez seleccionada para cada diferencia específica que se homologará, habrá de mantenerse de manera consistente en todo el proceso, lo cual significa que si un factor es evaluado de una manera definida para un bien, para los demás se hará del mismo modo, aunque a cada factor aplicado a todos los bienes (los comparables y el sujeto de estudio) puede aplicársele un mecanismo propio de evaluación.

Lo expresado en el párrafo anterior significa que puede ser el caso de evaluar cada factor de homologación mediante un modelo específico, sea de índole matemática, económica, financiera, estadística, etc.

Esas propiedades físicas que fueron aludidas con antelación pueden ser esquematizadas, para cada bien comparable y para el objeto de valuación, análogamente a un árbol de probabilidad, como se muestra en la Figura 4.1:



**Figura 4.1** Esquema con que un tomador de decisiones involucra los aspectos de deseabilidad de un bien

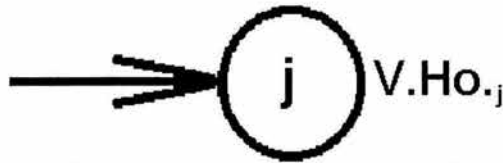
El planteamiento referido expresa que cada "factor" es independiente de los demás representados en el nodo de incertidumbre, es decir, se tratará con factores de homologación estocásticamente independientes, lo cual significa que el valor asignado a uno de ninguna manera dependerá del asignado a otro. En ese sentido, la situación se reducirá a sustituir, en el nodo de probabilidad (nodo de homologación), su valor esperado (valor de homologación), mismo que se determinará de la siguiente forma:

$$V.Ho.j = \sum_{i=1}^m [F.Ho.ij] [p(F.Ho.ij)]$$

donde:

- V.Ho.j: Valor de homologación del bien comparable "j".  
 F.Ho.ij: Iésimo factor de homologación del bien comparable "j".  
 p(F.Ho.ij): Ponderación del iésimo factor de homologación del bien comparable "j".  
 m: Número de elementos que constituyen diferencia apreciada por el mercado.

El valor numérico determinado con la expresión anterior servirá para realizar la síntesis del nodo de homologación mostrado en la Figura 1., donde simplemente se sustituirán todas las ramificaciones del nodo mencionado por el valor de homologación que corresponda. Dicha sustitución se esquematiza en la Figura 4.2.



**Figura 4.2 Síntesis de un nodo de homologación**

El número que servirá para multiplicarse por el valor del bien que se conoce su cuantía monetaria de intercambio en el mercado por indagación y así estimar el del que se pretende valorar, recibirá el nombre de "razón de homologación", la cual tendrá la siguiente equivalencia:

$$\mathbf{R.Ho.j = V.Ho.x / V.Ho.j}$$

donde:

R.Ho.j:	Razón de homologación del bien comparable "j".
V.Ho.x:	Valor de homologación del bien que se pretende valorar
V.Ho.j:	Valor de homologación del bien comparable "j".

Cabe señalar que el valor de homologación del bien que se pretende valorar se obtendrá de la misma manera aplicada para determinar el valor de homologación de cada bien comparable y que, las ponderaciones de los factores de homologación deberán expresarse en escala relativa, es decir, en términos porcentuales, respetando la siguiente condición:

$$\sum_{i=1}^m p(\mathbf{F.Ho.ij}) = 1$$

### 4.3 EL MÉTODO DEL VALOR DE CAMBIO

Este método es también llamado "comparativo" o "de mercado", y aplica en los casos de valuación de derechos y bienes muebles e inmuebles, sean nuevos o usados, teniendo su fundamento en la consideración que éstos tienen deseabilidad en el mercado donde se comercializan, lo cual significa que su aplicación queda condicionada a la existencia del mismo, que como su definición económica señala, estará integrada por oferta y demanda.

Tras verificada la presencia de ambos integrantes que definen el mercado específico, habrá que extraer de él los valores representativos con que los bienes o derechos son "cambiados" de las manos de los oferentes a las de los demandantes. Es difícil conocer de hecho operaciones concretas de intercambio de bienes y/o derechos, así como el valor involucrado; lo que comúnmente se

difunde en el medio es el precio pretendido por los oferentes y, eventualmente, las propuestas que los demandantes hacen para adquirir las cosas. Sin embargo, es evidente y definitivo que dichas operaciones se realizan por otras cantidades que, seguramente, se ubican entre ambas posturas, marcando así el concepto de valor, lo cual no significa que éste se encuentre a la mitad de la banda que se forma por las primeras cantidades referidas, aunque también podría decirse que dichas operaciones se efectúan por debajo del precio en que son ofrecidas y, en ese sentido, el valuador aplica el concepto del "factor por negociación" (F.Ne.).

Se definirá al factor por negociación (F.Ne.) a aquel por el cual, con base en el precio indagado en el mercado del elemento que integrará la muestra, se estima el valor que podría tener dicho elemento, es decir, la probable cantidad en que podría efectuarse el intercambio del bien o derecho en el ámbito propio del mercado en que se comercializa. Este factor por negociación (F.Ne.) opera en la siguiente fórmula, donde "P" es el precio difundido en el mercado de la cosa y "V" la estimación de su valor:

$$V.C.i = (F.Ne.i) (P_i)$$

Desde ese punto de vista, y considerando que el universo de bienes y derechos que son dispuestos en el mercado puede ser muy grande, o bien, su tamaño indefinido, habrá que extraer un subconjunto finito de dicho universo que resulte ser característico del mismo en términos estadísticos. Específicamente, habrá que extraer una muestra suficientemente representativa en términos de valor de cambio, para lo cual se considerará como representativa para el proceso valuatorio aquella muestra que tenga:

1. Características de identidad, o bien, de similitud en cada uno de los bienes o derechos que la integren respecto del que se pretende valorar, recordando que la comparación entre el sujeto de valuación y cada uno de los elementos de la muestra debe hacerse en condiciones de identidad; si existiesen condiciones de similitud tendría que aplicarse, antes del estudio estadístico de la muestra, un procedimiento de homologación.
2. Propiedades de "leptokurtosis", es decir, que su coeficiente " $\beta_2$ " sea igual a mayor que 3 unidades, o bien, que el valor de su coeficiente de variación " $v$ " sea menor o igual a 10%, aplicando como máximo eventual el 12% para este valor.
3. Un error relativo no mayor del 7%, aunque podría tolerarse como máximo el 10%.
4. Un nivel de confianza de, al menos, 95%; sin embargo podría aceptarse como máximo el 90%.



Lo anterior redundante en definir el tamaño de la muestra cumpliendo con la siguiente expresión en términos *a priori*:

$$n = Z^2 v_{v.c.}^2 / e_{v.c.}^2,$$

donde:

n: Tamaño de la muestra.

Z: Número de unidades de desviación estándar en la distribución normal que producirá el nivel deseado de confianza. Para el caso planteado, Z será igual a 1.960 cuando el nivel de confianza sea del 95%, y de 1.645 cuando este sea del 90%.

$v_{v.c.}$ : Coeficiente de variación.

$e_{v.c.}$ : Error relativo entre la media de la muestra y la media de la media poblacional.

Lo anterior significa que el tamaño mínimo esperado de cualquier muestra será:

$$(1.960)^2 (0.10)^2 / (0.07)^2 = 7.84 \approx 8 \text{ unidades,}$$

aunque podría aceptarse, de forma más holgada, la siguiente cantidad proveniente de aplicar los valores "tolerados" en la misma expresión, o sea:

$$(1.645)^2 (0.12)^2 / (0.10)^2 = 3.90 \approx 4 \text{ unidades.}$$

Conservadoramente, y de forma práctica, podría definirse el tamaño adecuado de la muestra, en términos *a priori* como se refirió anteriormente, considerando una combinación establecida con base en los valores ya aplicados de los parámetros involucrados en la expresión, misma que a continuación se desarrolla:

$$\begin{aligned} (1.960)^2 (0.10)^2 / (0.07)^2 &= 7.84 \approx 8 \text{ unidades,} \\ (1.960)^2 (0.10)^2 / (0.10)^2 &= 3.84 \approx 4 \text{ unidades,} \\ (1.960)^2 (0.12)^2 / (0.07)^2 &= 11.28 \approx 12 \text{ unidades,} \\ (1.960)^2 (0.12)^2 / (0.10)^2 &= 3.90 \approx 4 \text{ unidades,} \\ (1.645)^2 (0.10)^2 / (0.07)^2 &= 5.52 \approx 6 \text{ unidades,} \\ (1.645)^2 (0.10)^2 / (0.10)^2 &= 2.71 \approx 3 \text{ unidades,} \\ (1.645)^2 (0.12)^2 / (0.07)^2 &= 7.95 \approx 8 \text{ unidades,} \\ (1.645)^2 (0.12)^2 / (0.10)^2 &= 3.90 \approx 4 \text{ unidades,} \end{aligned}$$

Puede verse que el rango obtenido de la anterior combinación, respecto de la cantidad de elementos que deben integrar una muestra es relativamente amplio, (entre 3 y 12) con media de 6 unidades y moda de 4, por lo que podría considerarse, para fines pragmáticos, buscar siempre muestras de 6 elementos, 4 como mínimo, aunque lo que debe hacerse es recopilar la mayor cantidad posible de elementos en el mercado que se trate para integrar la muestra de comparación

y poder efectuar, incluso, selección razonada de los elementos más consistentes y discriminación justificada de aquellos no representativos.

Habiendo recaudado la muestra (al menos 6 o 4 elementos), primeramente habrá que registrar el rango de valor de la misma, parámetro que se determinará con la diferencia del valor mayor y el valor menor que la integren, es decir:

$$r = V.C._{\max} - V.C._{\min}$$

después se homologarán los valores que correspondan a elementos con características de similitud respecto del sujeto de valuación y se calculará el nuevo rango que proviene de los valores ya homologados y que permitirán establecer la comparación en términos de identidad, esto es:

$$r_{Ho.} = V.C._{Ho.\max} - V.C._{Ho.\min}$$

posteriormente se calculará la diferencia de ambos rangos:

$$d = r - r_{Ho.}$$

si esta diferencia resultare negativa, querrá decir que el proceso de homologación fue incorrecto y que se deberán hacer adecuaciones consistentemente coherentes, pues el objetivo de la homologación es establecer la concurrencia de los valores hacia uno característico de la muestra, lo cual únicamente se logra cuando el rango de los valores homologados es menor que el que existía antes de ese proceso.

Una vez que el valuador apruebe su homologación, verificará que la muestra cumpla con la condición que sea establecida en lo relativo al nivel de confianza de la misma, es decir, se calculará "Z" a través de la siguiente fórmula:

$$Z = (n e_{v.c.}^2 / v_{v.c.}^2)^{1/2}$$

y posteriormente se comparará el valor determinado con lo expresado en la Tabla 2.2 que es la siguiente:

NIVEL DE CONFIANZA (%)	VALOR APLICABLE DE "Z"
90	1.645
91	1.695
92	1.750
93	1.810
94	1.880
95	1.960
96	2.055
97	2.170
98	2.330
99	2.575

Si la muestra no logra el nivel de confianza requerido, se deberá elegir una de dos posibilidades: depurar la muestra cuando esta tenga un tamaño amplio que lo permita, o bien, indagar nuevamente en el mercado que se trate para incluir más elementos a la muestra. Después de aplicar cualquiera de ellas, con elementos ya homologados, se calculará de nueva cuenta el nivel de confianza, recurriendo a este mecanismo tantas veces como sea necesario, hasta cumplir con él.

Contando con una muestra de valor representativa, se procederá a calcular los principales estadísticos de tendencia central y de dispersión que la distinguen: la media ( $\mu_{v.c.}$ ), la moda ( $M_{v.c.}$ ), la mediana ( $m_{v.c.}$ ), la desviación estándar ( $\sigma_{v.c.}$ ) y el coeficiente de variación ( $v_{v.c.}$ ). No obstante que existen opiniones que divergen respecto del valor que debe adoptarse más apropiadamente de los estadísticos de tendencia central, el más consistente de ellos es la media, tanto que incluso es tomada como base para determinar los estadísticos que constituyen las medidas de dispersión de la muestra, de las cuales las más manejadas son la desviación estándar y el coeficiente de variación.

Los estadísticos referidos en el párrafo anterior se calcularán a través de las siguientes fórmulas estadísticas:

$$\mu_{v.c.} = 1/n \sum_{i=1}^n V.C._i$$

$$m_{v.c.} = V.C._{(n+1)/2} \text{ si "n" es impar, o}$$

$$m_{v.c.} = 1/2 (V.C._{n/2} + V.C._{(n/2)+1}) \text{ si "n" es par.}$$

$$\sigma_{v.c.} = [1/n \sum_{i=1}^n (V.C._i - \mu_{v.c.})^2]^{1/2},$$

$$v_{v.c.} = \sigma_{v.c.} / \mu_{v.c.},$$

donde:

V.C.<sub>i</sub>: Cada uno de los elementos que integran la muestra del valor de cambio de los bienes y/o derechos idénticos o similares al que se está valuando.

$\mu_{v.c.}$ : Media muestral del valor de cambio

$m_{v.c.}$ : Mediana del valor de cambio que caracteriza a la muestra tomada.

$\sigma_{v.c.}$ : Desviación estandar del valor de cambio en la muestra.

$v_{v.c.}$ : Coeficiente de variación del valor de cambio.

Por lo tanto, el valor del bien y/o derecho que se esté tratando será caracterizado por alguna medida de tendencia central, primordialmente la media, y podrá variarse dentro de un rango delimitado por dos veces la desviación estándar, pero ubicando al centro de éste a la media, es decir:

$$V.C._x = \mu_{v.c.} \pm \lambda(\sigma_{v.c.}),$$

o bien:

$$V.C._x = \mu_{v.c.} \pm \lambda[(v_{v.c.})(\mu_{v.c.})],$$

donde:

V.C.<sub>x</sub>: Valor de cambio del sujeto de valuación.

$\lambda$ : Coeficiente establecido por criterio del valuador, cuyo valor se establecerá entre cero y la unidad, incluyendo estos límites.

El elemento " $\pm\lambda$ " de la expresión anterior es el que permite establecer la amplitud del rango con equivalencia de hasta el doble de la desviación estándar, de manera que el valor de cambio del bien y/o derecho sea concluido en algún punto dentro de dicho rango.

Es importante acotar que en casos como los de la valuación de inmuebles es necesario trabajar con valores de cambio unitarios, pues en las cuantías de intercambio de estos bienes se involucra su extensión y, en ese contexto, inmediatamente después de aplicar el factor por negociación (F.Ne.) a los precios indagados en el mercado, habrá que calcular dichos valores de cambio unitarios e integrar con ellos la muestra.

Los valores de cambio unitarios simplemente serán determinados mediante el cociente que resulte de dividir el valor de cambio proveniente de multiplicar el precio extraído de mercado por el referido factor por negociación (F.Ne.), entre la extensión del bien que se esté tratando, esto es, para el caso de terrenos:

$$V.C.'_i = (F.Ne._i) (P_i) / A.Te._i,$$

y en el caso de terrenos con edificaciones:

$$V.C.'_i = (F.Ne._i) (P_i) / A.Co._i,$$

donde:

V.C.'<sub>i</sub>: Valor de cambio unitario de cada uno de los elementos que integrarán la muestra (bienes y/o derechos idénticos o similares al que se está valuando).

F.Ne.<sub>i</sub>: Factor por negociación aplicado en el caso de cada elemento indagado en mercado.

P<sub>i</sub>: Precio de mercado indagado para cada caso de los bienes de la muestra.

A.Te.<sub>i</sub>: Área de terreno.

A.Co.<sub>i</sub>: Área de construcción que integran las edificaciones del solar (terreno).

Lo anterior significa, para finalizar, que el valor de cambio unitario medio deberá aplicarse de la siguiente manera, para el caso de terrenos, a efecto de obtener el valor de cambio correspondiente al bien sujeto de valuación:

$$V.C._x = [A.Te._x][\mu_{v.c.'} \pm \lambda(\sigma_{v.c.'})],$$

o bien:

$$V.C._x = \{A.Te._x\}[\mu_{v.c.'} \pm \lambda[(v_{v.c.'})(\mu_{v.c.'})]],$$

y, para el caso de valorar edificaciones en solares (terrenos), se aplicará:

$$V.C._x = [A.Co._x][\mu_{v.c.'} \pm \lambda(\sigma_{v.c.'})],$$

o también:

$$V.C._x = \{A.Co._x\}[\mu_{v.c.'} \pm \lambda[(v_{v.c.'})(\mu_{v.c.'})]],$$

donde:

V.C.<sub>x</sub>: Valor de cambio del sujeto de valuación.

A.Te.<sub>x</sub>: Área del terreno o solar que se valúa.

- A.Co.<sub>x</sub>: Área de construcción que integran las edificaciones del solar (terreno) que se están valuando.
- $\mu_{v.c.}$ : Media muestral del valor de cambio unitario.
- $\sigma_{v.c.}$ : Desviación estandar del valor de cambio unitario en la muestra.
- $v_{v.c.}$ : Coeficiente de variación del valor de cambio unitario.
- $\lambda$ : Coeficiente establecido por criterio del valuator, cuyo valor se establecerá entre cero y la unidad, como ya se ha dicho, incluyendo estos límites.

## 4.4 EL MÉTODO DEL VALOR DE USO

A este método se le denomina también "de rentabilidad", "de productividad" o "de capitalización", y considera que el valor de las cosas tiene relación con la capacidad que éstas tienen, o el potencial que podrían tener para generar, a quienes las poseen legal y legítimamente, beneficios económicos periódicos y constantes denominados "renta", a través del transcurso del tiempo que duren (hablando de los bienes), o mientras que tengan vigencia (si se habla de los derechos); esto significa que el valor de uso deriva en la aplicación de una metodología de carácter financiero.

La renta es un término legal que expresa el beneficio económico reflejado como ingreso que una persona percibe como resultado de destinar el uso de un bien y/o derecho a la producción de nuevos bienes y/o servicios, o también por ceder el uso de las cosas a otras personas para fines lícitos, y hablar de renta periódica significa referirnos al beneficio económico que sucede en intervalos iguales, y referir que ésta sea constante quiere decir que se incluirá en los cálculos en unidades monetarias reales de la fecha en que se valúa, o sea, en cantidades ligadas a una misma fecha, donde cada una de sus unidades tendrá el mismo poder adquisitivo que las demás.

Cuando el uso de las cosas son cedidas de facto, generalmente suscriben, tanto la parte propietaria del bien y/o derecho, como la parte que ejercitará su uso, un documento en el que se plasman las condiciones bajo las cuales se dará esta circunstancia (contrato), incluyendo la cantidad periódica que legalmente se establece en contraprestación para poder ejercer el uso por persona distinta al dueño (recibo), la cual conformará la llamada "renta bruta periódica" del sujeto de valuación (R.B.P.<sub>x</sub>) y que servirá de base para determinar el valor de uso del mismo.

Eventualmente, la mencionada renta bruta periódica del sujeto de valuación (R.B.P.<sub>x</sub>) podría ser establecida mediante la consulta documental de registros contables específicos (cuentas de resultados), aunque en realidad a ellos se acude porque son primordialmente útiles para obtener información aplicable en la valuación de negocios en marcha, donde los bienes y/o derechos constituyen,

fundamentalmente, el activo fijo utilizado para generar utilidades, pero este tema será expuesto en otro apartado de este texto y no corresponde a este apartado.

En cambio, cuando de hecho las cosas no producen beneficio alguno, primeramente se seguirá un procedimiento similar al aplicado en el método del valor de cambio; lo procedente es conocer el potencial que tienen para producir algún beneficio que sea cuantificable en términos económicos, habrá de indagarse si existe oferta y demanda de bienes y/o derechos idénticos o similares que definan la existencia del mercado específico y, en caso de existir, se integrará una muestra con el fin de obtener y cuantificar los posibles productos económicos que podrían generarse periódicamente a través del "uso" del sujeto de valuación, es decir, se deberá extraer del mercado la "renta" que, de forma periódica y constante como ha sido dicho, podría obtenerse durante el transcurso del tiempo que subsista el bien y/o derecho que desea valuarse.

Sin duda, en el ámbito del mercado es difícil que se conozcan las cantidades concretas en la que los dueños de bienes y/o derechos específicos los ceden a quienes demandan el ejercicio de su uso, pero suele difundirse en medios informativos el precio pretendido por los oferentes que disponen en el mercado el mencionado uso y, eventualmente, las propuestas que los demandantes hacen para usar las cosas; por tal motivo, y tomando en cuenta con toda seguridad que la cesión se lleva a cabo en una cantidad que se ubica entre ambas posturas (no necesariamente en un punto medio), por lo que es aplicable, al igual que en el método del valor de cambio, el concepto del "factor por negociación" (F.Ne.), ya que en términos prácticos, puede decirse también que la cesión del uso de las cosas ocurre por cantidad inferior al precio.

El factor por negociación se define como aquella cantidad comprendida entre el cero y la unidad, incluyendo estos valores, misma que sirve para modificar el precio indagado en el mercado de cada elemento que integrará la muestra, estimándose así el posible valor de la cesión del uso del bien y/o derecho sujeto de la valuación. En la siguiente fórmula se expone cómo opera el factor por negociación (F.Ne.), donde "P.R.P." es el precio de la renta periódica difundido en el mercado para ceder el uso de la cosa, "R.B.P." la renta bruta periódica que podría generarse en términos de práctica seguridad, y el subíndice "i" expresa que la fórmula será aplicable para cada elemento que integre la muestra estadística, por lo que dicho subíndice tomará valores desde la unidad hasta "n", parámetro que representará al tamaño de la misma:

$$R.B.P._i = (F.Ne._i) (P.R.P._i)$$

Es importante indicar que todas las rentas brutas periódicas de los bienes y/o derechos que serán integrantes de la muestra de estudio (R.B.P.<sub>i</sub>) deberán referirse al mismo intervalo, es decir, si el periodo es fijado semanalmente, las mencionadas rentas deberán aplicarse cada semana; si el periodo se refiere al mes, éstas serán aplicables mensualmente; si el periodo es de seis meses, todas

ellas se aplicarán semestralmente; si el periodo fuera anual, se relacionarán con el año; y así sucesivamente.

Tomando en cuenta que el conjunto de bienes y derechos que son dispuestos en el mercado para ceder su uso puede tener un tamaño indefinido o muy grande, se deberá conformar una muestra finita de ellos que los caracterice lo mejor posible desde el punto de vista característico. Al igual que lo expuesto en el método del valor de cambio, la muestra deberá tener:

1. Características de identidad, o bien, de similitud en cada uno de los bienes o derechos que la integren respecto del que se pretende valorar, recordando que la comparación entre el sujeto de valuación y cada uno de los elementos de la muestra debe hacerse en condiciones de identidad; si existiesen condiciones de similitud tendría que aplicarse, antes del estudio estadístico de la muestra, un procedimiento de homologación.
2. Propiedades de "leptokurtosis", es decir, que su coeficiente " $\beta_2$ " sea igual a mayor que 3 unidades, o bien, que el valor de su coeficiente de variación " $v$ " sea menor o igual a 10%, aplicando como máximo eventual el 12% para este valor.
3. Un error relativo no mayor del 7%, aunque podría tolerarse como máximo el 10%.
4. Un nivel de confianza de, al menos, 95%; sin embargo podría aceptarse como máximo el 90%.

Para definir el tamaño de la muestra, de manera *a priori*, puede aplicarse la siguiente expresión:

$$n = Z^2 v_{R.B.P.}^2 / e_{R.B.P.}^2,$$

donde:

n: Tamaño de la muestra.

Z: Número de unidades de desviación estándar en la distribución normal que producirá el nivel deseado de confianza. Para el caso planteado, Z será igual a 1.960 cuando el nivel de confianza sea del 95%, y de 1.645 cuando este sea del 90%.

$v_{R.B.P.}$ : Coeficiente de variación de las rentas brutas periódicas indagadas.

$e_{R.B.P.}$ : Error relativo entre la media de la muestra y la media de la media poblacional.

Al igual que el análisis hecho en el caso del método del valor de cambio, puede decirse que el tamaño de la muestra tendrá un rango entre 3 y 12 unidades, con media de 6 y moda de 4, por lo que prácticamente habrá siempre que buscar



muestras de 6 elementos, 4 como mínimo, aunque lo que debe hacerse es recopilar la mayor cantidad posible de elementos en el mercado que se trate para integrar la muestra de comparación y poder efectuar, incluso, selección razonada de los elementos más consistentes y discriminación justificada de aquellos no representativos.

Habiendo recaudado la muestra de rentas brutas periódicas de bienes y/o derechos similares al que se quiere valorar (al menos 6 o 4 elementos), habrá que registrar primero el rango de valor de la misma, valor que se establecerá mediante la diferencia de la renta bruta periódica mayor y la menor que la integren, es decir:

$$r = R.B.P._{max} - R.B.P._{min},$$

después se homoligarán los valores de toda la muestra respecto del sujeto de valuación y se calculará el nuevo rango proveniente de los valores ya homologados, que permitirán la comparación en términos de identidad, esto es:

$$r_{Ho.} = R.B.P._{Ho,max} - R.B.P._{Ho,min},$$

posteriormente se calculará la diferencia de ambos rangos:

$$d = r - r_{Ho.}$$

si esta diferencia resulta ser negativa, el proceso de homologación fue incorrecto, por lo que se deberán hacer adecuaciones consistentemente coherentes, ya que el fin de la homologación es establecer la concurrencia de las rentas brutas periódicas hacia un valor característico de la muestra, lo cual únicamente se logra cuando el rango de los valores homologados es menor que el que existía antes de ese proceso, es decir, cuando esta diferencia es positiva.

Una vez que el valuador apruebe su homologación, verificará que la muestra cumpla con la condición que sea establecida en lo relativo al nivel de confianza de la misma, es decir, se calculará "Z" a través de la siguiente fórmula, análoga a la expuesta en el método del valor de cambio:

$$Z = (n e_{R.B.P.}^2 / v_{R.B.P.}^2)^{1/2},$$

y posteriormente se comparará el valor determinado con lo expresado en la Tabla 2.2 que es la siguiente:

NIVEL DE CONFIANZA (%)	VALOR APLICABLE DE "Z"
90	1.645
91	1.695
92	1.750
93	1.810
94	1.880
95	1.960
96	2.055
97	2.170
98	2.330
99	2.575

Si la muestra no logra el nivel de confianza requerido, se deberá elegir una de dos posibilidades: depurar la muestra cuando esta tenga un tamaño amplio que lo permita, o bien, indagar nuevamente en el mercado que se trate para incluir más elementos a la muestra. Después de aplicar cualquiera de ellas, con elementos ya homologados, se calculará de nueva cuenta el nivel de confianza, recurriendo a este mecanismo tantas veces como sea necesario, hasta cumplir con él.

Contando con una muestra de valor representativa, es decir, homologada, se procederá a calcular los principales estadísticos de tendencia central y de dispersión que la distinguen: la media ( $\mu_{R.B.P.}$ ), la moda ( $M_{R.B.P.}$ ), la mediana ( $m_{R.B.P.}$ ), la desviación estándar ( $\sigma_{R.B.P.}$ ) y el coeficiente de variación ( $v_{R.B.P.}$ ). No obstante que existen opiniones que divergen respecto del valor que debe adoptarse más apropiadamente de los estadísticos de tendencia central, el más consistente de ellos es la media, tanto que incluso es tomada como base para determinar los estadísticos que constituyen las medidas de dispersión de la muestra, de las cuales las más manejadas son la desviación estándar y el coeficiente de variación.

Los estadísticos referidos en el párrafo anterior se calcularán a través de las siguientes fórmulas estadísticas:

$$\mu_{R.B.P.} = 1/n \sum_{i=1}^n R.B.P._i$$

$$m_{R.B.P.} = R.B.P._{(n+1)/2} \text{ si "n" es impar, o}$$

$$m_{R.B.P.} = (1/2)(R.B.P._{n/2} + R.B.P._{(n/2)+1}) \text{ si "n" es par.}$$

$$\sigma_{R.B.P.} = \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R.B.P._i - \mu_{R.B.P.})^2 \right]^{1/2},$$

$$v_{R.B.P.} = \sigma_{R.B.P.} / \mu_{R.B.P.}$$

donde:

R.B.P.<sub>i</sub>: Cada uno de los elementos que integran la muestra de la renta bruta periódica de los bienes y/o derechos idénticos o similares al que se quiere valorar.

$\mu_{R.B.P.}$ : Media muestral de la renta bruta periódica.

$m_{R.B.P.}$ : Mediana de la renta bruta periódica que caracteriza a la muestra tomada.

$\sigma_{R.B.P.}$ : Desviación estándar de la renta bruta periódica en la muestra.

$v_{R.B.P.}$ : Coeficiente de variación de la renta bruta periódica.

Por lo tanto, la renta bruta periódica potencial que el bien y/o derecho que se esté tratando podría generar será caracterizada por alguna medida de tendencia central, primordialmente la media, y podrá variarse dentro de un rango delimitado por dos veces la desviación estándar, pero ubicando al centro de éste a la media, es decir:

$$R.B.P._x = \mu_{R.B.P.} \pm \lambda(\sigma_{R.B.P.}),$$

o bien:

$$R.B.P._x = \mu_{R.B.P.} \pm \lambda[(v_{R.B.P.})(\mu_{R.B.P.})],$$

donde:

R.B.P.<sub>x</sub>: Renta bruta periódica del sujeto de valuación.

$\lambda$ : Coeficiente establecido por criterio del valuador, cuyo valor se establecerá entre cero y la unidad, incluyendo estos límites.

El elemento "±λ" de la expresión anterior es el que permite establecer la amplitud del rango con equivalencia de hasta el doble de la desviación estándar, de manera que la renta bruta periódica del bien y/o derecho por valorar (R.B.P.<sub>x</sub>) sea establecida en algún valor dentro de dicho rango.

Una vez establecida la cantidad equivalente a la renta bruta periódica del sujeto de valuación (R.B.P.<sub>x</sub>), sea ésta tomada de la contabilidad, de un contrato, de un recibo, o bien, estimada en términos de investigación de mercado, se deducirá de ésta, según proceda, aquellos gravámenes que deben ser pagados durante los mismos periodos en que es referida dicha renta, así como los costos y gastos que

deben ser erogados, también en los mismos periodos y a favor del bien y/o derecho por valuar, con la finalidad de remozamiento, mantenimiento, conservación, administración, vigilancia, aseguramiento, etc.; con lo que se determinará la "renta neta periódica" del sujeto de valuación (R.N.P.<sub>x</sub>), la cual será insumo en el cálculo del valor de uso de la cosa que se desea valuar.

Entre las deducciones generales aplicables a la renta bruta periódica podemos mencionar aquellas denominadas "por desocupación", las cuales se derivan del tiempo en que, a pesar que sean dispuestas en el mercado para ceder su uso, no son tomadas por demandante alguno (esto ocurre normalmente cuando la persona a quien se permitió ejercer el uso a cambio de una renta, lo devuelve al legal y legítimo dueño para que éste lo vuelva a ceder a otra persona); otras deducciones son las llamadas "por administración", que ocurren a favor de un tercera persona cuando el propietario de los bienes y/o derechos dispone que ésta procure, entre otras cosas, su adecuada disposición y manejo en lo que respecta a la cesión su uso, la recaudación de los ingresos que se originen por tal acción, la coordinación de la erogación de los gastos propios del remozamiento, mantenimiento y conservación que sean necesarios y que corresponda al dueño efectuar, así como también el pago de los gravámenes que sean procedentes; sin olvidar que las debidas "por conservación y mantenimiento" propiamente dicho, además de las correspondientes "por impuestos o gravámenes" que deban pagarse (v.gr. el impuesto sobre la renta, el impuesto predial y el impuesto al activo), también son deducciones a la renta bruta periódica, junto con las primeras dos mencionadas en este párrafo.

También existen deducciones más específicas que se aplican excepcionalmente en algunos casos, las cuales se desprenden de la procuración de la existencia de la cosa misma y que resultan ser, por ejemplo, aquellas orientadas hacia su "vigilancia" o hacia su "aseguramiento", deducciones que redundan en el pago, por parte del dueño, de primas de seguros que cubran algún posible daño que pueda sufrir el bien y/o derecho en cuestión, o bien, de servicios de terceros que eviten la pérdida de la cosa.

Con la cuantificación de las deducciones mencionadas y de aquellas otras que sean pertinentes a juicio del valuator, la renta neta periódica (R.N.P.<sub>x</sub>) se calculará del siguiente modo:

$$R.N.P._x = R.B.P._x - \sum_{i=1}^j D._i$$

donde:

- R.N.P.<sub>x</sub>: Renta neta periódica del sujeto de valuación.  
 R.B.P.<sub>x</sub>: Renta bruta periódica del bien y/o derecho que desea valuarse.

D.ii: Cada una de las deducciones determinadas y cuantificadas por el valuador.

Es un hecho que económica y financieramente el dinero tiene diferente valor en puntos específicos del tiempo, y para fines de análisis se considera que dicho valor cambia en intervalos que tienen la misma equivalencia temporal, o sea, cambia en tiempos iguales; por lo que en el siguiente paso del método del valor de uso habrá que establecer los intervalos correspondientes a la revolencia de los beneficios o flujos netos periódicos futuros que ocurrirán durante el tiempo que le resta al bien de duración o el que le queda al derecho de vigencia, es decir, los momentos iguales en los que la renta neta periódica del sujeto de valuación (R.N.P.<sub>x</sub>) será "capitalizada" en un horizonte equivalente a su "vida útil remanente" (V.U.R.<sub>x</sub>), la cual se determina de la siguiente forma:

$$V.U.R._x = V.U.T._x - V.U.C._x$$

donde:

- V.U.R.<sub>x</sub>: Vida útil remanente del sujeto de valuación o tiempo restante en que la cosa que se desea valorar aún durará (caso de los bienes) o será vigente (caso de los derechos).
- V.U.T.<sub>x</sub>: Vida útil total o vigencia total del sujeto de valuación.
- V.U.C.<sub>x</sub>: Vida útil consumida o edad del bien y/o derecho del cual se quiere saber su valor de uso.

Debe acotarse que la vida útil remanente (V.U.R.<sub>x</sub>), la vida útil total (V.U.T.<sub>x</sub>) y la vida útil consumida (V.U.C.<sub>x</sub>) de las cosas deben establecerse en las mismas unidades de tiempo, las cuales deben corresponder a los momentos establecidos para capitalizar la renta neta periódica, sean estos semanas, meses, bimestres, semestres, años, lustros, etc.; así mismo, será indispensable que la propia renta neta periódica también esté relacionada con dichas unidades de tiempo, por lo que se deberá efectuar los ajustes que sean necesarios, ya sea acumulándola o dividiéndola acordemente a efecto de cumplir con esta condición.

Contando con la renta neta periódica, con la vida útil remanente y con los intervalos de capitalización, restará definir, bajo el esquema de la teoría del interés, la tasa de deflactación, llamada "tasa de productividad real" (T.P.R.<sub>x</sub>), que se empleará para convertir la serie de beneficios o flujos netos periódicos futuros mencionados en el valor de uso del bien y/o derecho sujeto de valuación, esto mediante la aplicación del concepto de la sumatoria o acumulación del valor presente de cada uno de ellos, el cual se refleja en la siguiente expresión derivada de la aplicación de matemáticas financieras:

$$V.U._x = (R.N.P._x / T.P.R._x) (1 - (1+T.P.R._x)^{-V.U.R._x})$$

donde:

- V.U.: Valor de uso del bien y/o derecho sujeto de valuación  
 R.N.P.<sub>x</sub>: Renta neta periódica del sujeto de valuación.  
 V.U.R.<sub>x</sub>: Vida útil remanente del sujeto de valuación o tiempo restante en que la cosa que se desea valorar aún durará (caso de los bienes) o será vigente (caso de los derechos).  
 T.P.R.<sub>x</sub>: Tasa de productividad real aplicable para capitalización de los beneficios netos periódicos futuros.

Importante es decir, igualmente como se hizo en el método del valor de cambio, que en casos como los de la valuación de inmuebles es necesario trabajar con rentas brutas y netas periódicas unitarias, ya que las cuantías por las que se cede su uso se relacionan con su extensión y, con esa referencia, seguidamente de aplicar el factor por negociación (F.Ne.<sub>i</sub>) a los precios indagados en el mercado de las rentas periódicas de cada uno de los elementos con los que se conforme la muestra de análisis (P.R.P.<sub>i</sub>), habrá que calcular las respectivas rentas brutas periódicas. Esto significa que dichas rentas brutas periódicas unitarias (R.B.P.<sub>i</sub>) serán calculadas a través del cociente que resulte de dividir la renta bruta periódica proveniente de multiplicar el precio de la renta periódica extraído de mercado (P.R.P.<sub>i</sub>) por el referido factor por negociación (F.Ne.<sub>i</sub>), entre la extensión del bien que se esté tratando, esto es, para el caso de terrenos:

$$R.B.P.'_i = (F.Ne._i) (P.R.P._i) / A.Te._i,$$

y en el caso de terrenos con edificaciones:

$$R.B.P.'_i = (F.Ne._i) (P.R.P._i) / A.Co._i,$$

donde:

- R.B.P.<sub>i</sub>: Renta bruta periódica unitaria de cada uno de los elementos que integrarán la muestra (bienes y/o derechos idénticos o similares al que se está valuando).  
 F.Ne.<sub>i</sub>: Factor por negociación aplicado en el caso de cada elemento indagado en mercado.  
 P.<sub>i</sub>: Precio de mercado indagado para cada caso de los bienes de la muestra.  
 A.Te.<sub>i</sub>: Área de terreno.  
 A.Co.<sub>i</sub>: Área de construcción que integran las edificaciones del solar (terreno).

Lo anterior significa, por un lado, que las deducciones aplicables a la renta bruta periódica unitaria deberán referirse también en términos unitarios del siguiente modo, si nos referimos a terrenos:

$$D.'_i = D._i / A.Te._i,$$

y de la siguiente manera si hablamos de los solares con edificaciones:

$$D.'_i = D_{.i} / A.Co_{.i},$$

aunque debe considerarse que si las deducciones fueron calculadas o estimadas mediante valores relativos (porcentajes), estos no se modificarán, aplicándose sin efectuar cambio alguno.

Por el otro lado, trabajar con valores unitarios significa que el valor de uso de un terreno sujeto de valuación se calculará con la siguiente expresión:

$$V.C._x = (A.Te._x) (R.N.P.'_x / T.P.R._x) (1 - (1+T.C.R._x)^{-V.U.R._x}),$$

y el de edificaciones en solares (terrenos) se determinará con esta otra:

$$V.C._x = (A.Co._x) (R.N.P.'_x / T.P.R._x) (1 - (1+T.P.R._x)^{-V.U.R._x}),$$

donde:

- V.U.\_x: Valor de uso del sujeto de valuación.  
 A.Te.\_x: Área del terreno o solar que se valúa.  
 A.Co.\_x: Área de construcción que integran las edificaciones del solar (terreno) que se están valuando.  
 R.N.P.'\_x: Renta neta periódica unitaria del sujeto de valuación.  
 V.U.R.\_x: Vida útil remanente del sujeto de valuación o tiempo restante en que la cosa que se desea valorar aún durará (caso de los bienes) o será vigente (caso de los derechos).  
 T.P.R.\_x: Tasa de productividad real aplicable para capitalización de los beneficios netos periódicos futuros.

#### 4.4.1 CÁLCULO DE LA TASA DE PRODUCTIVIDAD REAL

El cálculo de la Tasa de Capitalización Real es en términos anuales, y se efectúa aplicando la siguiente expresión:

$$T.C.R. = [(1 + T.P.N.) / (1 + T.I.A.)] - 1$$

donde:

- T.C.R.: Tasa de Capitalización Real  
 T.P.N.: Tasa de Productividad Nominal  
 T.I.A.: Tasa Inflacionaria Anual

La Tasa de Productividad Nominal es expresada también en términos anuales, y será equivalente al valor de las tasas de interés que la universidad accede en sus inversiones, o bien puede considerarse equivalente a las tasas líderes en mercados financieros (v.gr. CETES). El valor de la Tasa Inflacionaria Anual se tomará de la publicada por el Banco de México.

## **4.5 VALUACIÓN DE TERRENOS**

### **4.5.1 ESTUDIOS VALUATORIOS RELATIVOS A PREDIOS DE GRAN EXTENSIÓN**

Para propósitos de planeación de los distintos sectores del ámbito nacional, en varias ocasiones es necesario estimar el valor de tierra de los predios sobre los cuales se pretende edificar proyectos específicos. Para lograr este fin se programan estudios valuatorios sobre los diferentes tipos de terreno existentes que integran a los mencionados predios.

Es recomendable que el estudio valuatorio se sujete a los criterios técnicos dispuestos por la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales, a efecto de seguir la metodología propia para estos casos y, en lo referente al producto resultado del estudio, que éste se apegue a lo que se considera un Avalúo Maestro. Por consiguiente, se da por entendido que la valuación tendrá como objeto el seccionamiento del predio según los distintos usos del suelo que se tengan (criterio denominado "por tramos") y no el de lotes individuales.

El objetivo primordial será determinar el precio mínimo y máximo de cada uno de los diferentes tipos de terrenos que se identifiquen en el predio, con el fin de estimar el pago que por indemnización les pueda corresponder a sus legítimos propietarios o poseedores, así como también de los elementos inmuebles que en él se encuentren; así como establecer un tabulador con los precios que correspondan a cada uno de los tipos de terreno con base en su valor de mercado, a los cultivos que se encuentren y a los distintos grupos de construcciones con iguales características que sean identificados.

El estudio valuatorio del predio en cuestión, como ya se especificó, atenderá al criterio "por tramos" y los valores individuales que en su momento procedan, por su parte, serán determinados con base en aquéllos que sean obtenidos en este estudio; no obstante, se investigarán en las instancias competentes los aspectos relacionados con la tenencia de la tierra y se señalarán, como valor de referencia, el valor de terrenos de propiedad ejidal.

Aquellos lotes que cuenten con características no correspondientes con las señaladas en este estudio, serán considerados como casos especiales susceptibles de un avalúo individual posterior, si en su momento procede.



Los trabajos que se realicen serán orientados hacia la consecución de, al menos, los siguientes puntos:

1. Recopilación y análisis de una base informativa documental.
  2. Análisis de planos cartográficos y fotos aéreas existentes.
  3. Ordenamiento de labores de campo y logística de visitas.
  4. Levantamiento topográfico.
  5. Verificación ocular de tramos y clasificación de construcciones existentes por tipo.
  6. Elaboración de reporte fotográfico.
  7. Elaboración de plano topográfico.
  8. Investigación de mercado.
  9. Clasificación definitiva de tramos y construcciones existentes.
  10. Determinación de los valores de cada tipo terreno y de construcción.
  11. Señalamiento de tramos y construcciones en plano topográfico.
  12. Elaboración de tabuladores y de fichas técnicas por cada tramo identificado y por cada tipo de construcción.
1. **Recopilación y análisis de una base informativa documental.** Se acudirá a las autoridades relacionadas con el registro catastral de la región y con dependencias federales encargadas de la administración informática nacional, para obtener la mayor cantidad de documentos que permitan elaborar un marco informativo en el cual se indique la situación jurídica de la tenencia de la tierra, los usos agronómicos potenciales, los tipos de suelo existentes, etcétera. De igual manera, se identificarán las características físicas y urbanas del predio y su posible integración a planes de desarrollo regionales, estatales o nacionales.
  2. **Análisis de planos cartográficos y fotos aéreas existentes.** Esta actividad tendrá la finalidad de efectuar una clasificación preliminar de los tramos que integran el predio en estudio, así como también ubicar posibles construcciones que en él existan.

**Ordenamiento de labores de campo y logística de visitas.** Se determinarán las posibles rutas que deberán seguir las brigadas de campo para llevar a cabo el levantamiento topográfico y la verificación ocular, incluyendo también las fechas y horarios en que deberán realizarse las visitas al sitio.

**Levantamiento topográfico.** El levantamiento topográfico del predio y de los tramos particulares que lo componen se hará con base en los planos cartográficos y fotografías aéreas existentes, trazando sobre el terreno una poligonal envolvente, la cual quedará debidamente referenciada, determinándose las coordenadas de todos sus vértices y realizando su compensación de forma que se tenga una precisión de cierre lineal mínima de 1:20,000. Partiendo de la poligonal de apoyo envolvente y sus coordenadas, se trazarán poligonales auxiliares que permitan levantar los vértices que delimitan cada uno de los tramos particulares que existen en el predio y se calculará su área. Las construcciones que sean encontradas, por su parte, serán referidas a alguno de los vértices determinados.

**Verificación ocular de tramos y clasificación de construcciones existentes por tipo.** Se realizarán visitas de inspección con apoyo de cuadrillas conformadas por ingenieros agrónomos y civiles, esto, con el fin de ratificar o rectificar las conclusiones obtenidas de los análisis de la base informativa documental y de la interpretación cartográfica y fotogramétrica, así como también de analizar con más detalle las características del suelo y, en los casos que se tenga duda, realizar muestreos simples del suelo para asegurar que el tipo inicialmente previsto sea correcto. Igualmente, se ubicarán las construcciones que existan y se determinará, en los casos que sea posible, su área exacta (cuando no sea posible acceder a ellas, se estimará). Otras cuadrillas identificarán los principales cultivos a lo largo del tramo y obtendrán información sobre las técnicas de producción, rendimientos y costos de los insumos para especificar los precios de los cultivos más importantes.

**Elaboración de reporte fotográfico.** Como un resultado que también se obtendrá del punto inmediato anterior, será la toma, el ordenamiento y la elaboración de un compendio de fotografías que ilustrarán los distintos tramos que se ubiquen, las construcciones existentes, los panoramas físicos o urbanos que puedan influir en el valor, los cultivos más importantes y otros aspectos que se consideren relevantes.

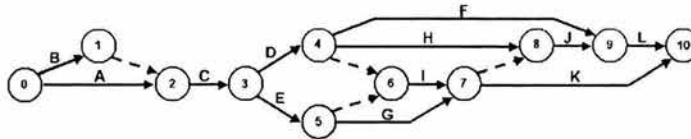
**Elaboración de plano topográfico.** Con los datos generados durante la etapa de levantamiento, se elaborará un plano en el que se indiquen las coordenadas de los puntos que formen los vértices de la poligonal del predio.

- i. **Investigación de mercado.** Se conformarán, como en el caso anterior, otras cuadrillas que tendrán como objetivo realizar la investigación de mercado, con la cual se determinarán los valores comerciales de cada uno de los tipos

de terreno que se hayan identificado y confirmado para los diversos usos actuales y potenciales. Esta información se obtendrá mediante la búsqueda directa de los precios reales de venta en la zona y en las aledañas, según sea aplicable al caso: por hectárea o por metro cuadrado.

9. **Clasificación definitiva de tramos y construcciones existentes.** Con las conclusiones obtenidas en los análisis cartográficos, en la inspección de campo y con los resultados de los muestreos simples que sean requeridos, se determinarán las características del suelo en los terrenos que serán afectados, con lo que posteriormente se procederá a identificar los diferentes tramos homogéneos que existan en el predio sobre el plano topográfico que sea elaborado. Esta clasificación se realizará de acuerdo con los aspectos fundamentales del uso del suelo, topografía, edafología (empleando tablas de factores físicos y agrológicos que afecten la productividad del suelo) y climatología, procurando reflejar sólo cambios que se consideren significativos.
10. **Determinación de los valores de cada tipo terreno y de construcción.** Habiendo realizado la investigación de mercado y determinado las características más importantes de los tramos de suelo y de las construcciones existentes, se aplicará un análisis estadístico a los precios obtenidos y se determinará el nivel de confianza de la muestra. Con ello se fundamentarán los precios máximos y mínimos de cada tramo identificado, procurando mantener consistencia a lo largo de la superficie que será afectada. Para lo anterior se clasificarán los precios de terrenos obtenidos para cada uno de los tramos identificados, ordenándolos de menor a mayor. Adicionalmente se considerará lo establecido por la Ley de la Reforma Agraria y la Ley de Expropiación.
11. **Señalamiento de tramos y construcciones en plano topográfico.** Con base en los elementos cartográficos y fotografías aéreas existentes, así como con el levantamiento ejecutado, se indicarán en el plano respectivo los distintos tramos que integran el predio, señalando en cada uno de ellos el área con que cuentan y sus principales características.
12. **Elaboración de tabuladores y de fichas técnicas por cada tramo identificado y por cada tipo de construcción.** Se elaborará un resumen que muestre la ubicación topográfica de cada uno de los tramos, su extensión, regímenes de propiedad existentes, así como los precios máximos y mínimos. Del mismo modo, se identificarán los tramos en fichas individuales que indiquen sus características físicas, agronómicas o urbanas, según sea el caso, junto con sus precios máximo y mínimo.

La relación esquemática de estas actividades puede ser observada en la Figura 4.3, que a continuación se muestra; la secuencia antecedente y consecuente de dichas actividades, así como su nomenclatura, se señala en la Tabla 4.1.



**Figura 4.3 Diagrama Esquemático de la relación de actividades para realizar estudios valuatorios relativos a predios de gran extensión**

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	ANTECEDENTE	CONSECUENTE
A	Recopilación y análisis de base informativa documental	*	C
B	Análisis de planos cartográficos y fotos aéreas existentes	*	C
C	Ordenamiento de labores de campo y logística de visitas	A, B	D, E
D	Verificación ocular de tramos y construcciones existentes	C	F, H, I
E	Levantamiento topográfico	C	G, I
F	Elaboración de reporte fotográfico	D	L
G	Elaboración de plano topográfico	E	K
H	Investigación de mercado	D	J
I	Clasificación definitiva de tramos y construcciones existentes	D, E	J, K
J	Determinación de valores de terreno y construcciones	H, I	L
K	Señalamiento de tramos y construcciones en plano topográfico	G, I	*
L	Elaboración de tabuladores y fichas técnicas	F, J	*

**Tabla 4.1 Secuencia y nomenclatura de actividades para realizar estudios valuatorios relativos a predios de gran extensión**

En este informe se indicarán también antecedentes, características y descripción general del predio y, en su caso, de los inmuebles que existan y de los elementos agronómicos. Asimismo, se integrarán las consideraciones previas del estudio valuatorio, constituidas por los datos oficiales del predio (información catastral y datos de uso del suelo), resultado de las actividades respectivas.

#### 4.5.2 EL MÉTODO “HR”

Para el tema tratado, esta faceta del método es aplicable para determinar el valor de cambio de terrenos ubicados en zonas de alto grado de saturación, sobre los cuales pueden existir o no edificaciones. Los principios que sustentan al método son aquellas que la práctica valuatoria generalmente aplica en el ámbito urbano (casas habitación, departamentos en condominio, locales comerciales, despachos de oficina, etc.). Sin embargo, si el objetivo fuera valorar la tierra sobre la que se ubican o ubicarán inmuebles ligados a la explotación económica, será más conveniente realizar esta acción mediante técnicas financieras o de evaluación de

proyectos, o bien, habría que revisar la hipótesis planteada y definir si es posible seguir este camino alternativo.

El método plantea que el valor de cambio (valor de mercado) de un inmueble es aquel con el cual se realiza el intercambio del mismo (compraventa); éste puede ser expresado en términos ponderados de su costo neto de reposición (valor físico) y de su valor de uso (valor de capitalización a través de la siguiente expresión:

$$\mathbf{V.C. = [(a) (V.F.) + (b) (V.U.)] / (a+b)} \quad \text{eq. (1)}$$

donde:

V.C.: Valor de cambio del inmueble en cuestión.

V.F.: Valor físico o costo neto de reposición del inmueble en cuestión.

V.U.: Valor de uso del inmueble en cuestión.

a: Parámetro ponderador del valor físico.

b: Parámetro ponderador del valor de uso.

Por otro lado, el factor de comercialización de un inmueble cualquiera se define como:

$$\mathbf{F.C. = V.C. / V.F.,}$$

Expresión de la cual puede espejarse el valor de cambio, el cual cumplirá con la siguiente igualdad:

$$\mathbf{V.C. = (F.C.) (V.F.)} \quad \text{eq. (2)}$$

Donde las variables involucradas son del inmueble:

V.C.: Su valor comercial.

V.F.: Su valor físico o costo neto de reposición.

F.C.: Su factor de comercialización.

Como es lógico pensar, un inmueble será comercializado en una cuantía superior a la representada por su valor físico, lo que significa que, normalmente, su factor de comercialización será superior que la unidad; sin embargo, en un momento determinado y por condiciones de recesión, podría ser dispuesto en el mercado en una cuantía inferior, por lo que, con base en esto, dicho factor de comercialización podría ser menor que la unidad, pero definitivamente, siempre será mayor que cero.

El valor físico de un inmueble integrará, como siempre, el valor de cambio del terreno y los costos de reposición nuevo (valores de reposición nuevo) de las construcciones, de las instalaciones especiales, de los elementos accesorios y de

las obras complementarias, debidamente reducidos por los factores respectivos, es decir:

$$V.F. = V.C._{terreno} + V.N.R._{c,ie,ea,oc} \quad \text{eq. (3)}$$

donde:

V.F.:	Valor físico de un inmueble.
V.C._{terreno}:	Valor de cambio del terreno del inmueble.
V.N.R._{c,ie,ea,oc}:	Valor neto de reposición de las construcciones, instalaciones especiales, elementos accesorios y obras complementarias del inmueble.

No obstante lo anterior, es posible establecer una proporción a través del valor de cambio del terreno de un inmueble y su valor físico, misma que a continuación se muestra:

$$p = V.C._{terreno} / V.F.,$$

que será equivalente a:

$$p = R.Te. / V.N.R._{c,ie,ea,oc},$$

con lo que se desprende lo siguiente:

$$V.C._{terreno} = (p) (V.F.) \quad \text{eq. (4)}$$

donde:

V.C._{terreno}:	Valor de cambio del terreno del inmueble.
V.F.:	Valor físico de un inmueble.
p:	Porcentaje con el cual participa el terreno del inmueble en su valor físico.

Es evidente que el complemento con la unidad del parámetro "p" representará el valor neto de reposición de las construcciones, instalaciones especiales, elementos accesorios y obras complementarias del inmueble en cuestión, lo cual quedará representado del siguiente modo:

$$V.N.R._{c,ie,ea,oc} = (1 - p) (V.F.).$$

Con lo hasta ahora planteado, han quedado establecidos tres parámetros: "a", "b" y "p", los cuales tomarán valores del conjunto de los números reales positivos; además "p" sólo podrá tomar valores mayores que cero, pero menores que la unidad. El valor de estas tres literales será fijado por el sano criterio del valuador y con base en su experiencia adquirida por la práctica profesional; esto

quiera decir que será él mismo quien fijará la ponderación del valor físico y del valor de uso capitalización y que, según su sensibilidad y principios de balance, establecerá para cada caso el porcentaje de participación del terreno con respecto a la totalidad del valor físico del inmueble.

No obstante, aún falta resolver el problema de determinar, mediante las premisas expuestas, el valor de cambio de un terreno situado en una zona urbana con alto grado de saturación. Si se iguala la eq. (1) con la eq. (2) y se despeja el valor físico se tendrá que:

$$F.C. (V.F.) = [a (V.F.) + b (V.U.)] / (a + b);$$

$$V.F. [F.C. - \{a / (a + b)\}] = [b (V.U.) / (a + b)];$$

$$\mathbf{V.F. = [b (V.U.)] / [F.C. (a + b) - a]} \quad \text{eq. (5)}$$

Sustituyendo la eq. (5) en la eq. (3) y despejando de la expresión el  $V.C._{\text{terreno}}$ , se encontrará lo siguiente:

$$\mathbf{V.C._{\text{terreno}} = \{(b) (V.U.) / [(F.C.) (a + b) - a]\} - V.N.R._{c,ie,ea,oc}}^9$$

Por otro lado, si se sustituye la Eq. (3) en la Eq. (4) se puede encontrar que:

$$V.C._{\text{terreno}} = p (V.C._{\text{terreno}} + V.N.R._{c,ie,ea,oc})$$

$$V.C._{\text{terreno}} = (p) (V.C._{\text{terreno}}) + (p) (V.N.R._{c,ie,ea,oc})$$

$$V.C._{\text{terreno}} - p (V.C._{\text{terreno}}) = p (V.N.R._{c,ie,ea,oc})$$

$$V.C._{\text{terreno}} (1 - p) = p (V.N.R._{c,ie,ea,oc})$$

$$\mathbf{V.C._{\text{terreno}} = p (V.N.R._{c,ie,ea,oc}) / (1 - p)} \quad \text{eq. (6)}$$

Si se sustituye la eq. (3) en la eq. (2) podrá ver que:

$$\mathbf{V.C. = (F.C.) (V.C._{\text{terreno}} + V.N.R._{c,ie,ea,oc})} \quad \text{eq. (7)}$$

Sustituyendo la Eq. (6) en la Eq. (7), y despejando F.C. se tiene que:

$$V.C. = F.C. \{[(p) (V.N.R._{c,ie,ea,oc}) / (1 - p)] + V.N.R._{c,ie,ea,oc}\};$$

$$V.C. = [F.C. / (1 - p)] [(p) (V.N.R._{c,ie,ea,oc}) + (V.N.R._{c,ie,ea,oc}) (1 - p)];$$

<sup>9</sup> Expresión para determinar el valor de tierra de un inmueble que es exclusivamente rentado, a partir de su valor de capitalización, del factor de comercialización y los ponderadores del valor comercial de la zona ("a" y "b", que son fijados por criterio del valuador).

$$V.C. = [F.C. / (1 - p)] [(p) (V.N.R._{c,ie,ea,oc}) + V.N.R._{c,ie,ea,oc} - (p) (V.N.R._{c,ie,ea,oc})];$$

$$V.C. = [F.C. / (1 - p)] [V.N.R._{c,ie,ea,oc}];$$

$$F.C. = (V.C.) (1 - p) / V.N.R._{c,ie,ea,oc}^{10}$$

Despejando de Eq. (2) el valor físico se obtiene:

$$V.F. = V.C. / F.C. \quad \text{eq. (8)}$$

Posteriormente, si se sustituye la eq. (8) en la Eq. (3) y se despeja el valor de cambio del terreno se llegará a la siguiente igualdad:

$$V.C. / F.C. = V.C._{\text{terreno}} + V.N.R._{c,ie,ea,oc}$$

$$V.C._{\text{terreno}} = (V.C. / F.C.) - V.N.R._{c,ie,ea,oc}^{11}$$

Es necesario reiterar que este método es aplicable para determinar el valor de cambio de terrenos que se ubiquen en zonas con un alto índice de saturación, mismos que pueden tener construidas edificaciones sobre ellos, o bien, carecer de ellas, por lo que debe excluirse su aplicación sobre inmuebles comercializados en mercados especializados, con condiciones anormales o, simplemente, con manejos "sui generis" por estar ligados a una explotación económica específica.

### 4.5.3 EL MÉTODO DE REPERCUSIÓN

Este método es aplicable cuando se pretende valuar un terreno a través de otros (al menos dos) que posean el mismo uso, pero que tengan diferente superficie y diferente edificabilidad. Podría aplicarse también, si se cuenta con un estudio estadístico, al menos dos "medias" de superficie y dos de valores netos de reposición unitarios de terreno ya homologados, con los que se formarán, al menos, dos pares ordenados. Se aplicará, por cada par ordenado, alguna de las dos siguiente expresiones, según proceda:

$$R.Te._i = V.C._{\text{iterreno}} / A.Co._i$$

$$R.Te._i = V.C._i'_{\text{terreno}} / [(N.N._i) (C.O.S._i)]$$

<sup>10</sup> Expresión para determinar el factor de comercialización de un bien inmueble, para el caso de no existir un mercado de terrenos en la zona, y por ende, no es posible determinar la cuantía del valor neto de reposición. El porcentaje de participación del valor del terreno respecto al valor físico de todo el inmueble ("p"), es fijado según la experiencia y el criterio del valuador, teniendo en cuenta el principio del balance en valuación.

<sup>11</sup> Expresión para obtener el valor de tierra de un inmueble, sobre la base de su valor comercial o valor de venta, el factor de comercialización de la zona y el valor de sus construcciones.



donde:

- R.Te.<sub>i</sub>: Repercusión de terreno correspondiente al iésimo predio o par ordenado procedente de un estudio estadístico.  
 V.C.<sub>i</sub>: Valor de cambio del iésimo elemento cuyo valor es sabido.  
 A.Co.<sub>i</sub>: Área máxima permitida de las edificaciones que pueden ser construidas en el iésimo terreno cuyo valor se conoce.  
 V.C.<sub>i</sub>' : Valor de cambio unitario del iésimo predio del cual es conocido su valor.  
 N.N.<sub>i</sub>: Número máximo de niveles que se permiten construir en el iésimo terreno con valor sabido.  
 C.O.S.<sub>i</sub>: Coeficiente de ocupación de suelo correspondiente al iésimo predio del cual se conoce su valor.

Seguidamente, se determinará una función que relacione la superficie de los predios con sus respectivas repercusiones de terreno, en la que será sustituido el valor numérico correspondiente a la superficie del terreno que se desea saber su valor. Dicha función podrá ser obtenida mediante la aplicación del "Método de Mínimos Cuadrados" o, simplemente, mediante la interpolación lineal de dos pares ordenados.

Finalmente, con la repercusión de terreno obtenida para el predio que se pretende valuar, se aplicará la siguiente expresión:

$$V.C._{x\text{terreno}} = (R.Te._x) (A.Co._x)$$

donde:

- V.C.<sub>x</sub>: Valor de cambio del terreno por valuar.  
 R.Te.<sub>x</sub>: Repercusión de terreno determinada para el predio por valuar.  
 A.Co.<sub>x</sub>: Área máxima de las construcciones que pueden ser edificadas en el terreno cuyo valor quiere ser conocido.

#### 4.5.4 EL MÉTODO DE LA RAZÓN DE SUPERFICIE

Este método será aplicable cuando se pretenda valuar un predio con base en otros dos que posean el mismo uso y edificabilidad, pero diferente superficie entre ellos y aquél por valuar. La base para tal fin la establecen dos premisas: La primera de ellas, la definición de la razón de superficie:

$$R.Su._i = A.Te._i / A.Te._x$$

donde:

- R.Su.<sub>i</sub>: Razón de superficie del iésimo predio cuyo valor es conocido.

- A.Te.<sub>i</sub>: Área del íésimo predio del cual se conoce su valor.  
 A.Te.<sub>x</sub>: Área del predio que se pretende valorar.  
 i: Sólo tomará los valores equivalentes a uno y dos.

Y la segunda, la idealización del comportamiento de dicha razón con un modelo matemático del tipo:

$$F.Su. = R.Su.^{1/k}$$

donde:

- F.Su.: Factor por superficie.  
 R.Su.: Razón de superficie.

Este modelo matemático mantiene una relación directa entre la razón de superficie y el factor por superficie, es decir, cuando el primero crece, el segundo también lo hará, ocurriendo lo análogo en caso contrario; sin embargo, si la razón de superficie es igual a cero o a la unidad, el factor por superficie tendrá, igualmente, el mismo valor. Esta propiedad resulta ser independiente de las superficies de los predios involucrados en el método, situación que hace al modelo adecuado y conveniente en lo que respecta a su aplicación.

Posteriormente, se establecerá la siguiente equivalencia:

$$V.C._x' = (V.C._1') (F.Su._1) = (V.C._2') (F.Su._2)$$

donde:

- V.C.\_x': Valor de cambio unitario del predio que se pretende valorar.  
 F.Su.<sub>i</sub>: Factor por superficie del íésimo predio cuyo valor es sabido.  
 V.C.\_i': Valor de cambio unitario del íésimo predio del cual se conoce su valor.

Acto seguido, se determinará el valor de "k" aplicable al modelo matemático, mismo que se determinará del siguiente modo:

$$(V.C._1') (R.Su._1)^{1/k} = (V.C._2') (R.Su._2)^{1/k}$$

$$[V.C._1'] [(A.Te._1 / A.Te._x)^{1/k}] = [V.C._2'] [(A.Te._2 / A.Te._x)^{1/k}]$$

$$\ln(V.C._1') + [1/k] [\ln(A.Te._1) - \ln(A.Te._x)] = \ln(V.C._2') + [1/k] [\ln(A.Te._2) - \ln(A.Te._x)]$$

$$k [\ln(V.C._1') - \ln(V.C._2')] = \ln(A.Te._2) - \ln(A.Te._1)$$

$$k = [\ln(A.Te._2) - \ln(A.Te._1)] / [\ln(V.C._1') - \ln(V.C._2')]$$

donde:

- A.Te.<sub>i</sub>: Área del iésimo terreno del cual se sabe su valor.  
V.C.<sub>i</sub>: Valor de cambio unitario del iésimo predio cuyo valor es conocido.  
i: Sólo tomará los valores equivalentes a uno y dos.

Por último, el valor del predio en cuestión se determinará aplicando las siguientes equivalencias:

$$V.C._x = (V.C._1')(A.Te._1)^{1/k}(A.Te._x)^{[(k-1)/k]}$$

$$V.C._x = (V.C._2')(A.Te._2)^{1/k}(A.Te._x)^{[(k-1)/k]}$$

donde:

- V.C.<sub>x</sub>: Valor de cambio del predio que se pretende valorar.  
V.C.<sub>i</sub>: Valor de cambio unitario del iésimo predio cuyo valor es conocido.  
A.Te.<sub>i</sub>: Área del iésimo terreno del cual se sabe su valor.  
A.Te.<sub>x</sub>: Área del terreno que se quiere valorar.  
i: Sólo tomará los valores equivalentes a uno y dos.

# CAPÍTULO 5

## CASOS DE VALUACIÓN

### 5.1 MUEBLES Y ENSERES

#### 5.1.1 MOBILIARIO DE OFICINA

Se quiere valorar un escritorio con estructura metálica cromada, con cubierta de formica con cuatro cajones y una gaveta de 1.80 x 0.87 x 0.74 mts., sin marca, ni modelo, ni número de serie (se desconoce su fecha de adquisición). Para ello se aplicarán las expresiones siguientes:

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.),$$

$$F.Re. = (F.Va.) (F.Ot.) (F.Co.),$$

$$V.N.R. = V.R.N. (F.Re.), \text{ y}$$

$$V.U.R. = V.U.T. (F.Re.),$$

donde:

V.N.R.:	Valor Neto de Reposición.
V.R.N.:	Valor de Reposición Nuevo
V.U.T.:	Vida Útil Total
V.U.C.:	Vida Útil Consumida
V.U.R.:	Vida Útil Remanente
F.Va.:	Factor por Vida agotada
F.Ot.:	Factor por obsolescencia técnica
F.Co.:	Factor por Conservación o mantenimiento actual
F.Re.:	Factor Resultante

Por la descripción dada del equipo y, con base en las expresiones enunciadas, se sabe que:

V.U.T.:	15 años (estándar)
V.U.C.:	3 años (estimada por inspección visual)
Estado:	Bueno
F.Va.:	1-(3/15)

	0.80
F.Ot.:	1.00 (bien adecuado para su uso)
F.Co.:	1.00 (bien no maltratado)
F.Re.:	(0.80) (1.00) (1.00)
	0.80
V.U.R.:	(0.80) (15 [años])
	12 años
V.R.N.:	\$ 2,180.00 (según cotización de productos similar)
V.N.R.:	\$ 2,180.00 (0.80)

Por lo anteriormente calculado, se concluye que el Valor Neto de Reposición de este equipo de cómputo es: **V.N.R. = \$ 1,744.00**

## 5.2 MAQUINARIA Y EQUIPO

### 5.2.1 EQUIPO DE CÓMPUTO

Se quiere valuar una microcomputadora marca Macintosh que consta de cpu no. de serie XB423KE5258 (APPLE), CD ROM, drive de 3.5", monitor a color de 13" no. de serie SG4087K0QZ, con teclado no. de serie AL4342WQM3501Y y con mouse no. de serie LT415392TIB; este equipo se encuentra en buen estado de conservación y fue adquirido hace un año y medio. Para determinar su valor de cambio se aplicarán las siguientes expresiones:

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.),$$

$$F.Re. = (F.Va.) (F.Ot.) (F.Co.),$$

$$V.N.R. = V.R.N. (F.Re.), \text{ y}$$

$$V.U.R. = V.U.T. (F.Re.)$$

donde:

V.N.R.:	Valor Neto de Reposición.
V.R.N.:	Valor de Reposición Nuevo
V.U.T.:	Vida Útil Total
V.U.C.:	Vida Útil Consumida
V.U.R.:	Vida Útil Remanente
F.Va.:	Factor por Vida agotada
F.Ot.:	Factor por Obsolescencia técnica
F.Co.:	Factor por Conservación o mantenimiento actual

Por la descripción dada del equipo y, con base en las expresiones enunciadas, se sabe que:

V.U.T.:	5 años (estándar)
V.U.C.:	1.5 años (por inspección visual)
Estado:	Bueno.
F.Va.:	1-(1.5/5) 0.70
F.Ot.:	1.00 (equipo de modelo actual)
F.Co.:	1.00 (excelente mantenimiento)
F.Re.:	(0.70) (1.00) (1.00) 0.70
V.U.R.:	(0.70) (5 [años]) 4 años
V.R.N.:	\$ 53,017.00 (Investigación de Mercado)
V.N.R.:	\$ 53,017.00 (0.70)

Por lo anteriormente calculado, se concluye que el Valor Neto de Reposición de este equipo de cómputo es: **V.N.R. = \$ 37,111.90**

## 5.2.2 EQUIPO DE TRANSPORTE

Se quiere conocer el valor de cambio de un vehículo marca Volkswagen clase Combi, modelo año 1987, sin número de motor, número de serie 23H0015653, placas 352 EKH, color azul claro, Reg. Fed. Veh. N°. 8092360, el cual se encuentra en mal estado de conservación. Para determinar el valor se emplearán las siguientes expresiones<sup>12</sup>:

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.),$$

$$F.Co. = (S+C+M+I) / (PS+PC+PM+PI),$$

$$F.Re. = (F.Va.) (F.Ot.) (F.Co.),$$

$$V.N.R. = V.R.N. (F.Re.), \text{ y}$$

$$V.U.R. = V.U.T. (Fre.),$$

donde:

V.N.R.:	Valor Neto de Reposición.
V.R.N.:	Valor de Reposición Nuevo
V.U.T.:	Vida Útil Total
V.U.C.:	Vida Útil Consumida
V.U.R.:	Vida Útil Remanente

<sup>12</sup> Obsérvese la participación de las componentes principales en el costo total de un vehículo según el criterio de las armadoras automotrices en el Anexo 14.

F.Va. :	Factor por Vida agotada
F.Ot.:	Factor por obsolescencia técnica
F.Co.:	Factor por Conservación o mantenimiento actual
F.Re.:	Factor Resultante

Por la descripción dada del equipo y, con base en las expresiones enunciadas, se sabe que:

V.U.T.:	15 años (estándar)
V.UC.:	10 años (modelo '87)
Estado:	Malo (pintura maltratada, defensas muy golpeadas, parabrisas estrellado).
	Suspensión (S): 14 puntos (de 20)
	Carrocería (C): 15 puntos (de 35)
	Motor (M): 20 puntos (de 30)
	Interiores (I): 10 puntos (de 15)
F.Va.:	$1 - (10/15)$ 0.33
F.Ot.:	0.60 (equipo poco apto para uso pesado)
F.Co.:	$(14+15+20+10) / (20+35+30+15)$ 0.59
F.Re.:	$(0.33) (0.60) (0.59)$ 0.12
V.U.R.:	$(0.12) (15 \text{ [años]})$ 1.80 años
V.R.N.:	\$ 84,500.00 (precio de lista en agencia)
V.N.R.:	$(\$ 84,500.00) (0.12)$

Por lo anteriormente calculado, se concluye que el Valor Neto de Reposición de este equipo de transporte es: **V.N.R. = \$ 10,140.00**

### 5.2.3 EQUIPO DE LABORATORIO

Se quiere valuar un microscopio óptico de tres objetivos de 0.7x, 3.2x y 6.3x, marca Zeiss, modelo 452904, no. de serie 9901, adquirido hace dos años; para lo cual se emplearán las siguientes fórmulas:

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.),$$

$$F.Re. = (F.Va.) (F.Ot.) (F.Co.),$$

$$V.N.R. = V.R.N. (F.Re.), \text{ y}$$

$$V.U.R. = V.U.T. (F.Re.)$$

donde:

V.N.R.:	Valor Neto de Reposición.
V.R.N.:	Valor de Reposición Nuevo
V.U.T.:	Vida Útil Total
V.U.C.:	Vida Útil Consumida
V.U.R.:	Vida Útil Remanente
F.Va.:	Factor por Vida agotada
F.Ot.:	Factor por obsolescencia técnica
F.Co.:	Factor por Conservación o mantenimiento actual
F.Re.:	Factor Resultante

Por la descripción dada del equipo y, con base en las expresiones enunciadas, se sabe que:

V.U.T.:	20 años (estándar)
V.U.C.:	2 años (según factura)
Estado:	Bueno
F.Va. =	$1 - (2/20)$ 0.90
F.Ot.:	0.90 (existen equipos más sofisticados)
F.Co.:	1.00
F.Re.:	(0.90) (0.90) (1.00) 0.81
V.U.R.:	(0.81) (20 [años]) 16 años
V.R.N.:	(\$ 4,150 dls. según cotización, 9.75 pesos por dólar). \$ 40,462.50

Gastos de importación:	
Derechos de importación:	0.00%
Gastos aduanales:	5.00%
Fletes y seguros:	6.00%
Gastos de instalación:	0.00%
	TOTAL 11.00%

V.N.R.: \$40,162.50 (1+0.11) (0.81)

Por lo anteriormente calculado, se concluye que el Valor Neto de Reposición de este microscopio es: **V.N.R. = \$ 36,110.10**

## 5.2.4 MAQUINARIA ROTATIVA

Se requiere conocer el Costo Neto de Reposición para fines de aseguramiento de una maquinaria rotativa de 5 años de edad, así como también su vida útil remanente y su depreciación anual. Los proveedores han sustituido el modelo de la máquina referida por uno que incluye algunos controles digitales y cuyo Costo de Reposición Nuevo, según cotización reciente, es de \$847,500.00. Esto significó



que, hace seis meses, se liquidaran las existencias del modelo en cuestión con un descuento de hasta el 35% sobre los precios de lista.

La máquina cubre servicio de 3 turnos diarios, descansando un turno por cada nueve para fines de mantenimiento preventivo. El visitador apreció que el estado de la máquina es bueno.

Los expertos afirman que una máquina como la que se quiere valorar puede operar hasta 20 años con un mantenimiento preventivo y correctivo adecuado; sin embargo, en ese tiempo se habría erogado por esos conceptos, considerando el uso que se le está dando, hasta el equivalente al doble del precio de facturación que fue de \$758,000.00.

**CON BASE EN LO ANTERIOR, VALÚE LA MAQUINARIA CONSIDERANDO LA VIDA ÚTIL ECONÓMICAMENTE CONVENIENTE, LA CONSERVACIÓN DE LA MÁQUINA, SU EDAD Y SU OBSOLESCENCIA ECONÓMICA.**

Como ya sabemos la fórmula que se utiliza por el Método de Línea Recta Directo para determinar el valor o costo neto de reposición, es la siguiente:

$$\text{CNR} = \text{CRN} [(F.Va.)(F.Co.)(F.Ot.)]$$

Donde:

CNR: Costo Neto de Reposición  
CRN: Costo de Reposición Nuevo  
F.Va.: Factor por vida agotada.  
F.Co.: Factor por conservación  
F.Ot.: Factor por obsolescencia técnica

Otra forma de escribir la expresión anterior es:

$$C.N.R. = (C.R.N.)(F.De.)$$

Donde:

F.De.: Factor por demérito

**PARA DETERMINAR EL FACTOR POR DEMÉRITO SE PROPONE UTILIZAR LO SIGUIENTES CRITERIOS:**

- 1) El criterio de Ross Heidecke,
- 2) El criterio de  $HR^2$ ,
- 3) El criterio Kuentzle,
- 4) El criterio de Siller.

Para el cálculo del factor por obsolescencia técnica, sabemos por nuestro ejemplo que hace seis meses se liquidaron las existencias del modelo en cuestión con un descuento de hasta el 35% sobre el precio de lista, por lo que decimos que nuestro factor por obsolescencia (F.Ot.), es:

$$F.Ot. = [1-035] = 0.65$$

La vida útil económicamente conveniente esta en función de los cargos fijos, cargos variables y de los cargos de operación. Por lo que al graficar \$/tiempo vs. V.U.T., tanto para los cargos fijos, cargos variables y cargos constantes, encontramos la siguiente ecuación, la cual ya simplificada es la siguiente:

$$V.U.T. = \sqrt{(P)(t^2) / \sum M}$$

**DONDE:**

V.U.T: vida útil total  
 P: cargo fijo  
 T: tiempo  
 M: mantenimiento

Continuando con nuestro ejemplo y tomando en cuenta la información que tenemos, sustituyendo en la ecuación anterior tenemos:

$$V.U.T. = \sqrt{[(758,000)(20^2)] / [(2)(758,000)]} = \sqrt{200} = 14 \text{ años}$$

A continuación se determinará el factor de demérito (F.De.) utilizando los criterios antes mencionados:

**1) Criterio de Ross Heidecke:**

$$F.Va. = 1-(V.U.C./V.U.T)$$

Donde:  
 V.U.C.: es la vida útil consumida  
 V.U.T.: es la vida útil total  
 F.Va.: es el factor de vida agotada

Sustituyendo tenemos,

$$F.VA. = 1-(5/14)^{1.4} = 0.7634$$

Como ya se menciona con anterioridad sabemos que el F.Ot. = 0.65.

Y el factor de conservación lo obtenemos de la tabla 3.1, siendo igual a 0.84.

El factor de demérito se obtiene como a continuación se indica:

$$F.De. = (F.Va.)(F.Co.)(F.Ot.) = (0.7634)(0.65)(0.84) = 0.417$$

**2) Según el criterio HR<sup>2</sup>**

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.)^2$$

$$F.Va. = 1 - (5/14)^2 = 0.8724$$

$$F.Co. = 1 - \{[(10-C.)^2 + (10-C.)]\{1-P.D.N.}/56\}$$

Donde:

F.Co.: factor de conservación o mantenimiento actual

C.: calificación estimativa asignada al bien por su estado físico en escala absoluta del cero al diez, que para el caso de nuestro ejemplo es de 8

P.D.N.: Porcentaje de Desecho Nuevo, para nuestro ejemplo suponemos un 50%

Sustituyendo:

$$F.Co. = 1 - \{[(10-8)^2 + (10-8)]\{1-0.50\}/56\} = 0.9464$$

$$F.Ot. = 0.65$$

El factor de demérito es igual a:

$$F.De. = (F.Va.)(F.Co.)(F.Ot.) = (0.8724)(0.9464)(0.65) = 0.5367$$

**3) Por el criterio Kuentzle:**

$$F.Va. = [(C.R.N.)(V.U.T.)^2 - (C.R.N.-V.R.)(V.U.C.)^2] / [(C.R.N.)(V.U.T.)^2]$$

Para el caso de nuestro ejemplo suponemos que el valor de rescate del bien al finalizar su vida útil total (V.R.) es igual al 20% C.R.N.

$$F.Va. = [(847,500)(14)^2 - (847,500-169500)(5)^2] / [(847,500)(14)^2] = 0.8979$$

$$F.Co. = C./10 = 8/10 = 0.80$$

$$F.Ot. = 0.65$$

$$F.De. = (F.Va.)(F.Co.)(F.Ot.) = (0.8979)(0.80)(0.65) = 0.4669$$

**4) Por el criterio de Siller**

$$F.Va.=0.30 + 0.70 [(V.U.T. - V.U.C.) / V.U.T.]$$

$$F.Va.= 0.30 + 0.70 [(14-5)/14] = 0.75$$

$$F.Co.= C./10 = 8/10$$

$$F.Ot. = 0.65$$

$$F.De. = (F.Va.)(F.Co.)(F.Ot.) = (0.75)(0.80)(0.65) = 0.39$$

Una vez calculado el factor de demérito por los cuatro criterios antes citados, se procede a seleccionar el factor por demérito máximo y el factor por demérito mínimo y al obtener el promedio de éstos se obtiene el valor que se utilizará para calcular el costo neto de reposición.

$$F.De.= [F.De.máximo - F.De.mínimo] / 2$$

$$F.De.= (0.5367-0.39)/2 = 0.07335$$

Por último sustituyendo en la ecuación inicial obtenemos el Costo Neto de Reposición, que es igual a:

$$C.N.R. = (C.R.N.)(F.De.) = (847,500)(0.07335) = \$62,164.13$$

$$C.N.R. = \underline{\underline{\$62,164.13}}$$

## 5.3 PROPIEDAD INTELECTUAL

### 5.3.1 PUBLICACIÓN PERIÓDICA

Se quiere saber el valor del derecho de impresión una revista, la cual es publicada mensualmente con un tiraje de 1,000 ejemplares a un precio de \$15.00 cada uno; dicha revista se publica desde hace 15 años. Se emplearán las siguientes expresiones para el objetivo fijado:

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.),$$

$$F.Re. = F.Va.,^{13}$$

$$V.U.R.= V.U.T. (F.Re.),$$

$$V.N.R. = B.N.A. / T.C.R., y$$

<sup>13</sup> Este factor sólo afectará la V.U.R., y nunca al V.N.R.

$$T.C.R. = ((1+T.P.N.) / (1+T.I.A.)) - 1$$

donde:

V.N.R.:	Valor Neto de Reposición
V.U.T.:	Vida Útil Total
V.U.C.:	Vida Útil Consumida
V.U.R.:	Vida Útil Remanente
F.Va.:	Factor por Vida agotada
F.Re.:	Factor Resultante
B.N.A.:	Beneficios netos anualizados
T.C.R.:	Tasa de Capitalización Real
T.P.N.:	Tasa de Productividad Nominal
T.I.A.:	Tasa Inflacionaria Anual

Por la descripción dada del equipo y, con base en las expresiones enunciadas, se sabe que:

V.U.T.:	Perpetua (Anexo 11)
V.U.C.:	15 años (investigación documental)
F.Va.:	$1 - (15 / \infty)$ 1 - 0
F.Re.:	(1) ( $\infty$ ) en términos prácticos: perpetuo
Tiraje:	1,000 [ejemplares/mes] 12,000 [ejemplares/año]
Precio:	\$15.00 / ejemplar
Gastos anuales:	
Compulsa de Documentos:	\$40.00
Otorgamiento de reservas de derechos al uso exclusivo del título:	\$419.00
Comprobación anual del uso de los títulos:	\$210.00
T.P.N.:	19% (según fuentes oficiales)
T.I.A.:	17% (según fuentes oficiales)
V.U.R.:	perpetua
Ingresos:	\$ 180,000.00 / año
Costos:	\$ 120,000.00 / año (por producir todos los ejemplares)
Gastos:	40 + 419 + 210 \$ 669.00 / año
T.C.R.:	$((1+0.20) / (1+0.17)) - 1$ 2.56%
B.N.A.:	\$180,000 - \$120,000 - \$669 \$ 59,331.00
V.N.R.:	\$59,331 / 0.0256

Por lo anteriormente calculado, se concluye que el valor de los derechos de publicación de esta revista es: **V.N.R. = \$ 2'317,617.19**

## 5.4 INMUEBLES

### 5.4.1 TERRENO

Un terreno se valúa principalmente por los métodos de valor de uso o bien por el de valor de cambio.

A continuación tendremos un ejemplo de cómo valuar un terreno por el método de Repercusión. Deseamos conocer el valor comercial de un terreno ( $V.C_{\text{terreno}}$ ), de  $x \text{ m}^2$ , el cual está ubicado en un predio que tiene un área de construcción ( $A.Co.$ ), de  $1,000 \text{ m}^2$  y una repercusión de terreno ( $R.Te.$ ) de \$2,500. Sabemos que el costo total es de \$7,000/ $\text{m}^2$ , los cuales se descomponen en \$4,500/ $\text{m}^2$  por valor de la construcción y de \$2,500/ $\text{m}^2$  por concepto del terreno.

De la siguiente ecuación:

$$R.Te. = V.C_{\text{terreno}} / A.Co.$$

Despejamos  $V.C_{\text{terreno}}$ , y tenemos:

$$V.C_{\text{terreno}} = (R.Te.) (A.Co.)$$

Sustituyendo:

$$V.C_{\text{terreno}} = (\$2,500/\text{m}^2) (1,000 \text{ m}^2) = \$2'500,000$$

Si sabemos que el terreno tiene  $200 \text{ m}^2$ , el valor unitario comercial del terreno ( $V'.C_{\text{terreno}}$ ) es:

$$V'.C_{\text{terreno}} = V.C_{\text{terreno}} / A.Te.$$

Sustituyendo en la ecuación anterior:

$$V'.C_{\text{terreno}} = \$2'500,000 / 200 \text{ m}^2 = 12,500 \text{ \$/m}^2$$

A continuación deseamos conocer el valor comercial de un terreno "x" ( $V.C_{\text{terreno}}$ ), que sabemos que tiene  $500 \text{ m}^2$ , y un uso de suelo H / 2 / 30, determinado sobre la base de los usos de suelo delegacionales.

## Casos de Valuación

Primero partimos de una consulta del mercado habitacional, el cual debe hacerse a través de la comparación de predios similares tomando en cuenta las siguientes características: a ubicación, características físicas, zonificación y restricciones de uso de suelo, términos de financiamiento y condiciones de venta; donde son de gran utilidad los periódicos y los corredores de bienes raíces.

Para nuestro ejemplo encontramos los siguientes terrenos que podrían servirnos de base para determinar el valor de nuestro terreno "x":

TERRENO	1	2	3
Precio de Venta	\$800,000	\$1'200,000	\$1'000,000
m <sup>2</sup> <sub>t</sub>	350 m <sup>2</sup> <sub>t</sub>	400 m <sup>2</sup> <sub>t</sub>	600 m <sup>2</sup> <sub>t</sub>
Uso de Suelo	H / 3 / 40	H / 4 / 30	H / 2 / 40
C.O.S. (Densidad de construcción)	1-40% = 60%	1-30% = 70%	1-40% = 60%
C.U.S. (Intensidad de construcción)	(0.60)(3)= 1.8 vat	(0.70)(4)=2.8 vat	(0.60)(2)=1.2 vat

Donde:

Vat, significa las veces del área del terreno o la edificabilidad.

C.O.S., es el coeficiente de ocupación de suelo.

C.U.S., es el coeficiente de uso de suelo.

Para desarrollar el ejemplo podemos construir la siguiente tabla, sobre la base de los datos dados:

Elemento	C.U.S.	A.Te.(m2)	A.Co.(m2)	\$ (V.Cterreno)	R.Te= $\frac{V.Cterreno}{A.Co}$
x	1.4	500	700	?	1,243.39
1	1.8	350	630	800,000	1,269.84
2	2.8	400	1,120	1,200,000	1,071.43
3	1.2	600	720	1,000,000	1,388.89

Nota: Para obtener el valor de R.Te del elemento "x" se sacó el promedio de los elementos 1, 2 y 3.

Sabemos que:

$$V.C_{\text{terreno } x} = (1,243.39) (700) = \$ 870,370$$

$$V.C_{\text{terreno } x} = V.C_{\text{terreno}} / A.Te. = (870,370) / (500) = 1,741 \$/m^2$$

$$V.C_{\text{terreno } x} = \underline{1,741 \$/m^2}$$

## 5.4.2 CASA HABITACIÓN

Se requiere conocer el precio por m<sup>2</sup> de una casa habitacional que tiene 200 m<sup>2</sup> de terreno y 320 m<sup>2</sup> de construcción. Se sabe que la calidad del proyecto es buena, a la cual podríamos calificarla con 8, en cuanto a la ubicación es muy buena y su calificación es de 9 y por último el estado de conservación de la misma es regular con una calificación de 7.

Par resolver este ejemplo y calcular F.Ho. se utilizaran los siguientes métodos:

Homologación de mercado (precios).

Homologación (valores)

Validación de la muestra

Para poder atender a esta petición se hace una indagación en el mercado, buscando algunos factores comparables, como fue el caso de calidad del proyecto o su funcionalidad, ubicación, estado de conservación y superficie.

Para el caso de este ejemplo tenemos lo siguiente:

Aspectos Comparables	Calificación	%
Calidad del Proyecto	8	29.63%
Ubicación	10	37.04%
Estado de Conservación	9	33.33%

Cabe mencionar que para que una muestra tenga características de leptokurtosis

$$U \leq 12\%$$

Para que una muestra se considere adecuada debe tener un nivel de confianza de al menos 95%.

$$N.C. \geq 95; Z \geq 1.96$$

En valuación se considera adecuado un error relativo < 10%.

$$n = \frac{(1.96)^2(0.12)^2}{(0.10)^2} = 5.53$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.12)^2}{(0.05)^2} = 22.13$$

Primero se calcula utilizando el método de homologación de mercado, por precios, para lo cual una vez analizado el mercado se encontraron los siguientes cuatro casos comparables:



## Casos de Valuación

	Aspectos Comparables	\$ de venta
200 m2 de terreno 280 m2 de construcción	Calidad: Muy Buena (9) Ubicación: Excelente (10) Conservación: Excelente (10)	\$ 800,000
200 m2 de terreno 30 m2 de construcción	Calidad: Regular (7) Ubicación: Regular (7) Conservación: Buena (8)	\$ 1'000,000
200 m2 de terreno 20 m2 de construcción	Calidad: Buena (8) Ubicación: Excelente (10) Conservación: Muy Buena (9)	\$ 700,000
200 m2 de terreno 350 m2 de construcción	Calidad: Excelente (10) Ubicación: Muy Buena (9) Conservación: Regular (7)	\$ 950,000

No.	\$	m <sup>2</sup>	\$ / m <sup>2</sup>	FACTORES			V.Ho.	F.Ho.
				Calidad	Ubicación	Conservación		
1	800,000	280	2,857.14	9	10	10	9.70	0.8282
2	1'000,000	380	2,631.58	7	7	8	7.33	1.0960
3	700,000	200	3,500.00	8	10	9	9.07	0.8857
4	950,000	350	2,714.29	10	9	7	8.63	0.9310
X	?	320		8	9	7	8.04	1

Del cuadro anterior se puede concluir que el valor de la propiedad x es el siguiente:

$$V = (320 \text{ m}^2) (\$2,719.36 / \text{m}^2) = \$ 870,195.20$$

$$V = \underline{\underline{\$ 870,195.20}}$$

### 5.4.3 DEPARTAMENTO EN CONDOMINIO

El bien inmueble que será valuado es un departamento en propiedad de condominio de 25 años de edad y excelentemente conservado, ubicado en el conjunto habitacional "Narciso Mendoza" (Villa Coapa), donde se ubican departamentos similares y casas duplex de tipo moderno que en su momento fueron de interés social. Consta de una planta única con estancia, comedor, cocina, un baño completo, tres recámaras, patio de servicio y jaula para tendido de ropa. Se aplicarán las siguientes expresiones para determinar las premisas del costo, del valor de cambio y del valor de uso:

a) Método físico (Costo o Valor Neto de Reposición):

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.),$$

$$F.Re_{\text{-terreno}} = (F.Zo.) (F.Ub.) (F.Fr.) (F.Fo.) (F.Su.),$$

## Casos de Valuación

$$F.Re. \text{ construcción} = (F.Va.) (F.Ot.) (F.Co.),$$

$$V.N.R. \text{ terreno} = V.M.U. \text{ terreno} (S. \text{ terreno}) (F.Re. \text{ terreno}),$$

$$V.N.R. \text{ construcción} = V.R.N. \text{ construcción} (S. \text{ construcción}) (F.Re. \text{ construcción}),$$

$$V.N.R. \text{ físico} = V.N.R. \text{ terreno} + V.N.R. \text{ construcción}, \text{ y}$$

$$V.U.R. \text{ construcción} = V.U.T. \text{ construcción} (F.Re. \text{ construcción})$$

### b) Método de mercado (Valor de Cambio):

- Factor Resultante:

$$F.Re. = (F.Zo.) (F.Ub.) (F.Fr.) (F.Fo.) (F.Su.) (F.Ot.) (F.Co.)$$

- Valor Neto de Reposición:

$$V.N.R. \text{ mercado} = V.M.U. (S. \text{ construcción}) (F.Re.)$$

### II.1.3. Método de capitalización de rentas:

- Factor Resultante:

$$F.Re. = (F.Zo.) (F.Ub.) (F.Fr.) (F.Fo.) (F.Su.) (F.Ot.) (F.Co.)$$

- Renta Anual Unitaria:

$$R.A.U. = R.M.U. (12 \text{ meses})$$

- Valor de la Renta Anual:

$$V.R.A. = R.A.U. (S. \text{ construcción}) (F.Re.)$$

- Tasa Anual de Productividad:

$$T.A.P. \text{ físico} = R.A.U. (S. \text{ construcción}) / V.N.R. \text{ físico},$$
$$T.A.P. \text{ mercado} = R.A.U. (S. \text{ construcción}) / V.N.R. \text{ mercado}$$

- Valor Neto de Reposición:

$$V.N.R. \text{ capitalización} = V.R.A. / T.A.P. \text{ físico},$$

o bien,

$$V.N.R. \text{ capitalización} = V.R.A. / T.A.P. \text{ mercado},$$

### II.2. Nomenclatura.

V.M.U.: Valor de Mercado Unitario.  
R.M.U.: Renta Mensual Unitaria.  
R.A.U.: Renta Anual Unitaria.

T.A.P.:	Tasa Anual de Productividad.
V.R.A.:	Valor de la Renta Anual.
V.N.R.:	Valor Neto de Reposición.
V.R.N.:	Valor de Reposición Nuevo.
V.U.T.:	Vida Útil Total.
V.U.C.:	Vida Útil Consumida.
V.U.R.:	Vida Útil Remanente.
F.Va.:	Factor por Vida agotada.
F.Ot.:	Factor por obsolescencia técnica.
F.Co.:	Factor por Conservación o mantenimiento actual.
F.Zo.:	Factor por Zona.
F.Ub.:	Factor por Ubicación.
F.Fr.:	Factor por Frente.
F.Fo.:	Factor por Fondo.
F.Su.:	Factor por Superficie.
F.Re.:	Factor Resultante.

*II.3. Consideraciones específicas.*

- Vida Útil Total:  
70 años (estándar)
  
- Vida Útil Consumida:  
25 años (por investigación en la escritura pública de la propiedad)
  
- Estado:  
Excelente
  
- Características urbanas:
  - a) Es un inmueble ubicado en una zona adecuada para sus características arquitectónicas, comparables a las prevalecientes en los inmuebles investigados durante el estudio de mercado (geometría -frente y fondo- y superficie del terreno).
  - b) Está ubicado en la esquina de una manzana.
  
- Factor por Zona:  
1.00
  
- Factor por Ubicación:  
1.10
  
- Factor por Frente:  
1.00
  
- Factor por Fondo:  
1.00

- Factor por Superficie:  
1.00
- Factor por Vida agotada:  
 $1 - (\text{Vida Útil Consumida} / \text{Vida Útil Total})$   
 $1 - (25/70)$   
0.64
- Factor por Obsolescencia técnica:  
1.00 (inmueble adecuado para su uso)
- Factor por Conservación:  
1.15 (inmueble con excelente mantenimiento al que se le hacen mejoras constantes)

#### II.4. Desarrollo.

##### II.4.1. Método físico:

- Factor Resultante:

$$F.Re_{\text{terreno}} = (1.00) (1.10) (1.00) (1.00) (1.00)$$

$$F.Re_{\text{terreno}} = 1.10$$

$$F.Re_{\text{construcción}} = (0.64) (1.00) (1.15)$$

$$F.Re_{\text{construcción}} = 0.74$$

- Vida Útil Remanente:

$$(0.64) (70)$$

45 años

- Valor de Mercado Unitario de terrenos similares:

$$\$1,500.00 / m^2$$

- Valor de Reposición Nuevo de la construcción:

$$\$3,000.00 / m^2$$

- Valor Neto de Reposición:

$$V.N.R_{\text{terreno}} = \$1,500.00 / m^2 (1.10) (972 m^2) (0.02)^*$$

$$V.N.R_{\text{terreno}} = \$32,076.00$$

\* indiviso del departamento que en este caso procede aplicarse, debido a que el edificio está construido sobre un terreno que corresponde a 50 departamentos en total.

$$V.N.R_{\text{construcción}} = \$3,000.00 / m^2 (0.74) (75 m^2)$$

$$V.N.R_{\text{construcción}} = \$166,500.00$$

$$V.N.R_{\text{físico}} = \$32,076.00 + \$166,500.00$$

$$V.N.R_{\text{físico}} = \$198,576.00$$

II.4.2. Método de mercado:

- Factor Resultante:

$$F.Re. = (1.00) (1.10) (1.00) (1.00) (1.00) (1.00) (1.15)$$

$$F.Re. = 1.27$$

- Valor de Mercado Unitario de departamentos en la zona (estudio de mercado):  
 $\$2,500.00 / m^2$

- Valor Neto de Reposición:

$$V.N.R._{mercado} = \$2,500.00 / m^2 (75 m^2) (1.27)$$

$$V.N.R._{mercado} = \$238,125.00$$

II.4.3. Método de capitalización de rentas:

- Factor Resultante:

$$1.27$$

- Renta unitaria mensual de departamentos en la zona (estudio de mercado):  
 $\$50.00 / m^2$

- Renta Anual Unitaria:

$$\$50.00 / m^2 - \text{mes (12 meses)}$$

$$\$600.00 / m^2$$

- Valor de la Renta Anual:

$$(\$600.00 / m^2) (75 m^2) (1.27)$$

$$\$57,150.00$$

- Tasa Anual de Productividad:

$$T.A.P._{físico} = (\$600.00 / m^2) (75 m^2) / \$198,576.00$$

$$T.A.P._{físico} = 22.66\%$$

$$T.A.P._{mercado} = (\$600.00 / m^2) (75 m^2) / \$238,125.00$$

$$T.A.P._{mercado} = 18.90\%$$

- Valor Neto de Reposición:

$$V.N.R._{capitalización} = \$57150.00 / 0.2266$$

$$V.N.R._{capitalización} = \$252,206.53$$

$$V.N.R._{capitalización} = \$57150.00 / 0.1890$$

$$V.N.R._{capitalización} = \$ 302,380.95$$

*II.5. Conclusión del Valor Neto de Reposición de este inmueble:*

**V.N.R. = \$ 247,821.88**

NOTA.- Este valor es obtenido mediante el promedio aritmético de las cuatro premisas obtenidas: una obtenida con el método físico, una con el de mercado, y dos con el de capitalización de rentas.

# CONCLUSIONES

Definitivamente no existe un sólo método apto para el progreso de cualquiera de las ramas del conocimiento humano, se emplean varios métodos, sustentados principalmente en el método científico, del cual se puede decir, sin lugar a dudas, que es una herramienta consistente y sumamente útil para identificar si se está hablando de una técnica o de una disciplina del conocimiento. El método científico, en términos generales, puede decirse que se integra con la unión de cuatro pasos esenciales para su desarrollo: la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación y, finalmente, el pronunciamiento de una ley o un principio.

La observación es la etapa que consiste en la realización de un diagnóstico y el establecimiento de una visión sobre un fenómeno específico, con lo cual se formulará el problema por resolver, base sustantiva para establecer un punto de partida para entender el objeto en estudio. Un diagnóstico será entendido como la descripción del estado actual del fenómeno en estudio, mientras que una visión será una descripción de lo deseado sobre el mismo; y, a través de estas dos descripciones, puede establecerse una diferencia en términos cuantitativos, misma que representará el planteamiento de un problema propiamente dicho.

Seguidamente, con base en la experiencia acumulada por el conocimiento formal, o bien, en la experiencia empírica, se establecen las teorías con las que, posiblemente, se puede dar una solución adecuada al problema planteado, es decir, un mecanismo teórico o práctico para reducir la diferencia entre el estado real del fenómeno y el estado que se desea alcanzar; con este segundo paso se enuncia una hipótesis, misma que en términos "a priori" puede establecer una solución al problema formulado. La hipótesis propondrá, además, la estructura metodológica o serie de pasos que se deben satisfacer.

Para validar el postulado o postulados que sostenga la hipótesis, se procederá a repetir, de manera controlada, los aspectos del fenómeno sobre los que existe cuestionamiento e integran el planteamiento del problema por resolver, comparando los resultados obtenidos con lo sostenido por la hipótesis, de manera que si la comparación es positiva, es decir, si se cumple, la hipótesis tendrá carácter de tesis, en caso contrario, se habrá obtenido una antítesis.

Cuando un proceso de investigación, que necesaria y evidentemente debe sustentarse en el método científico, logra integrar sistemáticamente y de manera suficiente los postulados convertidos en tesis y antítesis en un proceso de "síntesis", establece, por una parte, las condiciones y lineamientos bajo los cuales es posible repetir y explicar un determinado fenómeno, y por otra, formula los mecanismos con los cuales es posible resolver problemas específicos. En ese momento, se dice que se ha conformado una disciplina, misma que tendrá fronteras definidas respecto del conocimiento materia de su estudio.

Esta aplicación recursiva del proceso de investigación establece la perspectiva inductiva del método científico, ya que a través del estudio sistémico de particularidades es posible enunciar la generalidad, no obstante que, una vez integrada la generalidad, es posible dar respuesta y resolver aspectos particulares (perspectiva deductiva del método científico).

Con base en lo anteriormente sustentado, cuando se hable de valuación, se debe pensar en ésta como una técnica multidisciplinaria, ya que de ninguna manera establece postulados objetivamente mesurables como lo hace una ciencia o disciplina, tampoco desarrolla metodologías propias para la asignación de los valores a bienes específicos, sino que recurre al conocimiento desarrollado en otras ramas del conocimiento para lograr su fin; en otras palabras, no genera ni enriquece conocimiento; sin embargo, esta no debe ser razón para desmeritar la actividad valuatoria, por el contrario, su fortaleza radica en el hecho de que se adjunta al quehacer humano como herramienta fundamental para la toma de decisiones en materia de valor.

Decimos que la **valuación** es una técnica porque aporta una base metodológica para asignar un valor económico a un bien específico, aunque también decimos que **es una técnica multidisciplinaria** porque utiliza y combina los conocimientos formulados por otras disciplinas o ciencias. Por su naturaleza social y económica, podríamos decir que la valuación es una técnica ética profesional, con normas y metodologías definidas y adaptables, encargada de indagar, analizar y seleccionar las variables objetivas y subjetivas que influyen en la determinación del valor.

De hecho, puede decirse también que la valuación es una de las ramas y técnicas que emplea la Investigación de Operaciones, ya que utiliza de manera combinada, pero ordenada, conceptos de probabilidad, de estadística, de matemática financiera, de evaluación de proyectos, de la economía, de normas jurídicas y de la ética primordialmente. Estos aspectos son los que le dan a la valuación su carácter multidisciplinario.

Sin embargo, ha surgido mucha confusión al tratar de identificar el nombre "Investigación de Operaciones" con técnicas especiales, o al hacer distinciones rígidas entre la Investigación de Operaciones y otras actividades al servicio del ejecutivo como la contabilidad, la estadística y la ingeniería, aunque con esta última las diferencias son más sutiles.

El primer punto en consideración es que la Investigación de Operaciones es exactamente lo que su nombre indica, una investigación en las operaciones; sin embargo, representa un punto de vista particular en las mismas y, más importante, un tipo particular de investigación.



Las operaciones se consideran como un sistema, donde el objetivo del estudio no es analizar el equipo utilizado, ni la moral de los participantes, ni las propiedades físicas del producto; sino la combinación de todas esas características como un proceso económico.

A través de los años se han desarrollado técnicas experimentales y análisis matemáticos para utilizarlos como herramientas en el desarrollo de este tipo de actividad. La aplicación de esta posición científica y de las técnicas asociadas al estudio de las operaciones, ya sean de negocios, gubernamentales, o militares, es lo que se conoce con el nombre de Investigación de Operaciones, la cual resulta ser, al final de cuentas, una ciencia multidisciplinaria dirigida hacia la investigación orientada.

Como es sabido, algunas veces las decisiones se basan en análisis y razonamientos sencillos, pero muchas otras dependen de una combinación de experiencia general, juicio, especulación e incertidumbre, donde siempre existe el riesgo de que una decisión tomada en determinado momento no sea tan buena como una que se tome posteriormente. Por esta razón, los tomadores de decisiones buscan herramientas que ofrezcan soluciones nuevas, eficaces y más eficientes, para aquellos problemas que se consideran de rutina y repetitivos.

En ese sentido, la Investigación de Operaciones ha ayudado a resolver problemas variables a través de sus diversas ramas, como dirigir a vendedores adecuadamente hacia los compradores en el momento preciso, distribuir el presupuesto de publicidad de la manera más efectiva, establecer sistemas justos de comisiones, mejorar las políticas de abastecimiento y control de inventarios, planear la producción a un costo mínimo, definir las relaciones de trabajo y capital necesario para una nueva operación, determinar la capacidad óptima de unidades productivas, establecer planes para el desarrollo urbano de las ciudades, implantar estrategias de precios en situaciones de gran competencia, a evaluar proyectos de inversión directa, a analizar portafolios de inversión y, por supuesto, a asignar valores con fines de toma de decisiones a derechos y a bienes muebles e inmuebles, entre otras aplicaciones más, sujetándose siempre al análisis lógico y a la metodología que ha caracterizado el trabajo de investigación y que es lo que se conoce como "método científico".

Las metodologías expuestas en este documento han ayudado a resolver problemas de diversas áreas del conocimiento, la valuación es una de ellas, y muchas de las aplicaciones aquí desarrolladas han demostrado que proveen bases para lograr un análisis integrado y objetivo de los problemas que se presentan en esta materia. La característica distintiva de estas técnicas es la necesidad de expandir los puntos de vista para tomar una actitud más crítica e interrogadora en los dictámenes de valor; además, estimulan el pensamiento objetivo, en parte porque hacen énfasis en conceptos amplios y también porque la naturaleza de los modelos y de las técnicas limita la influencia de las preferencias personales.

Por otro lado, también permiten encontrar soluciones creativas y adecuadas a problemas, ayudando a identificar las partes críticas de los sistemas que requieren evaluación y análisis, suministrando así una base sólida de carácter cualitativo y cuantitativo para orientar el juicio del tomador de decisiones, disminuyendo el esfuerzo y el tiempo de análisis para intensificar el potencial de su actividad en un sentido más racional.

Con base en lo anterior, será posible que el lector determine, mediante la aplicación de enfoques generalmente aceptados por la práctica profesional de la valuación, la cuantía monetaria que mejor represente el valor de un bien específico, pues para evitar que la exposición de los temas se convierta en un proceso teórico sin utilidad práctica, se desarrollarán ejercicios que ilustren la aplicación de las técnicas específicas.

Cuando se presenta el problema de comprar o vender un activo fijo, se realiza una estimación final de su valor, para lo cual el valuador utiliza diversos métodos, como son: el de comparación de mercado, el de cálculo de costos y el de capitalización de ingresos.

El método por comparación de mercado, básicamente consiste en estimar el valor de una propiedad comparando el bien que se valúa con ventas recientes de propiedades cercanas similares, llamadas comparables. La teoría de este método es que el valor de la propiedad sujeto está relacionado directamente con los precios de ventas de propiedades comparables. Es importante mencionar que para trabajar con este método, el valuador necesita localizar tres, cinco o más propiedades que hayan sido vendidas recientemente y que sean similares a la propiedad sujeto.

Cuando hablamos del método por cálculo de costos, el valuador hace una estimación del costo actual que significaría reproducir una propiedad, más cualquier otra mejora que se le haya añadido como si fuera nueva. Posteriormente se resta cualquier pérdida de valor causada por la depreciación de las mejoras. La depreciación incluye todos los factores que reducen el valor de la casa sujeto por debajo de su costo actual de reproducción.

Y por último el valuador suma el valor estimado del terreno mismo. En este método decimos que la depreciación que puede ocurrir es por deterioro o por obsolescencia.

La capitalización de ingresos, se basa en la relación entre el porcentaje de rendimiento que un inversionista o comprador espera o requiere de una propiedad y el ingreso neto que produce la misma. Este método se usa generalmente para valuar propiedades que producen dividendos, tales como edificios de apartamentos, centros comerciales y edificios de oficinas. De lo anterior podemos decir que este método es el más complejo de valuación si las propiedades producen grandes utilidades.

En resumen, la técnica de comparación de mercado es de mayor utilidad cuando se valúan viviendas unifamiliares. La técnica de cálculo de costos se aplica mejor a la valuación de propiedades no productoras de ingresos, tales como: museos, bibliotecas, iglesias, escuelas, entre otros. La técnica de capitalización por ingresos resulta más útil cuando se valúan propiedades para inversión.

Sin embargo, en cualquier solicitud de avalúo, se recomienda usar los tres métodos siempre que sea posible. Y esto, aunque sólo sirva para que cada uno corrobore lo que dicen los otros. No debe olvidarse, sin embargo, que cada técnica se debe basar en datos de mercado comparados.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández-Ruiz, Enrique A., *Teoría y Praxis de Valuación Inmobiliaria y de Negocios*, 1ª edición, División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, 2001.
2. Taha, Hamdy A., *Investigación de Operaciones*, Alfaomega, 5ª edición, México, 1995, 960 p.p.
3. Hillier, Frederick S., Lieberman, Gerald J., *Introducción a la Investigación de Operaciones*, Mc. Graw Hill, 6ª edición, México, 1999, 998 p.p.
4. Chao, Lincoln L., *Introducción a la Estadística*, Cecsca, 1ª edición, México, 1993, 536 p.p.
5. Moreno Bonett, Alberto, Jauffred, Francisco J., *Elementos de Probabilidad y Estadística*, Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., 1ª edición, México, 1980, 282 p.p.
6. Gerald, Curtis F., *Análisis Numérico*, Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., 2ª edición, México, 1987, 631 p.p.
7. Cochran, William G., *Técnicas de Muestreo*, Cecsca, 1ª edición, México, 1998, 513 p.p.
8. Weiers, Ronald M., *Investigación de Mercados*, Prentice Hall, 1ª edición, México, 1986, 540 p.p.
9. Acosta Flores, José Jesús, *Teoría de Decisiones en el Sector Público y en la Empresa Privada*, Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., México, 1975, 159 p.p.
10. Acosta Flores, José Jesús, *Como Mejorar su Habilidad para Tomar Decisiones*, Desarrollo Integral Empresarial y Consultoría, S.A. de C.V., 1ª publicación, México, 1989, 134 p.p.
11. Fischer, Stanley, Dornbusch, Rudiger, *Economía*, Mc. Graw-Hill, 1ª edición, México, 1989, 1055 p.p.
12. Taylor, George A., *Ingeniería Económica*, Limusa, 1ª edición, México, 1983, 556 p.p.
13. Ahuja, Hira N., Walsh, Michael A., *Ingeniería de Costos y Administración de Proyectos*, Alfaomega, 1ª edición, México, 1995, 373 p.p.

14. Ayres, Frank Jr., *Matemáticas Financieras*, Mc. Graw-Hill, 1ª edición, México, 1991, 230 p.p.
15. Macías Pineda, Roberto, Santillana González, Juan Ramón, *El Análisis de los Estados Financieros*, Ecasa, 16ª edición, México, 1996, 256 p.p.
16. Sapag Chain, Nassir, Sapag Chain, Reinaldo, *Preparación y Evaluación de Proyectos*, Mc. Graw-Hill, 3ª edición, Colombia, 1995, 404 p.p.
17. Pérez Reguera Martínez de Escobar, Alfonso, *Aplicación Práctica del Boletín B-10*, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C., México, 1991, 608 p.p.
18. Romero López, Javier, Guajardo Cantú, Gerardo, *Contabilidad I*, Mc. Graw-Hill, México, 1995, 296 p.p.
19. Hernández-Ruiz, Enrique Augusto, *El por qué de los avalúos de activos fijos para fines financieros, contables y fiscales*, Ponencia, 1er. Seminario Internacional de Ingeniería de Sistemas, México, 1996.
20. Hernández-Ruiz, Enrique Augusto, *Sistema Integral para el Control de Inventarios de Activo Fijo*, Tesis, México, 1998, 213 p.p.
21. Ventolo Jr, William L. y Williams Martha R., *Técnicas del avalúo inmobiliario*, Pax México, México, 1997, 205 p.p.
22. Comisión Nacional Bancaria y de Valores, *Circular 1118*, México, 1997.
23. Comisión Nacional Bancaria y de Valores, *Circular 1118-bis*, México, 1997.
24. Comisión Nacional Bancaria y de Valores, *Circular 1201*, México, 1997.
25. Comisión Nacional Bancaria y de Valores, *Circular 1202*, México, 1997.
26. Comisión Nacional Bancaria y de Valores, *Circular 1462*, México, 2000.
27. *Código Civil para el Distrito Federal en Materia Común, y para toda la república en Materia Federal*, Sista, S.A. de C.V., 2000.
28. *Ley de Bienes Nacionales*, Porrúa, México, 2000.
29. *Ley de fomento y protección a la propiedad industrial*. Gernika, México, 1994.
30. *Legislación sobre derecho de autor*, Porrúa, México, 1991.
31. *Ley federal del derecho de autor*. Delena, México, 1997.

# ANEXOS

## 1. Glosario de Términos

- 1. Valor de Reposición Nuevo (V.R.N.) o Costo de Reposición Nuevo (C.R.N.):** Es la cuantía económica expresada en términos monetarios, que se determina por investigación de mercado (documental y/o de campo), que puede alcanzar un bien nuevo, idéntico o similar, al que se pretende valuar en mercados primarios, secundarios o especializados, que para este proyecto, es equivalente al costo actual de adquisición más las erogaciones en que se incurriría por concepto de derechos y gastos de importación, fletes, maniobras de instalación, ingeniería de detalle, etc., sin incluir descuentos o bonificaciones.

Un bien idéntico a otro, es aquel que tiene las mismas propiedades de uso o de cambio, tanto en marca, modelo, tamaño, forma, diseño y capacidad; mientras que uno similar, es el que tiene propiedades análogas de uso, pero variaciones respecto del original en alguna de estas características mencionadas.

Este valor se obtiene por medio de cotizaciones o precios estimados de bienes idénticos o de bienes similares, entendiéndose como precios estimados aquellos obtenidos de manera informal, pero que pueden tener una variación razonable respecto de una cotización formal.

- 2. Costo Neto de Reposición (C.N.R.):** Es el Costo de Reposición Nuevo (C.R.N.) de un bien disminuido por los efectos debidos a la vida útil consumida (V.U.C.) respecto de su vida útil total (V.U.T), ponderada por el estado de conservación y grado de obsolescencia relativos a su uso.
- 3. Valor Físico (V.F.):** Es la cuantía monetaria equivalente al Costo Neto de Reposición (C.N.R.).
- 4. Valor de Cambio (V.C.):** Es la cuantía monetaria determinada con base en la deseabilidad que un bien posee en el mercado al momento de su intercambio.
- 5. Valor de Uso (V.U.):** Es la cuantía monetaria determinada con base en los beneficios económicos que un bien específico revierte como renta a su propietario.
- 6. Valor Neto de Reposición (V.N.R.):** Es aquel equivalente al valor esperado de un nodo de incertidumbre en el que se involucran de manera ponderada fijada por el tomador de decisiones, el Valor Físico (V.F.), el Valor de Cambio (V.C.) y el Valor de Uso (V.U.) de un bien específico, es decir:

$$V.N.R. = \alpha(V.F.) + \beta(V.C.) + \gamma(V.U.)$$

Donde  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  son los parámetros de ponderación, cuyos valores individuales podrán ser iguales o mayores que cero y menores o iguales que la unidad, pero su suma deberá siempre ser igual a la unidad.

7. **Valores Unitarios (\*)**: Cuando se quiere referir al Valor de Reposición Nuevo o al Valor Neto de Reposición de un determinado bien en términos unitarios de su superficie, bastará con dividir los valores que procedan, entre la mencionada superficie y agregar a la abreviatura un apóstrofe. Sus unidades serán [\$/m<sup>2</sup>].
8. **Porción Libre de Terreno (P.L.T.)**: Es la cantidad porcentual que corresponde a la porción del terreno sobre la cual no deben construirse edificaciones, ya sea para efectos de iluminación, de ventilación, o para permitir la absorción de agua hacia el subsuelo (área permeable). Esta cantidad puede determinarse dividiendo el área que deberá permanecer sin edificaciones entre el área total del terreno.
9. **Coefficiente de Ocupación del Suelo o Densidad de Construcción (C.O.S. o D.C.)**: Es la proporción máxima de terreno, expresada en términos porcentuales, sobre la cual se podrán "desplantar" las edificaciones por construir en el mencionado terreno. Se determinará con la siguiente expresión:

$$C.O.S. = (1 - P.L.T.)$$

10. **Coefficiente de Uso de Suelo o Intensidad de Construcción (C.U.S. o I.C.)**: Es el valor que, referido al área total del terreno, expresa el cociente resultante de dividir el área máxima de construcción permitida sobre un predio específico, entre la superficie total del terreno. Este valor puede determinarse de la siguiente forma:

$$C.U.S. = (C.O.S.) (N.N.) = \frac{A.Co.}{A.Te.}$$

Donde N.N. representa la cantidad máxima de niveles que pueden ser construidos sobre el terreno en cuestión.

11. **Edificabilidad (E.)**: Este concepto expresa la superficie de construcción máxima que puede existir sobre un terreno específico, para lo cual se aplicará la siguiente expresión:

$$E. = (A.Te.) (C.O.S.) (N.N.)$$

Donde A.Te. representa al área total del terreno en cuestión.

- 12. Repercusión de Terreno (R.Te.):** Es la cantidad del valor total de un terreno que impacta a cada unidad de superficie construida en él. Se define con el cociente que a continuación se expresa:

$$R.Te. = V.C._{terreno} / A.Co.$$

Donde A.Co. representa al área total de construcción. No obstante, también puede aplicarse la siguiente igualdad:

$$R.Te. = V.C.'_{terreno} / [(N.N.) (C.O.S.)]$$

- 13. Vida Útil Total (V.U.T.):** Es el periodo expresado en años, en que un bien es económicamente funcional y/o productivo, desde que es nuevo, hasta que es completamente desechado; misma que es fijada por estándares internacionales con base en el uso normal de los bienes.
- 14. Vida Útil Consumida (V.U.C.):** Es el periodo referido en años, que ha transcurrido desde que el bien fue adquirido como nuevo, y el momento en que se valúa. La manera de ser determinada puede ser a través de investigación documental (facturas, registros de almacén, bitácoras, etc.), de campo (comunicación directa con el usuario o con el responsable), o bien por una estimación apreciativa generada por la inspección visual del bien en cuestión.
- 15. Vida Útil Remanente (V.U.R.):** Es la diferencia expresada en años que existe entre la vida útil total y la vida útil consumida de un bien, la cual es afectada por los factores por obsolescencia técnica y por conservación.
- 16. Factor por Vida agotada (F.Va.):** Es el factor incluido en el Factor Resultante, que refleja en términos prácticos el porcentaje, en forma decimal, del tiempo que queda por consumir del bien. Comúnmente se determina por la expresión:

$$F.Va. = 1 - (V.U.C. / V.U.T.).$$

Existen más métodos para determinar este factor, unos siguen un criterio depreciativo acelerado y otros retardado; ejemplo son el método de Ross Heidecke y el método HR<sup>14</sup>.

- 17. Factor por Conservación (F.Co.):** Es un factor apreciativo, ende subjetivo, que reduce o incrementa la vida útil remanente de un bien (por su participación en el Factor Resultante). Se determina con base en el mantenimiento que le es suministrado, tanto de tipo preventivo como correctivo, o bien las modificaciones y/o adecuaciones que se le hagan al bien

<sup>14</sup> Estos métodos pueden observarse de manera gráfica y tabular en los Anexos 4 al 7.



para cumplir con el fin específico para el cual es empleado; se entiende aquella condición que afecta el valor de un bien o equipo derivada de ser menos útil o deseable, debido a avances tecnológicos, o cambios en el arte, diseño o proceso, a una sobrecapacidad, capacidad inadecuada o influencias similares dentro del departamento o proceso productivo en que se encuentra, o bien por su relación con otros bienes propiedad de la empresa, o por influencias negativas sobre el medio ambiente. Este factor modificará, al igual que el anterior, el Valor Neto de Reposición del bien.

18. **Factor por Demérito (F.De.):** Es un factor producto de multiplicar al factor por vida agotada (F.Va.) por el factor por conservación (F.Co.); sin embargo, en algunos casos es estimado por el criterio del valuador y expresado para reducir el valor individual de un bien especial en caso que presente algún tipo de daño o deterioro, siempre y cuando éste aún pueda servir a los fines de la entidad, en estas ocasiones específicas su valor será mayor que cero y menor que la unidad.
19. **Factor por Obsolescencia técnica (F.Ot.):** Es un factor sugerido y anotado con base en la experiencia del perito valuador, quien es asesorado por especialistas del área específica a la que pertenece el bien, y que califica al mismo de manera decimal, en función de los adelantos tecnológicos que presentan los nuevos bienes que sustituirán en el futuro al que se está valuando, las sofisticaciones que les son adicionados, las disminuciones considerables en precios, etc.; y que representará, en términos prácticos, una reducción porcentual de la vida útil remanente que le quede al bien, y por consiguiente, también afectará al Valor Neto de Reposición al aplicar el Factor Resultante como se describió anteriormente. El valor de este factor será un número positivo menor que la unidad, pero nunca igual a cero.
20. **Factor por Zona (F.Zo.):** Es un factor empleado solamente para valuar terrenos; el cual es de índole subjetiva. Calificará las características urbanas de la zona en que se encuentra el inmueble en cuestión, premiándolo en caso de encontrarse en una mejor zona que la de comparación, o castigándolo si ocurre lo contrario. Cuando premie el valor de este factor será superior que la unidad, cuando castigue será menor que la unidad, y cuando la ubicación sea homóloga con la de comparación, el valor será igual a uno.
21. **Factor por Ubicación (F.Ub.):** Al igual que el anterior, éste es un factor aplicable sólo en caso de estar valuando terrenos. Premiará siendo mayor que uno cuando el predio se ubique en una esquina de manzana; castigará siendo menor que la unidad cuando el predio cuente con un acceso indirecto, por ejemplo, cuando para entrar a él se debe hacer por otro predio; y será igual a la unidad si el terreno es intermedio de manzana.
22. **Factor por Frente (F.Fr.):** También es un factor que aplica sólo en los casos de tratar con terrenos. Será mayor que uno cuando el frente del terreno valuado sea mayor que el frente del lote moda, y será menor que la unidad en

caso contrario; cuando el frente coincida con el del lote moda, este factor será igual a uno. El lote moda será aquel que sea común denominador de la zona en que se encuentre el terreno en cuestión.

- 23. Factor por Fondo (F.Fo.):** Éste es un factor de calificación análogo al anterior, pero en materia de profundidad. Se considerará adecuado aquel fondo de terreno que tenga una longitud equivalente al triple de su frente, y con base en esto se establecerá la equivalencia de este factor que corresponda en cada caso.
- 24. Factor por Superficie (F.Su.):** Es el factor, aplicable sólo para valuar terrenos, que premiará o castigará al predio según la magnitud de su área. Será mayor que uno cuando su superficie sea mayor que la del lote moda (ya explicado), igual a uno cuando ésta corresponda con la del lote moda, y menor que uno cuando sea menor. En zonas urbanas, las características del lote moda pueden ser consultadas en los Planes Parciales de Desarrollo correspondientes.
- 25. Factor Resultante (F.Re.):** Es el factor que resulta del producto de los Factores por Vida agotada, por Obsolescencia técnica y por Conservación en el caso de bienes muebles y construcciones de inmuebles; pero en el caso de terrenos será el producto de los Factores por Zona, por Ubicación, por Frente y por Superficie. Cuando se esté valuando una construcción, o bien un bien mueble, este factor multiplicará a la vida útil total y al Valor de Reposición Nuevo para determinar la vida útil remanente y el Valor Neto de Reposición respectivamente; y cuando se valúe un terreno, solamente multiplicará al Valor de Mercado del terreno para obtener su Valor Neto de Reposición:
- 26. Factor de Homologación (F.Ho.):** Es el número, cercano a la unidad, con el cual se mide, de manera aproximada, la diferencia que, relativa a un aspecto específico apreciado en el mercado, existe entre un bien que se pretende valuar y otro similar de comparación, a partir del cual se obtendrá el valor del primero en términos de identidad.
- 27. Valor de Homologación (V.Ho.):** Es la cantidad definida por el criterio "HR" y que sustituirá a un conjunto de factores de homologación; esto se realizará integrando, de manera ponderada, a todos aquellos aspectos sobre los cuales existen diferencias entre el bien que se pretende valuar y aquel con el cual se comparará, esto es:

$$V.Ho._j = \sum_{i=1}^m [F.Ho._{ij}] [p(F.Ho._{ij})]$$

- 28. Razón de Homologación (R.Ho.):** Es el cociente que, aplicado por el método "HR" de homologación, resultará de dividir el valor de homologación del bien

que se valorará, entre el valor de homologación del bien de comparación del modo siguiente:

$$R.Ho._j = V.Ho._x / V.Ho._j$$

29. **Factor de Comercialización:** Es la razón que existe entre el valor de cambio de un bien y su valor físico o costo neto de reposición, expresada el siguiente modo:

$$F.C. = V.C. / V.F.$$

o bien:

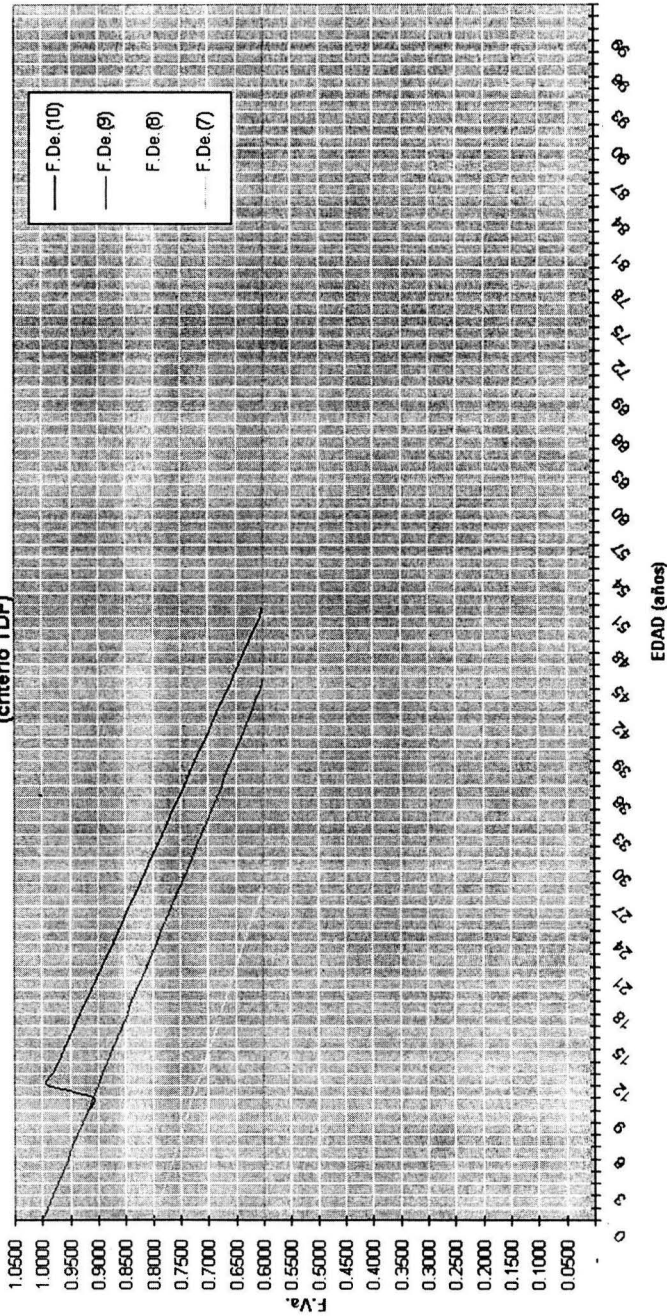
$$F.C. = V.C. / C.N.R.$$

30. **Tasa de Capitalización Real (T.C.R.):** Es la tasa efectiva de interés de deflactación expresada en periodos anuales que servirá para traer a Valor Presente una serie de flujos de efectivo proyectados en unidades monetarias constantes. Esta tasa tendrá la siguiente equivalencia respecto de las otras dos tasas que se aplican sobre unidades monetarias corrientes:

$$T.C.R. = [(1 + T.P.N.) / (1 + T.I.A.)] - 1$$

31. **Tasa de Productividad Nominal (T.P.N.):** Es la tasa de interés referida en términos anuales que será equivalente al valor de aquellas a las que la entidad accede mediante sus inversiones; o bien, puede considerarse equivalente a las tasas líderes en mercados financieros (v.gr. CETES). Estas tasas son aplicables para deflactar o reflactar magnitudes expresadas en unidades monetarias corrientes.
32. **Tasa Inflacionaria Anual (T.I.A.):** Es aquella tasa referida, como su nombre lo indica, a periodos equivalentes a un año que incrementa el monto de los precios entre un periodo pasado y otro presente, o bien, entre uno presente y otro futuro. Las unidades monetarias sobre las que se aplicará esta tasa serán de tipo corriente.
33. **Tasa Anual de Productividad (T.A.P.):** Es una tasa determinada con fundamento en la teoría de interés y mediante las expresiones propias de las amortizaciones, calculada para efectos de valuación inmobiliaria, con la premisa de considerar al promedio de valores unitarios de bienes en venta (valor presente) y al valor unitario de renta anual de un bien particular (amortización) ligados con una tasa de interés (anual de productividad).

**2. FACTORES POR DEMÉRITO SEGÚN EL ESTADO Y EDAD DEL BIEN  
(criterio TDF)**



3. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes inmuebles según el criterio señalado por la Tesorería del Distrito Federal

ESTADO	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
Adición	10%	0%	-20%	-40%
EDAD	F.De.(10)	F.De.(9)	F.De.(8)	F.De.(7)
0	1.0000	1.0000	0.8000	0.6000
1	0.9910	0.9910	0.7928	0.6000
2	0.9820	0.9820	0.7856	0.6000
3	0.9730	0.9730	0.7784	0.6000
4	0.9640	0.9640	0.7712	0.6000
5	0.9550	0.9550	0.7640	0.6000
6	0.9460	0.9460	0.7568	0.6000
7	0.9370	0.9370	0.7496	0.6000
8	0.9280	0.9280	0.7424	0.6000
9	0.9190	0.9190	0.7352	0.6000
10	0.9100	0.9100	0.7280	0.6000
11	0.9911	0.9010	0.7208	0.6000
12	0.9812	0.8920	0.7136	0.6000
13	0.9713	0.8830	0.7064	0.6000
14	0.9614	0.8740	0.6992	0.6000
15	0.9515	0.8650	0.6920	0.6000
16	0.9416	0.8560	0.6848	0.6000
17	0.9317	0.8470	0.6776	0.6000
18	0.9218	0.8380	0.6704	0.6000
19	0.9119	0.8290	0.6632	0.6000
20	0.9020	0.8200	0.6560	0.6000
21	0.8921	0.8110	0.6488	0.6000
22	0.8822	0.8020	0.6416	0.6000
23	0.8723	0.7930	0.6344	0.6000
24	0.8624	0.7840	0.6272	0.6000
25	0.8525	0.7750	0.6200	0.6000
26	0.8426	0.7660	0.6128	0.6000
27	0.8327	0.7570	0.6056	0.6000
28	0.8228	0.7480	0.6000	0.6000
29	0.8129	0.7390	0.6000	0.6000
30	0.8030	0.7300	0.6000	0.6000
31	0.7931	0.7210	0.6000	0.6000
32	0.7832	0.7120	0.6000	0.6000
33	0.7733	0.7030	0.6000	0.6000
34	0.7634	0.6940	0.6000	0.6000
35	0.7535	0.6850	0.6000	0.6000

(continúa...)

3. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes inmuebles según el criterio señalado por la Tesorería del Distrito Federal (...continuación)

ESTADO	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
Adición	10%	0%	-20%	-40%
EDAD	F.De.(10)	F.De.(9)	F.De.(8)	F.De.(7)
36	0.7436	0.6760	0.6000	0.6000
37	0.7337	0.6670	0.6000	0.6000
38	0.7238	0.6580	0.6000	0.6000
39	0.7139	0.6490	0.6000	0.6000
40	0.7040	0.6400	0.6000	0.6000
41	0.6941	0.6310	0.6000	0.6000
42	0.6842	0.6220	0.6000	0.6000
43	0.6743	0.6130	0.6000	0.6000
44	0.6644	0.6040	0.6000	0.6000
45	0.6545	0.6000	0.6000	0.6000
46	0.6446	0.6000	0.6000	0.6000
47	0.6347	0.6000	0.6000	0.6000
48	0.6248	0.6000	0.6000	0.6000
49	0.6149	0.6000	0.6000	0.6000
50	0.6050	0.6000	0.6000	0.6000
51	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
52	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
53	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
54	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
55	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
56	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
57	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
58	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
59	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
60	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
61	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
62	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
63	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
64	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
65	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
66	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
67	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
68	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
69	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
70	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000

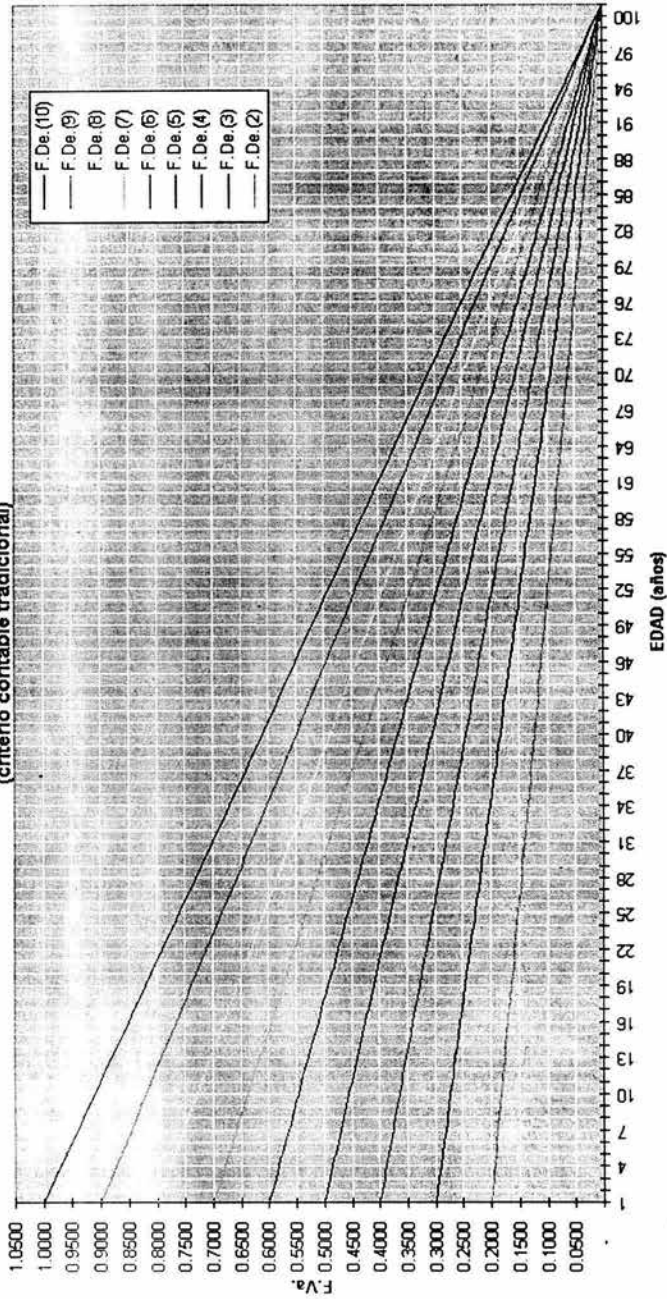
(continúa...)

3. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes inmuebles según el criterio señalado por la Tesorería del Distrito Federal  
(...continuación)

ESTADO	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
Adición	10%	0%	-20%	-40%
EDAD	F.De.(10)	F.De.(9)	F.De.(8)	F.De.(7)
71	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
72	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
73	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
74	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
75	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
76	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
77	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
78	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
79	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
80	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
81	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
82	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
83	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
84	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
85	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
86	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
87	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
88	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
89	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
90	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
91	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
92	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
93	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
94	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
95	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
96	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
97	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
98	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
99	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000
100	0.6000	0.6000	0.6000	0.6000

(concluye)

4. FACTORES POR DEMÉRITO SEGÚN EL ESTADO Y EDAD DEL BIEN  
(criterio contable tradicional)





Anexos

5. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio contable tradicional

ESTADO CALIF.	EXCELENTE 10	MUY BUENO 9	BUENO 8	REGULAR 7	MALO 6	MUY MALO 5	PÉSIMO 4	DESECHO 3
EDAD	F.De.(10)	F.De.(9)	F.De.(8)	F.De.(7)	F.De.(6)	F.De.(5)	F.De.(4)	F.De.(3)
0	1.0000	0.9000	0.8000	0.7000	0.6000	0.5000	0.4000	0.3000
1	0.9900	0.8910	0.7920	0.6930	0.5940	0.4950	0.3960	0.2970
2	0.9800	0.8820	0.7840	0.6860	0.5880	0.4900	0.3920	0.2940
3	0.9700	0.8730	0.7760	0.6790	0.5820	0.4850	0.3880	0.2910
4	0.9600	0.8640	0.7680	0.6720	0.5760	0.4800	0.3840	0.2880
5	0.9500	0.8550	0.7600	0.6650	0.5700	0.4750	0.3800	0.2850
6	0.9400	0.8460	0.7520	0.6580	0.5640	0.4700	0.3760	0.2820
7	0.9300	0.8370	0.7440	0.6510	0.5580	0.4650	0.3720	0.2790
8	0.9200	0.8280	0.7360	0.6440	0.5520	0.4600	0.3680	0.2760
9	0.9100	0.8190	0.7280	0.6370	0.5460	0.4550	0.3640	0.2730
10	0.9000	0.8100	0.7200	0.6300	0.5400	0.4500	0.3600	0.2700
11	0.8900	0.8010	0.7120	0.6230	0.5340	0.4450	0.3560	0.2670
12	0.8800	0.7920	0.7040	0.6160	0.5280	0.4400	0.3520	0.2640
13	0.8700	0.7830	0.6960	0.6090	0.5220	0.4350	0.3480	0.2610
14	0.8600	0.7740	0.6880	0.6020	0.5160	0.4300	0.3440	0.2580
15	0.8500	0.7650	0.6800	0.5950	0.5100	0.4250	0.3400	0.2550
16	0.8400	0.7560	0.6720	0.5880	0.5040	0.4200	0.3360	0.2520
17	0.8300	0.7470	0.6640	0.5810	0.4980	0.4150	0.3320	0.2490
18	0.8200	0.7380	0.6560	0.5740	0.4920	0.4100	0.3280	0.2460
19	0.8100	0.7290	0.6480	0.5670	0.4860	0.4050	0.3240	0.2430
20	0.8000	0.7200	0.6400	0.5600	0.4800	0.4000	0.3200	0.2400
21	0.7900	0.7110	0.6320	0.5530	0.4740	0.3950	0.3160	0.2370
22	0.7800	0.7020	0.6240	0.5460	0.4680	0.3900	0.3120	0.2340
23	0.7700	0.6930	0.6160	0.5390	0.4620	0.3850	0.3080	0.2310
24	0.7600	0.6840	0.6080	0.5320	0.4560	0.3800	0.3040	0.2280
25	0.7500	0.6750	0.6000	0.5250	0.4500	0.3750	0.3000	0.2250
26	0.7400	0.6660	0.5920	0.5180	0.4440	0.3700	0.2960	0.2220
27	0.7300	0.6570	0.5840	0.5110	0.4380	0.3650	0.2920	0.2190
28	0.7200	0.6480	0.5760	0.5040	0.4320	0.3600	0.2880	0.2160
29	0.7100	0.6390	0.5680	0.4970	0.4260	0.3550	0.2840	0.2130
30	0.7000	0.6300	0.5600	0.4900	0.4200	0.3500	0.2800	0.2100
31	0.6900	0.6210	0.5520	0.4830	0.4140	0.3450	0.2760	0.2070
32	0.6800	0.6120	0.5440	0.4760	0.4080	0.3400	0.2720	0.2040
33	0.6700	0.6030	0.5360	0.4690	0.4020	0.3350	0.2680	0.2010
34	0.6600	0.5940	0.5280	0.4620	0.3960	0.3300	0.2640	0.1980
35	0.6500	0.5850	0.5200	0.4550	0.3900	0.3250	0.2600	0.1950

(continúa...)

5. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio contable tradicional  
(...continuación)

ESTADO CALIF.	EXCELENTE 10	MUY BUENO 9	BUENO 8	REGULAR 7	MALO 6	MUY MALO 5	PÉSIMO 4	DESECHO 3
EDAD	F.De.(10)	F.De.(9)	F.De.(8)	F.De.(7)	F.De.(6)	F.De.(5)	F.De.(4)	F.De.(3)
36	0.6400	0.5760	0.5120	0.4480	0.3840	0.3200	0.2560	0.1920
37	0.6300	0.5670	0.5040	0.4410	0.3780	0.3150	0.2520	0.1890
38	0.6200	0.5580	0.4960	0.4340	0.3720	0.3100	0.2480	0.1860
39	0.6100	0.5490	0.4880	0.4270	0.3660	0.3050	0.2440	0.1830
40	0.6000	0.5400	0.4800	0.4200	0.3600	0.3000	0.2400	0.1800
41	0.5900	0.5310	0.4720	0.4130	0.3540	0.2950	0.2360	0.1770
42	0.5800	0.5220	0.4640	0.4060	0.3480	0.2900	0.2320	0.1740
43	0.5700	0.5130	0.4560	0.3990	0.3420	0.2850	0.2280	0.1710
44	0.5600	0.5040	0.4480	0.3920	0.3360	0.2800	0.2240	0.1680
45	0.5500	0.4950	0.4400	0.3850	0.3300	0.2750	0.2200	0.1650
46	0.5400	0.4860	0.4320	0.3780	0.3240	0.2700	0.2160	0.1620
47	0.5300	0.4770	0.4240	0.3710	0.3180	0.2650	0.2120	0.1590
48	0.5200	0.4680	0.4160	0.3640	0.3120	0.2600	0.2080	0.1560
49	0.5100	0.4590	0.4080	0.3570	0.3060	0.2550	0.2040	0.1530
50	0.5000	0.4500	0.4000	0.3500	0.3000	0.2500	0.2000	0.1500
51	0.4900	0.4410	0.3920	0.3430	0.2940	0.2450	0.1960	0.1470
52	0.4800	0.4320	0.3840	0.3360	0.2880	0.2400	0.1920	0.1440
53	0.4700	0.4230	0.3760	0.3290	0.2820	0.2350	0.1880	0.1410
54	0.4600	0.4140	0.3680	0.3220	0.2760	0.2300	0.1840	0.1380
55	0.4500	0.4050	0.3600	0.3150	0.2700	0.2250	0.1800	0.1350
56	0.4400	0.3960	0.3520	0.3080	0.2640	0.2200	0.1760	0.1320
57	0.4300	0.3870	0.3440	0.3010	0.2580	0.2150	0.1720	0.1290
58	0.4200	0.3780	0.3360	0.2940	0.2520	0.2100	0.1680	0.1260
59	0.4100	0.3690	0.3280	0.2870	0.2460	0.2050	0.1640	0.1230
60	0.4000	0.3600	0.3200	0.2800	0.2400	0.2000	0.1600	0.1200
61	0.3900	0.3510	0.3120	0.2730	0.2340	0.1950	0.1560	0.1170
62	0.3800	0.3420	0.3040	0.2660	0.2280	0.1900	0.1520	0.1140
63	0.3700	0.3330	0.2960	0.2590	0.2220	0.1850	0.1480	0.1110
64	0.3600	0.3240	0.2880	0.2520	0.2160	0.1800	0.1440	0.1080
65	0.3500	0.3150	0.2800	0.2450	0.2100	0.1750	0.1400	0.1050
66	0.3400	0.3060	0.2720	0.2380	0.2040	0.1700	0.1360	0.1020
67	0.3300	0.2970	0.2640	0.2310	0.1980	0.1650	0.1320	0.0990
68	0.3200	0.2880	0.2560	0.2240	0.1920	0.1600	0.1280	0.0960
69	0.3100	0.2790	0.2480	0.2170	0.1860	0.1550	0.1240	0.0930
70	0.3000	0.2700	0.2400	0.2100	0.1800	0.1500	0.1200	0.0900

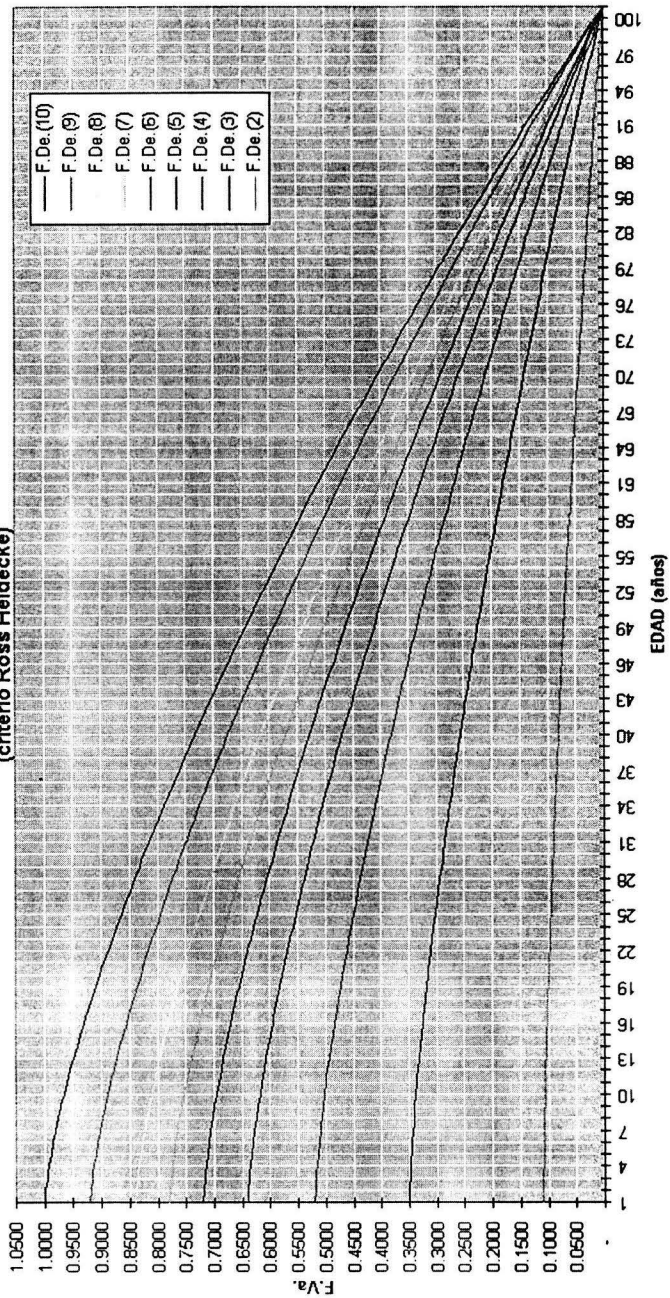
(continúa...)

5. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio contable tradicional  
(...continuación)

ESTADO CALIF	EXCELENTE 10	MUY BUENO 9	BUENO 8	REGULAR 7	MALO 6	MUY MALO 5	PÉSIMO 4	DESECHO 3
EDAD	F.De.(10)	F.De.(9)	F.De.(8)	F.De.(7)	F.De.(6)	F.De.(5)	F.De.(4)	F.De.(3)
71	0.2900	0.2610	0.2320	0.2030	0.1740	0.1450	0.1160	0.0870
72	0.2800	0.2520	0.2240	0.1960	0.1680	0.1400	0.1120	0.0840
73	0.2700	0.2430	0.2160	0.1890	0.1620	0.1350	0.1080	0.0810
74	0.2600	0.2340	0.2080	0.1820	0.1560	0.1300	0.1040	0.0780
75	0.2500	0.2250	0.2000	0.1750	0.1500	0.1250	0.1000	0.0750
76	0.2400	0.2160	0.1920	0.1680	0.1440	0.1200	0.0960	0.0720
77	0.2300	0.2070	0.1840	0.1610	0.1380	0.1150	0.0920	0.0690
78	0.2200	0.1980	0.1760	0.1540	0.1320	0.1100	0.0880	0.0660
79	0.2100	0.1890	0.1680	0.1470	0.1260	0.1050	0.0840	0.0630
80	0.2000	0.1800	0.1600	0.1400	0.1200	0.1000	0.0800	0.0600
81	0.1900	0.1710	0.1520	0.1330	0.1140	0.0950	0.0760	0.0570
82	0.1800	0.1620	0.1440	0.1260	0.1080	0.0900	0.0720	0.0540
83	0.1700	0.1530	0.1360	0.1190	0.1020	0.0850	0.0680	0.0510
84	0.1600	0.1440	0.1280	0.1120	0.0960	0.0800	0.0640	0.0480
85	0.1500	0.1350	0.1200	0.1050	0.0900	0.0750	0.0600	0.0450
86	0.1400	0.1260	0.1120	0.0980	0.0840	0.0700	0.0560	0.0420
87	0.1300	0.1170	0.1040	0.0910	0.0780	0.0650	0.0520	0.0390
88	0.1200	0.1080	0.0960	0.0840	0.0720	0.0600	0.0480	0.0360
89	0.1100	0.0990	0.0880	0.0770	0.0660	0.0550	0.0440	0.0330
90	0.1000	0.0900	0.0800	0.0700	0.0600	0.0500	0.0400	0.0300
91	0.0900	0.0810	0.0720	0.0630	0.0540	0.0450	0.0360	0.0270
92	0.0800	0.0720	0.0640	0.0560	0.0480	0.0400	0.0320	0.0240
93	0.0700	0.0630	0.0560	0.0490	0.0420	0.0350	0.0280	0.0210
94	0.0600	0.0540	0.0480	0.0420	0.0360	0.0300	0.0240	0.0180
95	0.0500	0.0450	0.0400	0.0350	0.0300	0.0250	0.0200	0.0150
96	0.0400	0.0360	0.0320	0.0280	0.0240	0.0200	0.0160	0.0120
97	0.0300	0.0270	0.0240	0.0210	0.0180	0.0150	0.0120	0.0090
98	0.0200	0.0180	0.0160	0.0140	0.0120	0.0100	0.0080	0.0060
99	0.0100	0.0090	0.0080	0.0070	0.0060	0.0050	0.0040	0.0030
100	-	-	-	-	-	-	-	-

(concluye)

6. FACTORES POR DEMÉRITO SEGÚN EL ESTADO Y EDAD DEL BIEN  
(criterio Ross Heidecke)



## 7. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio Ross Heidecke

ESTADO CALIF	EXCELENTE 10	MUY BUENO 9	BUENO 8	REGULAR 7	MALO 6	MUY MALO 5	PÉSIMO 4	DESECHO 3
EDAD	F.De.(10)	F.De.(9)	F.De.(8)	F.De.(7)	F.De.(6)	F.De.(5)	F.De.(4)	F.De.(3)
0	1.0000	0.9900	0.9750	0.9200	0.8200	0.6600	0.4700	0.2500
1	0.9979	0.9880	0.9730	0.9181	0.8183	0.6586	0.4690	0.2495
2	0.9958	0.9859	0.9709	0.9162	0.8166	0.6572	0.4680	0.2490
3	0.9924	0.9825	0.9676	0.9130	0.8138	0.6550	0.4664	0.2481
4	0.9890	0.9791	0.9642	0.9098	0.8109	0.6527	0.4648	0.2472
5	0.9848	0.9749	0.9601	0.9060	0.8075	0.6499	0.4628	0.2462
6	0.9805	0.9707	0.9560	0.9021	0.8040	0.6471	0.4608	0.2451
7	0.9757	0.9660	0.9513	0.8977	0.8001	0.6440	0.4586	0.2439
8	0.9709	0.9612	0.9466	0.8932	0.7961	0.6408	0.4563	0.2427
9	0.9656	0.9559	0.9414	0.8883	0.7916	0.6373	0.4538	0.2414
10	0.9602	0.9506	0.9362	0.8834	0.7870	0.6337	0.4513	0.2400
11	0.9544	0.9449	0.9306	0.8781	0.7825	0.6299	0.4486	0.2386
12	0.9486	0.9391	0.9249	0.8727	0.7779	0.6261	0.4458	0.2372
13	0.9424	0.9330	0.9189	0.8670	0.7728	0.6220	0.4429	0.2357
14	0.9362	0.9269	0.9128	0.8613	0.7677	0.6179	0.4400	0.2341
15	0.9297	0.9204	0.9064	0.8553	0.7624	0.6136	0.4370	0.2325
16	0.9231	0.9139	0.9000	0.8493	0.7570	0.6093	0.4339	0.2308
17	0.9162	0.9071	0.8933	0.8430	0.7514	0.6048	0.4307	0.2291
18	0.9093	0.9003	0.8866	0.8366	0.7457	0.6002	0.4274	0.2273
19	0.9021	0.8932	0.8796	0.8300	0.7398	0.5955	0.4240	0.2255
20	0.8949	0.8860	0.8726	0.8233	0.7338	0.5907	0.4206	0.2237
21	0.8874	0.8786	0.8653	0.8164	0.7277	0.5858	0.4171	0.2219
22	0.8799	0.8711	0.8579	0.8095	0.7216	0.5808	0.4136	0.2200
23	0.8722	0.8634	0.8504	0.8023	0.7152	0.5757	0.4100	0.2181
24	0.8644	0.8557	0.8428	0.7950	0.7088	0.5705	0.4063	0.2161
25	0.8564	0.8478	0.8350	0.7877	0.7022	0.5652	0.4025	0.2141
26	0.8483	0.8398	0.8271	0.7804	0.6956	0.5599	0.3987	0.2121
27	0.8400	0.8316	0.8190	0.7728	0.6888	0.5544	0.3948	0.2096
28	0.8317	0.8234	0.8109	0.7652	0.6820	0.5489	0.3909	0.2070
29	0.8232	0.8150	0.8026	0.7574	0.6750	0.5433	0.3869	0.2054
30	0.8147	0.8065	0.7943	0.7495	0.6680	0.5377	0.3829	0.2037
31	0.8059	0.7979	0.7858	0.7415	0.6608	0.5319	0.3788	0.2015
32	0.7971	0.7892	0.7772	0.7334	0.6536	0.5261	0.3747	0.1993
33	0.7882	0.7803	0.7685	0.7251	0.6463	0.5202	0.3705	0.1971
34	0.7792	0.7714	0.7597	0.7168	0.6389	0.5142	0.3662	0.1948
35	0.7700	0.7623	0.7507	0.7084	0.6314	0.5082	0.3619	0.1925

(continúa...)

7. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio  
Ross Heidecke  
(...continuación)

ESTADO CALIF	EXCELENTE 10	MUY BUENO 9	BUENO 8	REGULAR 7	MALO 6	MUY MALO 5	PESIMO 4	DESECHO 3
EDAD	F.De.(10)	F.De.(9)	F.De.(8)	F.De.(7)	F.De.(6)	F.De.(5)	F.De.(4)	F.De.(3)
36	0.7608	0.7532	0.7417	0.6999	0.6238	0.5021	0.3576	0.1902
37	0.7514	0.7439	0.7326	0.6913	0.6161	0.4959	0.3532	0.1879
38	0.7420	0.7345	0.7234	0.6826	0.6084	0.4897	0.3487	0.1855
39	0.7324	0.7250	0.7141	0.6738	0.6005	0.4834	0.3442	0.1829
40	0.7227	0.7155	0.7047	0.6649	0.5926	0.4770	0.3397	0.1803
41	0.7129	0.7058	0.6952	0.6559	0.5846	0.4706	0.3351	0.1781
42	0.7031	0.6961	0.6856	0.6469	0.5766	0.4641	0.3305	0.1758
43	0.6932	0.6862	0.6759	0.6377	0.5684	0.4575	0.3258	0.1733
44	0.6832	0.6763	0.6661	0.6285	0.5602	0.4509	0.3211	0.1708
45	0.6730	0.6663	0.6562	0.6192	0.5519	0.4442	0.3163	0.1683
46	0.6628	0.6562	0.6463	0.6098	0.5435	0.4375	0.3115	0.1657
47	0.6525	0.6460	0.6362	0.6039	0.5350	0.4307	0.3067	0.1631
48	0.6421	0.6357	0.6261	0.5980	0.5265	0.4238	0.3018	0.1605
49	0.6316	0.6253	0.6156	0.5847	0.5179	0.4169	0.2969	0.1582
50	0.6211	0.6149	0.6050	0.5714	0.5093	0.4099	0.2919	0.1559
51	0.6104	0.6043	0.5949	0.5616	0.5005	0.4029	0.2869	0.1529
52	0.5997	0.5937	0.5847	0.5517	0.4917	0.3958	0.2819	0.1499
53	0.5889	0.5830	0.5741	0.5417	0.4828	0.3887	0.2768	0.1471
54	0.5780	0.5722	0.5635	0.5317	0.4739	0.3815	0.2716	0.1443
55	0.5670	0.5613	0.5528	0.5216	0.4649	0.3742	0.2665	0.1417
56	0.5559	0.5504	0.5420	0.5114	0.4559	0.3669	0.2613	0.1390
57	0.5448	0.5393	0.5311	0.5012	0.4467	0.3595	0.2561	0.1362
58	0.5336	0.5282	0.5202	0.4909	0.4375	0.3521	0.2508	0.1334
59	0.5223	0.5170	0.5092	0.4805	0.4282	0.3447	0.2455	0.1306
60	0.5109	0.5058	0.4981	0.4700	0.4189	0.3372	0.2401	0.1277
61	0.4994	0.4944	0.4869	0.4595	0.4095	0.3296	0.2347	0.1249
62	0.4879	0.4830	0.4757	0.4489	0.4001	0.3220	0.2293	0.1220
63	0.4763	0.4715	0.4644	0.4382	0.3906	0.3144	0.2239	0.1191
64	0.4646	0.4600	0.4530	0.4275	0.3810	0.3067	0.2184	0.1162
65	0.4529	0.4484	0.4415	0.4167	0.3714	0.2989	0.2129	0.1133
66	0.4411	0.4367	0.4300	0.4058	0.3617	0.2911	0.2073	0.1103
67	0.4292	0.4249	0.4184	0.3948	0.3519	0.2833	0.2017	0.1073
68	0.4172	0.4130	0.4068	0.3838	0.3421	0.2754	0.1961	0.1043
69	0.4052	0.4011	0.3950	0.3727	0.3322	0.2674	0.1904	0.1013
70	0.3931	0.3891	0.3832	0.3616	0.3223	0.2594	0.1847	0.0983

(continúa...)

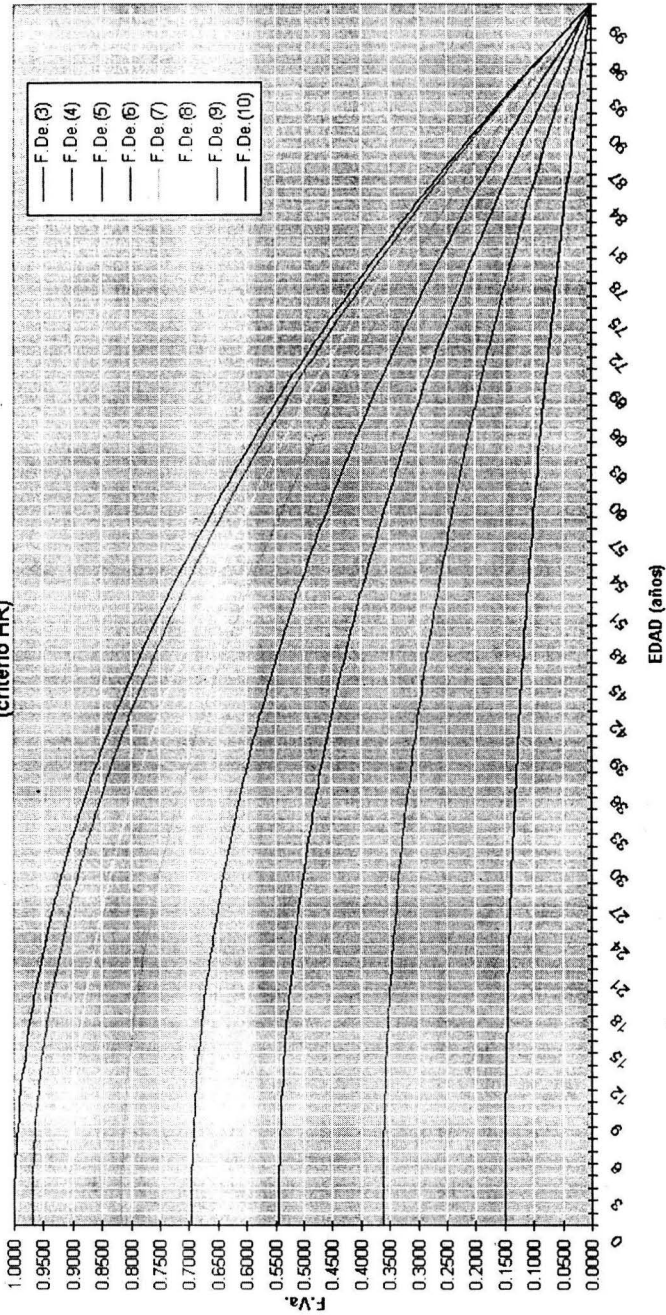


7. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) para bienes según el criterio  
Ross Heidecke  
(...continuación)

ESTADO CALIF.	EXCELENTE 10	MUY BUENO 9	BUENO 8	REGULAR 7	MALO 6	MUY MALO 5	PÉSIMO 4	DESECHO 3
EDAD	F.De.(10)	F.De.(9)	F.De.(8)	F.De.(7)	F.De.(6)	F.De.(5)	F.De.(4)	F.De.(3)
71	0.3809	0.3771	0.3713	0.3503	0.3123	0.2514	0.1790	0.0953
72	0.3687	0.3650	0.3594	0.3390	0.3023	0.2433	0.1733	0.0922
73	0.3564	0.3528	0.3474	0.3278	0.2922	0.2352	0.1675	0.0891
74	0.3440	0.3405	0.3354	0.3165	0.2821	0.2270	0.1617	0.0860
75	0.3315	0.3282	0.3232	0.3050	0.2719	0.2188	0.1558	0.0829
76	0.3190	0.3158	0.3110	0.2935	0.2616	0.2105	0.1499	0.0798
77	0.3064	0.3034	0.2987	0.2819	0.2513	0.2022	0.1440	0.0766
78	0.2938	0.2909	0.2864	0.2703	0.2409	0.1939	0.1381	0.0734
79	0.2811	0.2783	0.2740	0.2586	0.2305	0.1855	0.1321	0.0702
80	0.2683	0.2656	0.2616	0.2468	0.2200	0.1771	0.1261	0.0670
81	0.2555	0.2529	0.2491	0.2350	0.2095	0.1686	0.1213	0.0638
82	0.2426	0.2401	0.2365	0.2232	0.1989	0.1601	0.1164	0.0606
83	0.2296	0.2273	0.2239	0.2113	0.1883	0.1515	0.1091	0.0574
84	0.2166	0.2144	0.2112	0.1993	0.1776	0.1429	0.1018	0.0541
85	0.2035	0.2014	0.1984	0.1872	0.1669	0.1343	0.0957	0.0509
86	0.1903	0.1884	0.1856	0.1751	0.1561	0.1256	0.0895	0.0476
87	0.1771	0.1753	0.1727	0.1630	0.1453	0.1169	0.0833	0.0443
88	0.1639	0.1622	0.1598	0.1508	0.1344	0.1082	0.0770	0.0410
89	0.1505	0.1490	0.1468	0.1385	0.1235	0.0994	0.0708	0.0377
90	0.1371	0.1358	0.1337	0.1262	0.1125	0.0905	0.0645	0.0343
91	0.1237	0.1225	0.1206	0.1138	0.1014	0.0816	0.0580	0.0309
92	0.1102	0.1091	0.1074	0.1014	0.0903	0.0727	0.0514	0.0275
93	0.0966	0.0956	0.0942	0.0889	0.0792	0.0638	0.0452	0.0241
94	0.0830	0.0821	0.0809	0.0763	0.0680	0.0548	0.0390	0.0207
95	0.0693	0.0686	0.0676	0.0637	0.0568	0.0458	0.0326	0.0173
96	0.0555	0.0550	0.0542	0.0511	0.0455	0.0367	0.0261	0.0139
97	0.0417	0.0413	0.0407	0.0384	0.0342	0.0276	0.0196	0.0105
98	0.0279	0.0276	0.0272	0.0257	0.0229	0.0184	0.0131	0.0070
99	0.0140	0.0138	0.0136	0.0129	0.0115	0.0092	0.0066	0.0035
100	-	-	-	-	-	-	-	-

(concluye)

8. FACTORES POR DEMÉRITO SEGÚN EL ESTADO Y EDAD DEL BIEN  
(criterio HR)





## 9. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) de bienes según el criterio "HR"

V.U.T. 100  
P.D.N. 20%

ESTADO CALIF.	EXCELENTE 10	MUY BUENO 9	BUENO 8	REGULAR 7	MALO 6	MUY MALO 5	PÉSIMO 4	DESECHO 3
EDAD	F.Co.(10)	F.Co.(9)	F.Co.(8)	F.Co.(7)	F.Co.(6)	F.Co.(5)	F.Co.(4)	F.Co.(3)
0	1.0000	0.9714	0.9143	0.8286	0.7143	0.5714	0.4000	0.2000
1	0.9999	0.9713	0.9142	0.8285	0.7142	0.5714	0.4000	0.2000
2	0.9996	0.9710	0.9139	0.8282	0.7140	0.5712	0.3998	0.1999
3	0.9991	0.9706	0.9135	0.8278	0.7136	0.5709	0.3996	0.1998
4	0.9984	0.9699	0.9128	0.8272	0.7131	0.5705	0.3994	0.1997
5	0.9975	0.9690	0.9120	0.8265	0.7125	0.5700	0.3990	0.1995
6	0.9964	0.9679	0.9110	0.8256	0.7117	0.5694	0.3986	0.1993
7	0.9951	0.9667	0.9098	0.8245	0.7108	0.5686	0.3980	0.1990
8	0.9936	0.9652	0.9084	0.8233	0.7097	0.5678	0.3974	0.1987
9	0.9919	0.9636	0.9069	0.8219	0.7085	0.5668	0.3968	0.1984
10	0.9900	0.9617	0.9051	0.8203	0.7071	0.5657	0.3960	0.1980
11	0.9879	0.9597	0.9032	0.8185	0.7056	0.5645	0.3952	0.1976
12	0.9856	0.9574	0.9011	0.8166	0.7040	0.5632	0.3942	0.1971
13	0.9831	0.9550	0.8988	0.8146	0.7022	0.5618	0.3932	0.1966
14	0.9804	0.9524	0.8964	0.8123	0.7003	0.5602	0.3922	0.1961
15	0.9775	0.9496	0.8937	0.8099	0.6982	0.5586	0.3910	0.1955
16	0.9744	0.9466	0.8909	0.8074	0.6960	0.5568	0.3898	0.1949
17	0.9711	0.9434	0.8879	0.8046	0.6936	0.5549	0.3884	0.1942
18	0.9676	0.9400	0.8847	0.8017	0.6911	0.5529	0.3870	0.1935
19	0.9639	0.9364	0.8813	0.7987	0.6885	0.5508	0.3856	0.1928
20	0.9600	0.9326	0.8777	0.7954	0.6857	0.5486	0.3840	0.1920
21	0.9559	0.9286	0.8740	0.7920	0.6828	0.5462	0.3824	0.1912
22	0.9516	0.9244	0.8700	0.7885	0.6797	0.5438	0.3806	0.1903
23	0.9471	0.9200	0.8659	0.7847	0.6765	0.5412	0.3788	0.1894
24	0.9424	0.9155	0.8616	0.7808	0.6731	0.5385	0.3770	0.1885
25	0.9375	0.9107	0.8571	0.7768	0.6696	0.5357	0.3750	0.1875
26	0.9324	0.9058	0.8525	0.7726	0.6660	0.5328	0.3730	0.1865
27	0.9271	0.9006	0.8476	0.7682	0.6622	0.5298	0.3708	0.1854
28	0.9216	0.8953	0.8426	0.7636	0.6583	0.5266	0.3686	0.1843
29	0.9159	0.8897	0.8374	0.7589	0.6542	0.5234	0.3664	0.1832
30	0.9100	0.8840	0.8320	0.7540	0.6500	0.5200	0.3640	0.1820
31	0.9039	0.8781	0.8264	0.7489	0.6456	0.5165	0.3616	0.1808
32	0.8976	0.8720	0.8207	0.7437	0.6411	0.5129	0.3590	0.1795
33	0.8911	0.8656	0.8147	0.7383	0.6365	0.5092	0.3564	0.1782
34	0.8844	0.8591	0.8086	0.7328	0.6317	0.5054	0.3538	0.1769
35	0.8775	0.8524	0.8023	0.7271	0.6268	0.5014	0.3510	0.1755

(continúa...)

9. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) de bienes según el criterio "HR"  
(...continuación)

V.U.T. 100  
P.D.N. 20%

ESTADO CALIF.	EXCELENTE 10	MUY BUENO 9	BUENO 8	REGULAR 7	MALO 6	MUY MALO 5	PÉSIMO 4	DESECHO 3
EDAD	F.Co.(10)	F.Co.(9)	F.Co.(8)	F.Co.(7)	F.Co.(6)	F.Co.(5)	F.Co.(4)	F.Co.(3)
36	0.8704	0.8455	0.7958	0.7212	0.6217	0.4974	0.3482	0.1741
37	0.8631	0.8384	0.7891	0.7151	0.6165	0.4932	0.3452	0.1726
38	0.8556	0.8312	0.7823	0.7089	0.6111	0.4889	0.3422	0.1711
39	0.8479	0.8237	0.7752	0.7025	0.6056	0.4845	0.3392	0.1696
40	0.8400	0.8160	0.7680	0.6960	0.6000	0.4800	0.3360	0.1680
41	0.8319	0.8081	0.7606	0.6893	0.5942	0.4754	0.3328	0.1664
42	0.8236	0.8001	0.7530	0.6824	0.5883	0.4706	0.3294	0.1647
43	0.8151	0.7918	0.7452	0.6754	0.5822	0.4658	0.3260	0.1630
44	0.8064	0.7834	0.7373	0.6682	0.5760	0.4608	0.3226	0.1613
45	0.7975	0.7747	0.7291	0.6608	0.5696	0.4557	0.3190	0.1595
46	0.7884	0.7659	0.7208	0.6532	0.5631	0.4505	0.3154	0.1577
47	0.7791	0.7568	0.7123	0.6455	0.5565	0.4452	0.3116	0.1558
48	0.7696	0.7476	0.7036	0.6377	0.5497	0.4398	0.3078	0.1539
49	0.7599	0.7382	0.6948	0.6296	0.5428	0.4342	0.3040	0.1520
50	0.7500	0.7286	0.6857	0.6214	0.5357	0.4286	0.3000	0.1500
51	0.7399	0.7188	0.6765	0.6131	0.5285	0.4228	0.2960	0.1480
52	0.7296	0.7088	0.6671	0.6045	0.5211	0.4169	0.2918	0.1459
53	0.7191	0.6986	0.6575	0.5958	0.5136	0.4109	0.2876	0.1438
54	0.7084	0.6882	0.6477	0.5870	0.5060	0.4048	0.2834	0.1417
55	0.6975	0.6776	0.6377	0.5779	0.4982	0.3986	0.2790	0.1395
56	0.6864	0.6668	0.6276	0.5687	0.4903	0.3922	0.2746	0.1373
57	0.6751	0.6558	0.6172	0.5594	0.4822	0.3858	0.2700	0.1350
58	0.6636	0.6446	0.6067	0.5498	0.4740	0.3792	0.2654	0.1327
59	0.6519	0.6333	0.5960	0.5401	0.4656	0.3725	0.2608	0.1304
60	0.6400	0.6217	0.5851	0.5303	0.4571	0.3657	0.2560	0.1280
61	0.6279	0.6100	0.5741	0.5203	0.4485	0.3588	0.2512	0.1256
62	0.6156	0.5980	0.5628	0.5101	0.4397	0.3518	0.2462	0.1231
63	0.6031	0.5859	0.5514	0.4997	0.4308	0.3446	0.2412	0.1206
64	0.5904	0.5735	0.5398	0.4892	0.4217	0.3374	0.2362	0.1181
65	0.5775	0.5610	0.5280	0.4785	0.4125	0.3300	0.2310	0.1155
66	0.5644	0.5483	0.5160	0.4676	0.4031	0.3225	0.2258	0.1129
67	0.5511	0.5354	0.5039	0.4566	0.3936	0.3149	0.2204	0.1102
68	0.5376	0.5222	0.4915	0.4454	0.3840	0.3072	0.2150	0.1075
69	0.5239	0.5089	0.4790	0.4341	0.3742	0.2994	0.2096	0.1048
70	0.5100	0.4954	0.4663	0.4226	0.3643	0.2914	0.2040	0.1020

(continúa...)

Anexos

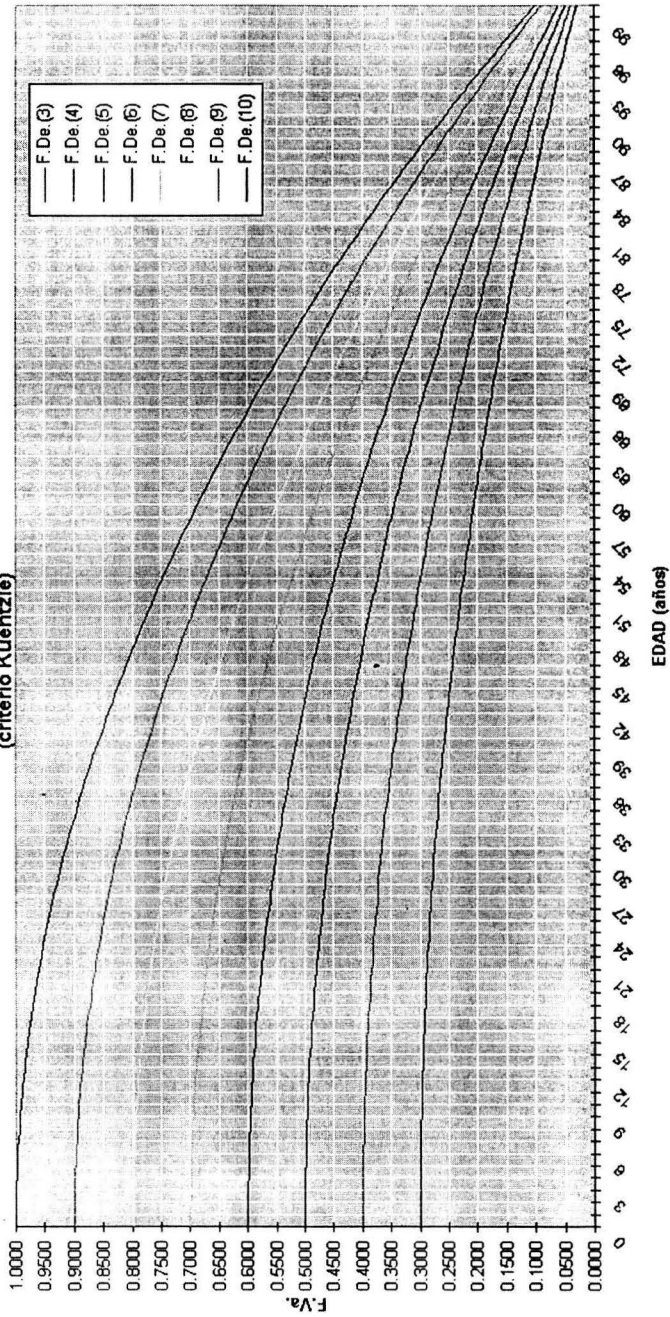
9. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) de bienes según el criterio "HR"  
(...continuación)

V.U.T. 100  
P.D.N. 20%

ESTADO CALIF.	EXCELENTE 10	MUY BUENO 9	BUENO 8	REGULAR 7	MALO 6	MUY MALO 5	PÉSIMO 4	DESECHO 3
EDAD	F.Co.(10)	F.Co.(9)	F.Co.(8)	F.Co.(7)	F.Co.(6)	F.Co.(5)	F.Co.(4)	F.Co.(3)
71	0.4959	0.4817	0.4534	0.4109	0.3542	0.2834	0.1984	0.0992
72	0.4816	0.4678	0.4403	0.3990	0.3440	0.2752	0.1926	0.0963
73	0.4671	0.4538	0.4271	0.3870	0.3336	0.2669	0.1868	0.0934
74	0.4524	0.4395	0.4136	0.3748	0.3231	0.2585	0.1810	0.0905
75	0.4375	0.4250	0.4000	0.3625	0.3125	0.2500	0.1750	0.0875
76	0.4224	0.4103	0.3862	0.3500	0.3017	0.2414	0.1690	0.0845
77	0.4071	0.3955	0.3722	0.3373	0.2908	0.2326	0.1628	0.0814
78	0.3916	0.3804	0.3580	0.3245	0.2797	0.2238	0.1566	0.0783
79	0.3759	0.3652	0.3437	0.3115	0.2685	0.2148	0.1504	0.0752
80	0.3600	0.3497	0.3291	0.2983	0.2571	0.2057	0.1440	0.0720
81	0.3439	0.3341	0.3144	0.2849	0.2456	0.1965	0.1376	0.0688
82	0.3276	0.3182	0.2995	0.2714	0.2340	0.1872	0.1310	0.0655
83	0.3111	0.3022	0.2844	0.2578	0.2222	0.1778	0.1244	0.0622
84	0.2944	0.2860	0.2692	0.2439	0.2103	0.1682	0.1178	0.0589
85	0.2775	0.2696	0.2537	0.2299	0.1982	0.1586	0.1110	0.0555
86	0.2604	0.2530	0.2381	0.2158	0.1860	0.1488	0.1042	0.0521
87	0.2431	0.2362	0.2223	0.2014	0.1736	0.1389	0.0972	0.0486
88	0.2256	0.2192	0.2063	0.1869	0.1611	0.1289	0.0902	0.0451
89	0.2079	0.2020	0.1901	0.1723	0.1485	0.1188	0.0832	0.0416
90	0.1900	0.1846	0.1737	0.1574	0.1357	0.1086	0.0760	0.0380
91	0.1719	0.1670	0.1572	0.1424	0.1228	0.0982	0.0688	0.0344
92	0.1536	0.1492	0.1404	0.1273	0.1097	0.0878	0.0614	0.0307
93	0.1351	0.1312	0.1235	0.1119	0.0965	0.0772	0.0540	0.0270
94	0.1164	0.1131	0.1064	0.0964	0.0831	0.0665	0.0466	0.0233
95	0.0975	0.0947	0.0891	0.0808	0.0696	0.0557	0.0390	0.0195
96	0.0784	0.0762	0.0717	0.0650	0.0560	0.0448	0.0314	0.0157
97	0.0591	0.0574	0.0540	0.0490	0.0422	0.0338	0.0236	0.0118
98	0.0396	0.0385	0.0362	0.0328	0.0283	0.0226	0.0158	0.0079
99	0.0199	0.0193	0.0182	0.0165	0.0142	0.0114	0.0080	0.0040
100	-	-	-	-	-	-	-	-

(concluye)

10. FACTORES POR DEMÉRITO SEGÚN EL ESTADO Y EDAD DEL BIEN  
(criterio Kuentzle)



## 11. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) de bienes según el criterio Kuentzle

V.U.T. 100  
V.R.N. 1.00  
P.D.N. 20%

ESTADO	EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	PÉSIMO	DESECHO
CALIF	10	9	8	7	6	5	4	3
EDAD	F.Va.(10)	F.Va.(9)	F.Va.(8)	F.Va.(7)	F.Va.(6)	F.Va.(5)	F.Va.(4)	F.Va.(3)
0	1.0000	0.9000	0.8000	0.7000	0.6000	0.5000	0.4000	0.3000
1	0.9999	0.8999	0.7999	0.6999	0.6000	0.5000	0.4000	0.3000
2	0.9997	0.8997	0.7997	0.6998	0.5998	0.4998	0.3999	0.2999
3	0.9993	0.8994	0.7994	0.6995	0.5996	0.4996	0.3997	0.2998
4	0.9987	0.8988	0.7990	0.6991	0.5992	0.4994	0.3995	0.2996
5	0.9980	0.8982	0.7984	0.6986	0.5988	0.4990	0.3992	0.2994
6	0.9971	0.8974	0.7977	0.6980	0.5983	0.4986	0.3988	0.2991
7	0.9961	0.8965	0.7969	0.6973	0.5976	0.4980	0.3984	0.2988
8	0.9949	0.8954	0.7959	0.6964	0.5969	0.4974	0.3980	0.2985
9	0.9935	0.8942	0.7948	0.6955	0.5961	0.4968	0.3974	0.2981
10	0.9920	0.8928	0.7936	0.6944	0.5952	0.4960	0.3968	0.2976
11	0.9903	0.8913	0.7923	0.6932	0.5942	0.4952	0.3961	0.2971
12	0.9885	0.8896	0.7908	0.6919	0.5931	0.4942	0.3954	0.2965
13	0.9865	0.8878	0.7892	0.6905	0.5919	0.4932	0.3946	0.2959
14	0.9843	0.8859	0.7875	0.6890	0.5906	0.4922	0.3937	0.2953
15	0.9820	0.8838	0.7856	0.6874	0.5892	0.4910	0.3928	0.2946
16	0.9795	0.8816	0.7836	0.6857	0.5877	0.4898	0.3918	0.2939
17	0.9769	0.8792	0.7815	0.6838	0.5861	0.4884	0.3908	0.2931
18	0.9741	0.8767	0.7793	0.6819	0.5844	0.4870	0.3896	0.2922
19	0.9711	0.8740	0.7769	0.6798	0.5827	0.4856	0.3884	0.2913
20	0.9680	0.8712	0.7744	0.6776	0.5808	0.4840	0.3872	0.2904
21	0.9647	0.8682	0.7718	0.6753	0.5788	0.4824	0.3859	0.2894
22	0.9613	0.8652	0.7690	0.6729	0.5768	0.4806	0.3845	0.2884
23	0.9577	0.8619	0.7661	0.6704	0.5746	0.4788	0.3831	0.2873
24	0.9539	0.8585	0.7631	0.6677	0.5724	0.4770	0.3816	0.2862
25	0.9500	0.8550	0.7600	0.6650	0.5700	0.4750	0.3800	0.2850
26	0.9459	0.8513	0.7567	0.6621	0.5676	0.4730	0.3784	0.2838
27	0.9417	0.8475	0.7533	0.6592	0.5650	0.4708	0.3767	0.2825
28	0.9373	0.8436	0.7498	0.6561	0.5624	0.4686	0.3749	0.2812
29	0.9327	0.8394	0.7462	0.6529	0.5596	0.4664	0.3731	0.2798
30	0.9280	0.8352	0.7424	0.6496	0.5568	0.4640	0.3712	0.2784
31	0.9231	0.8308	0.7385	0.6462	0.5539	0.4616	0.3692	0.2769
32	0.9181	0.8263	0.7345	0.6427	0.5508	0.4590	0.3672	0.2754
33	0.9129	0.8216	0.7303	0.6390	0.5477	0.4564	0.3652	0.2739
34	0.9075	0.8168	0.7260	0.6353	0.5445	0.4538	0.3630	0.2723
35	0.9020	0.8118	0.7216	0.6314	0.5412	0.4510	0.3608	0.2706

(continúa...)

Anexos

11. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) de bienes según el criterio Kuentzle  
(...continuación)

V.U.T. 100  
V.R.N. 1.00  
P.D.N. 20%

ESTADO	EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	PÉSIMO	DESECHO
CALIF.	10	9	8	7	6	5	4	3
EDAD	F.Va.(10)	F.Va.(9)	F.Va.(8)	F.Va.(7)	F.Va.(6)	F.Va.(5)	F.Va.(4)	F.Va.(3)
36	0.8963	0.8067	0.7171	0.6274	0.5378	0.4482	0.3585	0.2689
37	0.8905	0.8014	0.7124	0.6233	0.5343	0.4452	0.3562	0.2671
38	0.8845	0.7960	0.7076	0.6191	0.5307	0.4422	0.3538	0.2653
39	0.8783	0.7905	0.7027	0.6148	0.5270	0.4392	0.3513	0.2635
40	0.8720	0.7848	0.6976	0.6104	0.5232	0.4360	0.3488	0.2616
41	0.8655	0.7790	0.6924	0.6059	0.5193	0.4328	0.3462	0.2597
42	0.8589	0.7730	0.6871	0.6012	0.5153	0.4294	0.3436	0.2577
43	0.8521	0.7669	0.6817	0.5965	0.5112	0.4260	0.3408	0.2556
44	0.8451	0.7606	0.6761	0.5916	0.5071	0.4226	0.3380	0.2535
45	0.8380	0.7542	0.6704	0.5866	0.5028	0.4190	0.3352	0.2514
46	0.8307	0.7476	0.6646	0.5815	0.4984	0.4154	0.3323	0.2492
47	0.8233	0.7410	0.6586	0.5763	0.4940	0.4116	0.3293	0.2470
48	0.8157	0.7341	0.6525	0.5710	0.4894	0.4078	0.3263	0.2447
49	0.8079	0.7271	0.6463	0.5655	0.4848	0.4040	0.3232	0.2424
50	0.8000	0.7200	0.6400	0.5600	0.4800	0.4000	0.3200	0.2400
51	0.7919	0.7127	0.6335	0.5543	0.4752	0.3960	0.3168	0.2376
52	0.7837	0.7053	0.6269	0.5486	0.4702	0.3918	0.3135	0.2351
53	0.7753	0.6978	0.6202	0.5427	0.4652	0.3876	0.3101	0.2326
54	0.7667	0.6900	0.6134	0.5367	0.4600	0.3834	0.3067	0.2300
55	0.7580	0.6822	0.6064	0.5306	0.4548	0.3790	0.3032	0.2274
56	0.7491	0.6742	0.5993	0.5244	0.4495	0.3746	0.2996	0.2247
57	0.7401	0.6661	0.5921	0.5181	0.4440	0.3700	0.2960	0.2220
58	0.7309	0.6578	0.5847	0.5116	0.4385	0.3654	0.2924	0.2193
59	0.7215	0.6494	0.5772	0.5051	0.4329	0.3608	0.2886	0.2165
60	0.7120	0.6408	0.5696	0.4984	0.4272	0.3560	0.2848	0.2136
61	0.7023	0.6321	0.5619	0.4916	0.4214	0.3512	0.2809	0.2107
62	0.6925	0.6232	0.5540	0.4847	0.4155	0.3462	0.2770	0.2077
63	0.6825	0.6142	0.5460	0.4777	0.4095	0.3412	0.2730	0.2047
64	0.6723	0.6051	0.5379	0.4706	0.4034	0.3362	0.2689	0.2017
65	0.6620	0.5958	0.5296	0.4634	0.3972	0.3310	0.2648	0.1986
66	0.6515	0.5864	0.5212	0.4561	0.3909	0.3258	0.2606	0.1955
67	0.6409	0.5768	0.5127	0.4486	0.3845	0.3204	0.2564	0.1923
68	0.6301	0.5671	0.5041	0.4411	0.3780	0.3150	0.2520	0.1890
69	0.6191	0.5572	0.4953	0.4334	0.3715	0.3096	0.2476	0.1857
70	0.6080	0.5472	0.4864	0.4256	0.3648	0.3040	0.2432	0.1824

(continúa...)



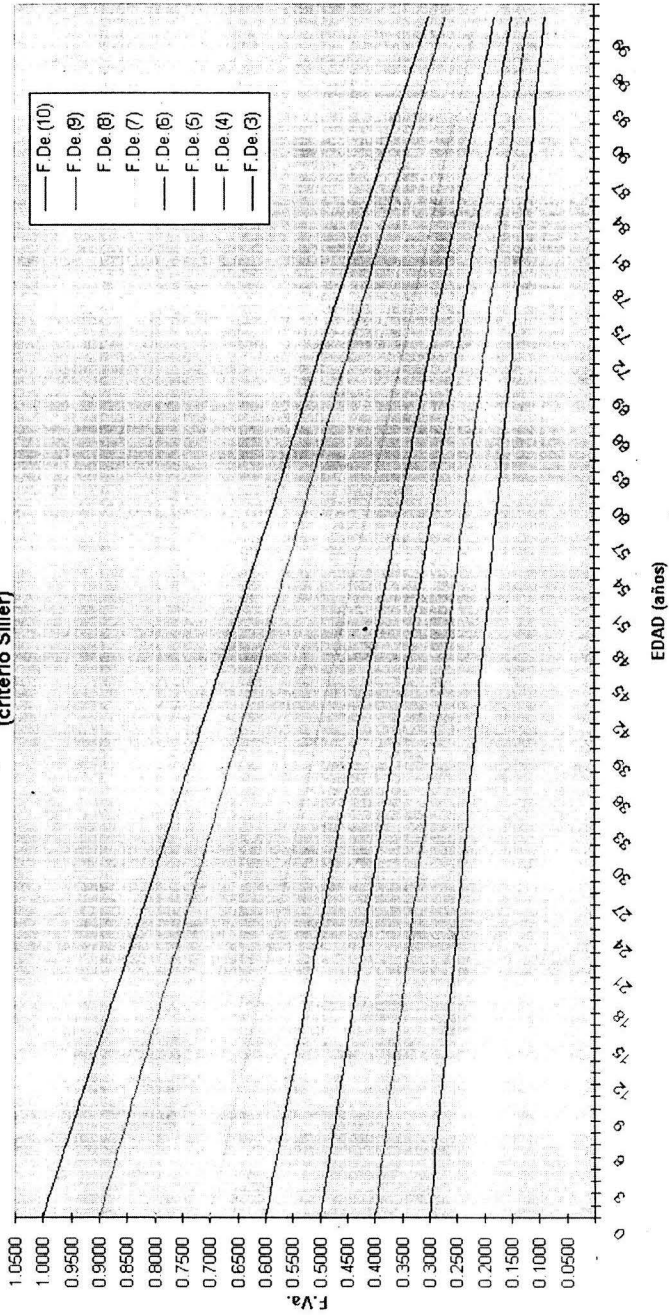
11. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) de bienes según el criterio Kuentzle  
(...continuación)

V.U.T. 100  
V.R.N. 1.00  
P.D.N. 20%

ESTADO	EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	PÉSIMO	DESECHO
CALIF	10	9	8	7	6	5	4	3
EDAD	F.Va.(10)	F.Va.(9)	F.Va.(8)	F.Va.(7)	F.Va.(6)	F.Va.(5)	F.Va.(4)	F.Va.(3)
71	0.5967	0.5370	0.4774	0.4177	0.3580	0.2984	0.2387	0.1790
72	0.5853	0.5268	0.4682	0.4097	0.3512	0.2926	0.2341	0.1756
73	0.5737	0.5163	0.4589	0.4016	0.3442	0.2868	0.2295	0.1721
74	0.5619	0.5057	0.4495	0.3933	0.3372	0.2810	0.2248	0.1686
75	0.5500	0.4950	0.4400	0.3850	0.3300	0.2750	0.2200	0.1650
76	0.5379	0.4841	0.4303	0.3765	0.3228	0.2690	0.2152	0.1614
77	0.5257	0.4731	0.4205	0.3680	0.3154	0.2628	0.2103	0.1577
78	0.5133	0.4620	0.4106	0.3593	0.3080	0.2566	0.2053	0.1540
79	0.5007	0.4506	0.4006	0.3505	0.3004	0.2504	0.2003	0.1502
80	0.4880	0.4392	0.3904	0.3416	0.2928	0.2440	0.1952	0.1464
81	0.4751	0.4276	0.3801	0.3326	0.2851	0.2376	0.1900	0.1425
82	0.4621	0.4159	0.3697	0.3235	0.2772	0.2310	0.1848	0.1386
83	0.4489	0.4040	0.3591	0.3142	0.2693	0.2244	0.1796	0.1347
84	0.4355	0.3920	0.3484	0.3049	0.2613	0.2178	0.1742	0.1307
85	0.4220	0.3798	0.3376	0.2954	0.2532	0.2110	0.1688	0.1266
86	0.4083	0.3675	0.3267	0.2858	0.2450	0.2042	0.1633	0.1225
87	0.3945	0.3550	0.3156	0.2761	0.2367	0.1972	0.1578	0.1183
88	0.3805	0.3424	0.3044	0.2663	0.2283	0.1902	0.1522	0.1141
89	0.3663	0.3297	0.2931	0.2564	0.2198	0.1832	0.1465	0.1099
90	0.3520	0.3168	0.2816	0.2464	0.2112	0.1760	0.1408	0.1056
91	0.3375	0.3038	0.2700	0.2363	0.2025	0.1688	0.1350	0.1013
92	0.3229	0.2906	0.2583	0.2260	0.1937	0.1614	0.1292	0.0969
93	0.3081	0.2773	0.2465	0.2157	0.1848	0.1540	0.1232	0.0924
94	0.2931	0.2638	0.2345	0.2052	0.1759	0.1466	0.1172	0.0879
95	0.2780	0.2502	0.2224	0.1946	0.1668	0.1390	0.1112	0.0834
96	0.2627	0.2364	0.2102	0.1839	0.1576	0.1314	0.1051	0.0788
97	0.2473	0.2226	0.1978	0.1731	0.1484	0.1236	0.0989	0.0742
98	0.2317	0.2085	0.1853	0.1622	0.1390	0.1158	0.0927	0.0695
99	0.2159	0.1943	0.1727	0.1511	0.1296	0.1080	0.0864	0.0648
100	0.2000	0.1800	0.1600	0.1400	0.1200	0.1000	0.0800	0.0600

(concluye)

12. FACTORES POR DEMÉRITO SEGÚN EL ESTADO Y EDAD DEL BIEN  
(criterio Siller)





## 13. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) de bienes según el criterio Siller

ESTADO	EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	PESIMO	DESECHO
CALIF.	10	9	8	7	6	5	4	3
EDAD	F.Va.(10)	F.Va.(9)	F.Va.(8)	F.Va.(7)	F.Va.(6)	F.Va.(5)	F.Va.(4)	F.Va.(3)
0	1.0000	0.9000	0.8000	0.7000	0.6000	0.5000	0.4000	0.3000
1	0.9930	0.8937	0.7944	0.6951	0.5958	0.4965	0.3972	0.2979
2	0.9860	0.8874	0.7888	0.6902	0.5916	0.4930	0.3944	0.2958
3	0.9790	0.8811	0.7832	0.6853	0.5874	0.4895	0.3916	0.2937
4	0.9720	0.8748	0.7776	0.6804	0.5832	0.4860	0.3888	0.2916
5	0.9650	0.8685	0.7720	0.6755	0.5790	0.4825	0.3860	0.2895
6	0.9580	0.8622	0.7664	0.6706	0.5748	0.4790	0.3832	0.2874
7	0.9510	0.8559	0.7608	0.6657	0.5706	0.4755	0.3804	0.2853
8	0.9440	0.8496	0.7552	0.6608	0.5664	0.4720	0.3776	0.2832
9	0.9370	0.8433	0.7496	0.6559	0.5622	0.4685	0.3748	0.2811
10	0.9300	0.8370	0.7440	0.6510	0.5580	0.4650	0.3720	0.2790
11	0.9230	0.8307	0.7384	0.6461	0.5538	0.4615	0.3692	0.2769
12	0.9160	0.8244	0.7328	0.6412	0.5496	0.4580	0.3664	0.2748
13	0.9090	0.8181	0.7272	0.6363	0.5454	0.4545	0.3636	0.2727
14	0.9020	0.8118	0.7216	0.6314	0.5412	0.4510	0.3608	0.2706
15	0.8950	0.8055	0.7160	0.6265	0.5370	0.4475	0.3580	0.2685
16	0.8880	0.7992	0.7104	0.6216	0.5328	0.4440	0.3552	0.2664
17	0.8810	0.7929	0.7048	0.6167	0.5286	0.4405	0.3524	0.2643
18	0.8740	0.7866	0.6992	0.6118	0.5244	0.4370	0.3496	0.2622
19	0.8670	0.7803	0.6936	0.6069	0.5202	0.4335	0.3468	0.2601
20	0.8600	0.7740	0.6880	0.6020	0.5160	0.4300	0.3440	0.2580
21	0.8530	0.7677	0.6824	0.5971	0.5118	0.4265	0.3412	0.2559
22	0.8460	0.7614	0.6768	0.5922	0.5076	0.4230	0.3384	0.2538
23	0.8390	0.7551	0.6712	0.5873	0.5034	0.4195	0.3356	0.2517
24	0.8320	0.7488	0.6656	0.5824	0.4992	0.4160	0.3328	0.2496
25	0.8250	0.7425	0.6600	0.5775	0.4950	0.4125	0.3300	0.2475
26	0.8180	0.7362	0.6544	0.5726	0.4908	0.4090	0.3272	0.2454
27	0.8110	0.7299	0.6488	0.5677	0.4866	0.4055	0.3244	0.2433
28	0.8040	0.7236	0.6432	0.5628	0.4824	0.4020	0.3216	0.2412
29	0.7970	0.7173	0.6376	0.5579	0.4782	0.3985	0.3188	0.2391
30	0.7900	0.7110	0.6320	0.5530	0.4740	0.3950	0.3160	0.2370
31	0.7830	0.7047	0.6264	0.5481	0.4698	0.3915	0.3132	0.2349
32	0.7760	0.6984	0.6208	0.5432	0.4656	0.3880	0.3104	0.2328
33	0.7690	0.6921	0.6152	0.5383	0.4614	0.3845	0.3076	0.2307
34	0.7620	0.6858	0.6096	0.5334	0.4572	0.3810	0.3048	0.2286
35	0.7550	0.6795	0.6040	0.5285	0.4530	0.3775	0.3020	0.2265

(continúa...)

13. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) de bienes según el criterio Siller  
(...continuación)

ESTADO CALIF.	EXCELENTE 10	MUY BUENO 9	BUENO 8	REGULAR 7	MALO 6	MUY MALO 5	PÉSIMO 4	DESECHO 3
EDAD	F.Va.(10)	F.Va.(9)	F.Va.(8)	F.Va.(7)	F.Va.(6)	F.Va.(5)	F.Va.(4)	F.Va.(3)
36	0.7480	0.6732	0.5984	0.5236	0.4488	0.3740	0.2992	0.2244
37	0.7410	0.6669	0.5928	0.5187	0.4446	0.3705	0.2964	0.2223
38	0.7340	0.6606	0.5872	0.5138	0.4404	0.3670	0.2936	0.2202
39	0.7270	0.6543	0.5816	0.5089	0.4362	0.3635	0.2908	0.2181
40	0.7200	0.6480	0.5760	0.5040	0.4320	0.3600	0.2880	0.2160
41	0.7130	0.6417	0.5704	0.4991	0.4278	0.3565	0.2852	0.2139
42	0.7060	0.6354	0.5648	0.4942	0.4236	0.3530	0.2824	0.2118
43	0.6990	0.6291	0.5592	0.4893	0.4194	0.3495	0.2796	0.2097
44	0.6920	0.6228	0.5536	0.4844	0.4152	0.3460	0.2768	0.2076
45	0.6850	0.6165	0.5480	0.4795	0.4110	0.3425	0.2740	0.2055
46	0.6780	0.6102	0.5424	0.4746	0.4068	0.3390	0.2712	0.2034
47	0.6710	0.6039	0.5368	0.4697	0.4026	0.3355	0.2684	0.2013
48	0.6640	0.5976	0.5312	0.4648	0.3984	0.3320	0.2656	0.1992
49	0.6570	0.5913	0.5256	0.4599	0.3942	0.3285	0.2628	0.1971
50	0.6500	0.5850	0.5200	0.4550	0.3900	0.3250	0.2600	0.1950
51	0.6430	0.5787	0.5144	0.4501	0.3858	0.3215	0.2572	0.1929
52	0.6360	0.5724	0.5088	0.4452	0.3816	0.3180	0.2544	0.1908
53	0.6290	0.5661	0.5032	0.4403	0.3774	0.3145	0.2516	0.1887
54	0.6220	0.5598	0.4976	0.4354	0.3732	0.3110	0.2488	0.1866
55	0.6150	0.5535	0.4920	0.4305	0.3690	0.3075	0.2460	0.1845
56	0.6080	0.5472	0.4864	0.4256	0.3648	0.3040	0.2432	0.1824
57	0.6010	0.5409	0.4808	0.4207	0.3606	0.3005	0.2404	0.1803
58	0.5940	0.5346	0.4752	0.4158	0.3564	0.2970	0.2376	0.1782
59	0.5870	0.5283	0.4696	0.4109	0.3522	0.2935	0.2348	0.1761
60	0.5800	0.5220	0.4640	0.4060	0.3480	0.2900	0.2320	0.1740
61	0.5730	0.5157	0.4584	0.4011	0.3438	0.2865	0.2292	0.1719
62	0.5660	0.5094	0.4528	0.3962	0.3396	0.2830	0.2264	0.1698
63	0.5590	0.5031	0.4472	0.3913	0.3354	0.2795	0.2236	0.1677
64	0.5520	0.4968	0.4416	0.3864	0.3312	0.2760	0.2208	0.1656
65	0.5450	0.4905	0.4360	0.3815	0.3270	0.2725	0.2180	0.1635
66	0.5380	0.4842	0.4304	0.3766	0.3228	0.2690	0.2152	0.1614
67	0.5310	0.4779	0.4248	0.3717	0.3186	0.2655	0.2124	0.1593
68	0.5240	0.4716	0.4192	0.3668	0.3144	0.2620	0.2096	0.1572
69	0.5170	0.4653	0.4136	0.3619	0.3102	0.2585	0.2068	0.1551
70	0.5100	0.4590	0.4080	0.3570	0.3060	0.2550	0.2040	0.1530

(continúa...)

13. Tabulación del Factor por Demérito (F.De.) de bienes según el criterio Siller  
(...continuación)

ESTADO	EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	PÉSIMO	DESECHO
CALIF.	10	9	8	7	6	5	4	3
EDAD	F.Va.(10)	F.Va.(9)	F.Va.(8)	F.Va.(7)	F.Va.(6)	F.Va.(5)	F.Va.(4)	F.Va.(3)
71	0.5030	0.4527	0.4024	0.3521	0.3018	0.2515	0.2012	0.1509
72	0.4960	0.4464	0.3968	0.3472	0.2976	0.2480	0.1984	0.1488
73	0.4890	0.4401	0.3912	0.3423	0.2934	0.2445	0.1956	0.1467
74	0.4820	0.4338	0.3856	0.3374	0.2892	0.2410	0.1928	0.1446
75	0.4750	0.4275	0.3800	0.3325	0.2850	0.2375	0.1900	0.1425
76	0.4680	0.4212	0.3744	0.3276	0.2808	0.2340	0.1872	0.1404
77	0.4610	0.4149	0.3688	0.3227	0.2766	0.2305	0.1844	0.1383
78	0.4540	0.4086	0.3632	0.3178	0.2724	0.2270	0.1816	0.1362
79	0.4470	0.4023	0.3576	0.3129	0.2682	0.2235	0.1788	0.1341
80	0.4400	0.3960	0.3520	0.3080	0.2640	0.2200	0.1760	0.1320
81	0.4330	0.3897	0.3464	0.3031	0.2598	0.2165	0.1732	0.1299
82	0.4260	0.3834	0.3408	0.2982	0.2556	0.2130	0.1704	0.1278
83	0.4190	0.3771	0.3352	0.2933	0.2514	0.2095	0.1676	0.1257
84	0.4120	0.3708	0.3296	0.2884	0.2472	0.2060	0.1648	0.1236
85	0.4050	0.3645	0.3240	0.2835	0.2430	0.2025	0.1620	0.1215
86	0.3980	0.3582	0.3184	0.2786	0.2388	0.1990	0.1592	0.1194
87	0.3910	0.3519	0.3128	0.2737	0.2346	0.1955	0.1564	0.1173
88	0.3840	0.3456	0.3072	0.2688	0.2304	0.1920	0.1536	0.1152
89	0.3770	0.3393	0.3016	0.2639	0.2262	0.1885	0.1508	0.1131
90	0.3700	0.3330	0.2960	0.2590	0.2220	0.1850	0.1480	0.1110
91	0.3630	0.3267	0.2904	0.2541	0.2178	0.1815	0.1452	0.1089
92	0.3560	0.3204	0.2848	0.2492	0.2136	0.1780	0.1424	0.1068
93	0.3490	0.3141	0.2792	0.2443	0.2094	0.1745	0.1396	0.1047
94	0.3420	0.3078	0.2736	0.2394	0.2052	0.1710	0.1368	0.1026
95	0.3350	0.3015	0.2680	0.2345	0.2010	0.1675	0.1340	0.1005
96	0.3280	0.2952	0.2624	0.2296	0.1968	0.1640	0.1312	0.0984
97	0.3210	0.2889	0.2568	0.2247	0.1926	0.1605	0.1284	0.0963
98	0.3140	0.2826	0.2512	0.2198	0.1884	0.1570	0.1256	0.0942
99	0.3070	0.2763	0.2456	0.2149	0.1842	0.1535	0.1228	0.0921
100	0.3000	0.2700	0.2400	0.2100	0.1800	0.1500	0.1200	0.0900

(concluye)

14. Puntuación máxima asignada a las autopartes de vehículos según el estado de sus componentes principales (criterio de las armadoras automotrices)

<b><u>SUSPENSIÓN:</u></b>	<b>20 puntos</b>
Amortiguadores	2.0
Caja de velocidades	3.0
Chasis bastidor	3.0
Dirección completa	2.0
Llantas	2.0
Bracks	2.5
Rines de magnesio	1.5
Tambores	2.0
Discos	2.0

<b><u>CARROCERÍA:</u></b>	<b>35 puntos</b>
Aletas	0.5
Biseles	0.2
Cajuela	2.0
Calaveras	1.0
Cofre	2.0
Cristales Puertas	2.0
Defensas	2.0
Espejos laterales	0.5
Faros cuartos	0.3
Faros unidades	0.7
Limpiadores	2.0
Manijas externas	1.0
Medallón	3.0
Molduras	0.8
Parabrisas	3.0
Parrilla	2.0
Puertas	4.0
Salpicaderas	4.0
Tanque gasolina	1.0
Tapón gasolina	0.2
Tapones ruedas	0.8
Toldo	2.0

(continúa...)

14. Puntuación máxima asignada a las autopartes de vehículos según el estado de sus componentes principales (criterio de las armadoras automotrices)  
(...continuación)

**MOTOR:** 30 puntos

Bandas y poleas	1.5
Batería y cables	1.0
Bobina	1.0
Bomba de gasolina	1.0
Bomba de agua	1.8
Bujías y cables	1.6
Carburador o Inyectores	2.0
Claxon	0.5
Clutch	2.6
Distribuidor	2.5
Generador	2.0
Marcha	2.0
Monoblock	3.0
Filtros	0.5
Radiador	2.0
Regulador de voltaje	0.6
Tapón de aceite	0.3
Tapón de radiador	0.4
Bayoneta de niveles	1.0
Ventilador	1.0
Indicadores y manómetros	2.0

**INTERIORES:** 15 puntos

Acelerador y pedales	0.7
Freno mano y palanca	0.4
Asientos y respaldos	1.5
Elevadores de cristales	3.0
Cenicero, encendedor, espejos	0.9
Tablero de instrumentos	2.0
Antena y radio	1.7
Plafón, luz y viseras	0.2
Tapetes y vestiduras	1.3
Volante	1.0
Gato, refacción y herramientas	2.3

(concluye)

## 15. Vigencia de derechos sobre propiedad intelectual e industrial y leyes que los amparan

Propiedad Intelectual o Industrial	Vigencia de derechos	Ley que Ampara a esta Propiedad
Derechos de Autor/Obras: Literarias, Científicas, Técnicas y Jurídicas, Pedagógicas y Didácticas, Musicales, con letra o sin ella, de Danza, Coreográficas y Pantomímicas, Pictóricas, de Dibujo, Grabado, Litografía, Escultóricas y de carácter plástico, de Arquitectura, de Fotografía, Cinematografía, Audiovisuales, de Radio y Televisión, de Programas de Cómputo, y todas las que por analogía pudieran considerarse dentro de los tipos genéricos de las obras intelectuales antes mencionadas.	En su caso, vida del autor más 75 años, 50 años, o perpetua.	Ley Federal de Derechos de Autor.
Derechos de Autor/Publicaciones Periódicas:	Ver anterior.	Ley Federal de Derechos de Autor.
Diseños Industriales/Modelo o Dibujo:	15 años	Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial.
Diseños Industriales/Modelos de utilidad:	15 años	Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial.
Marcas/Avisos Comerciales:	10 años, renovables	Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial.
Marcas/Colectivos:	10 años, renovables	Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial.
Marcas/Innominadas:	10 años, renovables	Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial.
Marcas/Mixtas:	10 años, renovables	Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial.
Marcas/Nombres Comerciales:	10 años, renovables	Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial.
Marcas/Nominada:	10 años, renovables	Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial.
Patentes:	20 años	Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial.

16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble

**OBRA GRUESA**

**CIMENTACIÓN:**

- Probables zapatas corridas de mampostería de piedra braza o similar para recibir muros de carga.
- Probables zapatas corridas de mampostería de piedra braza o similar con contratraves de concreto armado.
- Probables zapatas aisladas de concreto armado, con dado de concreto y cadenas de liga del mismo material.
- Probables zapatas corridas de concreto armado, con contratraves del mismo material.
- Probable cimentación por compensación integrada mediante losa corrida y muros integrados como cajón.
- Probables pilotes de punta o fricción ligados a la losa de cimentación o algún sistema de cimentación profunda para edificaciones de altura considerable.

**ESTRUCTURA:**

- Muros de carga de mampostería con refuerzos de concreto armado.
- Marcos formados por columnas y traves de concreto armado.
- Columnas y traves de concreto armado colados monolíticamente con muros de carga del mismo material para formar marcos rígidos.
- Columnas y traves integradas por armaduras metálicas.
- Columnas y traves integradas por perfiles y placas metálicas de norma AISC.
- Postes y viguetas de madera.
- Columnas y vigas precoladas de concreto con técnica de pretensado/postensado.

**MUROS:**

- Muros construidos con adobe tecnificado.
- Probable tabique rojo recocido con refuerzos verticales de concreto armado.
- Probablemente a base de block de cemento con refuerzos verticales de concreto armado.
- Probablemente mixtos a base de tabique rojo recocido y block de cemento con refuerzos verticales de concreto armado.
- De concreto armado formando parte de la estructura monolítica.
- Tabique aparente de barro rojo prensado hueco vertical y con refuerzos verticales de concreto armado.

(continúa...)

16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble  
(...continuación)

- A base de tabicón ligero con refuerzos verticales.
- De tablarroca montada sobre bastidor metálico.
- Prefabricados de tipo ligero con alma de polietileno, refuerzos metálicos y aplanados con pasta.

**ENTREPISOS:**

- Losas de concreto armado en claros cortos.
- Losas de concreto armado en claros medianos.
- Losa integrada con lámina canalada y capa de compresión de concreto con refuerzo.
- Losa reticular de concreto armado en claros medianos y grandes.
- Vigüeta y bovedilla con capa de compresión de 5 cm.de concreto armado con malla electrosoldada.
- Vigüetas de madera que reciben duelas machimbradas.

**TECHOS:**

- Losas de concreto armado en claros cortos.
- Losas de concreto armado en claros medianos.
- Losa integrada con lámina acanalada y capa de compresión de concreto con refuerzo.
- Losa reticular de concreto armado en claros medianos y grandes.
- Vigüeta y bovedilla con capa de compresión de 5 cm.de concreto armado con malla electrosoldada.
- Vigüetas de madera que reciben duelas machimbradas.
- Láminas de asbesto no transitables.
- Hojas de lámina galvanizada no transitables.

**AZOTEAS:**

- Con relleno para dar pendientes, entortado, impermeabilizadas, enladrilladas y lechareadas.
- Losas inclinadas no transitable, probablemente con impermeabilizante y tejas de barro rojo recocido.

**REVESTIMIENTOS Y ACABADOS INTERIORES**

**MUROS:**

- Yeso a regla y plomo.
- Tirol planchado a base de pasta sobre base de yeso a regla y plomo.

(continúa...)



16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble  
(...continuación)

- Aplanado de pasta serroteado sobre base de yeso a regla y plomo.
- Aplanado de mezcla arena-cemento con acabado rústico.
- Aplanado de mezcla arena-cemento con acabado liso.
- Muros sin revestimientos ni acabados.

**PLAFONES:**

- Yeso a regla y nivel.
- Tirol planchado sobre cama de yeso a regla y nivel.
- Tirol de acabado chino sobre cama de yeso a regla y nivel.
- Tirol sobre cama de yeso en falso plafón de metal desplegado.
- Yeso a regla sobre falso plafón de metal desplegado.
- Falso plafón a base de placas de tablaroca.

**LAMBRINES:**

- Azulejo de 11 x 11 de calidad mediana en baños.
- Azulejo de buena calidad de color y decorado en baños.
- Azulejo de talavera decorado en baños.
- Azulejo de importación de color y decorado en baños.
- Mosaico veneciano en baños.
- Parquet de mármol en baños.
- Azulejo de 11 x 11 de calidad mediana en baños y cocina.
- Azulejo de buena calidad de color y decorado en baños y cocina.
- Azulejo de talavera decorado en baños y cocina.
- Azulejo de importación de color y decorado en baños y cocina.

**PISOS:**

- Firme de concreto y fino de cemento para recibir alfombra.
- Firme de concreto y fino de cemento con acabado escobillado.
- Mosaico de pasta de 20 x 20 cm.
- Mosaico de granito de agregado fino de 20 x 20 cm.
- Mosaico de granito de agregado mediano de 30 x 30 cm.
- Loseta vinílica de 30 x 30 cm. De 3 cm de espesor.
- Losetas de barro rojo recocido y prensado.
- Azulejo de 9 cuadros antiderrapante .
- Parquet de mármol travertino.
- Placas de mármol.
- Congoleum de mediana calidad.

(continúa...)

16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble  
(...continuación)

- Azulejo fino de importación.
- A base de piedra natural.

**ZOCLOS:**

- Cuarto bocel de madera.
- De madera duela atornillada al muro.
- Tira de vinil pegada al muro.
- Mosaico de granito de 10 x 20 cm.
- Según pisos.

**ESCALERAS:**

- Rampa de concreto con escalones forjados en tabique.
- Alfardas metálicas con escalones de concreto.
- De tipo helicoidal en herrería estructural en servicios.
- De tipo helicoidal en concreto prefabricado.
- De perfiles de fierro estructural, anclada a muro.

**PINTURA:**

- Vinilica en lo general.
- Pintura vinilica en muros y plafones generales, excepto en baños y cocina donde hay pintura de esmalte, así como también en herrería.

**RECUBRIMIENTOS ESPECIALES:**

- Papel tapiz en muros.
- Alfombra de calidad media en general.
- Papel tapiz en muros y alfombra de calidad media en general.
- Piedra natural.
- Repellados de mezcla de cemento y arena con acabado (rústico, fino, serroteado).

**CARPINTERÍA**

**PUERTAS:**

- Puertas prefabricadas en material conglomerado con cubierta de formica.
- Puertas de comunicación de tambor de pino con forro de triplay de pino sin barnizar.
- Puertas de comunicación de tambor de pino con forro de triplay de pino barnizadas.

(continúa...)

16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble  
(...continuación)

- Puertas de comunicación de tambor de pino con forro de triplay de maderas finas barnizadas.
- Puertas entabladas sobre bastidor.

**MARCOS:**

- Sobre medio marco de madera.
- Sobre marco completo de madera.
- Sobre marco metálico.
- Con molduras decorativas.

**GUARDARROPAS:**

- Puertas de closets de plástico con interiores sencillos.
- Puertas de closet abatibles en material conglomerado con cubierta de formica.
- Puertas de tambor corredizas en closets con bastidor de pino y forro de triplay de pino.
- Puertas abatibles tipo persiana en closets con bastidor de pino y forro de triplay de pino.
- Puertas de tambor corredizas en closets con bastidor de pino y forro de triplay de pino con cajoneras sencillas y entrepaños.
- Puertas abatibles tipo persiana en closets con bastidor de pino y forro de triplay de pino con cajoneras sencillas y entrepaños.

**PISOS:**

- Piso de duela de pino.
- Piso de duela de maderas finas.
- Piso de parquet de maderas tipo económico.
- Piso de parquet de maderas finas.

**MUROS:**

- Lambrín de madera sobre muros.

**INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS**

**RED DE ALIMENTACIÓN:**

- Alimentaciones de fierro galvanizado con un mínimo número de salidas.
- Alimentaciones de cobre con salidas mínimas a muebles.

(continúa...)

16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble  
(...continuación)

- Alimentaciones de cobre con salinas a muebles y exteriores en tubería galvanizada con número normal de salidas.

**RED DE DESAGUES:**

- Bajadas de agua a base de tuberías de fierro fundido, en sentido horizontal tubos de asbesto cemento y registros de mampostería.
- Bajadas de agua a base de PVC, en sentido horizontal tubos de asbesto cemento y registros de mampostería.

**MUEBLES DE BAÑO:**

- Muebles de baño blancos de calidad comercial y accesorios de porcelana y/o metal.
- Muebles de baño de color de calidad comercial y accesorios de porcelana y/o metal.
- Muebles de baño blancos de calidad comercial con tina de calidad comercial y accesorios de porcelana y/o metal.
- Muebles de baño de color de calidad comercial con tina de buena calidad y accesorios de porcelana y/o metal.

**TINACOS:**

- Tinacos elevados de asbesto.
- Tinacos elevados de polivinilo de carbono (PVC) color negro.

**CALENTADORES:**

- Calentador de paso alimentado con gas L.P.
- Calentador de depósito alimentado con gas L.P.

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**RED DE ALIMENTACIÓN:**

- Oculta con conductores termoeléctricos, interruptores de tapa metálica ( de plástico, de importación ) con número de salidas normales.
- Oculta con conductores termoeléctricos, salidas a base de luz fluorescente básicamente, interruptores de tapa metálica.
- Oculta entre la losa y el falso plafón con conductores termoeléctricos, salidas a base de luz fluorescente básicamente, interruptores de tapa metálica.
- Visible con tubería galvanizada (PVC) con conductores termoeléctricos, interruptores de tapa metálica.

(continúa...)

16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble  
(...continuación)

- Aparente a base de conductores de cordón tipo antiguo, interruptores de sobreponer, escaso número de salidas.

**LUMINARIAS:**

- Bombillas eléctricas incandescentes de vacío tradicionales sin elementos de montaje.
- Bombillas eléctricas incandescentes de vacío tradicionales montadas sobre lámparas decorativas adozadas a muros y losa.
- Lámparas de iluminación ambiental de bajo voltaje.
- Bombillas eléctricas de vacío tradicional montadas en grupo sobre candiles decorativos.
- Lámparas de gas neón montadas en cajas empotradas a la losa con sóquet especial y balastra.
- Lámparas de tipo industrial de vapor de sodio, yodo, mercurio y/o aditivo metálico de alta presión.

**CERRAJERÍA**

**CHAPAS:**

- Del país de calidad económica.
- Del país de calidad mediana.
- Del país de calidad de lujo.
- De importación de buena calidad.

**REVESTIMIENTOS Y ACABADOS EXTERIORES**

**FACHADAS:**

- De estilo moderno, aplanada con mezcla y pintada con vinílica.
- De estilo moderno con tabique acabado aparente.
- De estilo mexicano, aplanada con mezcla y pintada con vinílica.
- De estilo mexicano con tabique acabado aparente.
- De estilo americano, aplanada con mezcla y pintada con vinílica.
- De estilo americano con tabique acabado aparente.
- De estilo europeo, aplanada con mezcla y pintada con vinílica.
- De estilo europeo con tabique acabado aparente.
- De estilo antiguo, aplanada con mezcla y pintada con vinílica.
- De estilo antiguo con aplanado de adobe.

(continúa...)

16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble  
(...continuación)

- Fachaleta de medidas comerciales y acabado modernista.

**HERRERÍA:**

- Cancelería a base de fierro estructural, en claros chicos, puertas del mismo material y lámina con protecciones.
- Cancelería a base de tubular ligero, en claros chicos y medianos, en servicios puertas del mismo material y lámina.
- Cancelería de aluminio anodizado de calidad económica con peralte en perfiles de 1 1/2 in.
- Cancelería de aluminio anodizado de calidad mediana con peralte en perfiles de 2 in.
- Cancelería de aluminio anodizado de buena calidad con peralte en perfiles de 3 in.

**CARPINTERÍA:**

- Ventanas abatibles/corredizas en madera de pino sobre marcos del mismo material.
- Ventanas de madera fina abatibles/corredizas sobre marcos construidos también con maderas finas.

**VIDRIERÍA:**

- Cristal claro de 3 mm. en claros pequeños y regulares.
- Cristal flotado claro de 6 mm. en claros medianos y grandes.
- Vidrio translúcido en baños.
- Cristal filtrasol en claros pequeños y regulares.
- Cristal Solar Grey en claros regulares y grandes.
- Cristal espejo en claros regulares y grandes.
- Cristal con técnica de emplomado en claros pequeños y regulares.
- Vitrales con motivos diversos en claros pequeños y regulares.
- De diseño, de buena calidad.

**BARDAS:**

- Muros construidos con adobe tecnificado.
- Tabique rojo recocido con refuerzos verticales de concreto armado.
- Block de cemento con refuerzos verticales de concreto armado.
- Probablemente mixtos a base de tabique rojo recocido y block de cemento con refuerzos verticales de concreto armado.
- De concreto armado formando parte de la estructura monolítica.

(continúa...)

16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble  
(...continuación)

- A base de tabique aparente de barro rojo prensado hueco vertical y con refuerzos verticales de concreto armado.
- A base de tabicón ligero con refuerzos verticales.

**INSTALACIONES ESPECIALES**

- Elevadores para pasajeros.
- Elevadores de carga.
- Equipo de aire acondicionado.
- Equipo de aire lavado.
- Sistema hidroneumático.
- Sistema de calefacción.
- Subestación Eléctrica.
- Pararrayos.
- Cisterna.
- Fosa séptica.
- Poso de absorción.
- Planta de tratamiento.
- Pozo artesiano.
- Aljibe.
- Equipo de bombeo.

**ELEMENTOS ACCESORIOS**

- Cámara de refrigeración.
- Caldera.
- Depósito de combustible.
- Espuela de ferrocarril.
- Pantalla de proyección.
- Planta de emergencia.
- Butacas.
- Sistema de aspiración central.
- Bóveda de seguridad y circuito cerrado de T.V.
- Sistema de intercomunicación.

(continúa...)

16. Elementos para la descripción física de los elementos que integran las construcciones de un inmueble  
(...continuación)

**OBRAS COMPLEMENTARIAS**

- Bardas decorativas.
- Celosías.
- Patios y andadores.
- Marquesina.
- Pérgola.
- Fuente.
- Espejo de agua.
- Terraza y balcón.
- Riego por aspersión.
- Tanque de gas estacionario.
- Cocina integral .
- Jaula de tendido.
- Cajón de estacionamiento.
- Jardines y jardinería decorativa. .
- Portón de operación eléctrica.
- Alberca equipada.
- Chapoteadero.
- Sistema de sonido ambiental.
- Interfon.
- Portero electrico.
- Equipo contra incendio.
- Circuito cerrado de T.V.

(concluye)