

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS,
ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES
CARRERA DE CONTADURÍA**

**MEDICIÓN Y CONTROL DE RIESGOS FINANCIEROS
EN EMPRESAS DEL SECTOR REAL**

JUAN CARLOS AVILA BUSTOS

**TRABAJO DE GRADO
Presentado como requisito parcial
Para optar al título de**

CONTADOR PÚBLICO

**Bogotá D.C.
Agosto 29 de 2005**

NOTA DE ADVERTENCIA

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

Artículo 23 de la resolución número 13 de julio de 1946

**MEDICIÓN Y CONTROL DE RIESGOS FINANCIEROS
EN EMPRESAS DEL SECTOR REAL**

JUAN CARLOS AVILA BUSTOS

APROBADO

Juan Carlos Calvo Londoño

Director

**MEDICIÓN Y CONTROL DE RIESGOS FINANCIEROS
EN EMPRESAS DEL SECTOR REAL**

JUAN CARLOS AVILA BUSTOS

APROBADO

Gabriel Rueda

Director

Departamento de Ciencias Contables

Guillermo Galán Correa

Decano Académico

Facultad de Ciencias Económicas
y Administrativas

Agradecimientos

En primer lugar quiero darle gracias a DIOS por permitirme continuar el camino que escogió para mí, lleno de alegrías y éxitos construidos, superando los obstáculos que me fortalecen cada día más; a mi hermano Javier, que desde el cielo, sé que siente el mismo orgullo que demostró durante toda su vida, quien me ha dado el valor para seguir adelante después de todas las adversidades y se ha convertido en la fuente de inspiración para seguir alcanzando mis sueños y metas.

A mis padres que durante su vida de lucha incesable me inculcaron los valores morales y éticos que me permiten hoy en día ser un hombre de retos y aspiraciones; me brindaron educación, tesoro imborrable y permanente que me servirá de sustento para el desarrollo de mi vida personal y profesional.

A María Fernanda por llenar mi ser de momentos alegres con su presencia; a mis hermanos por su apoyo y compañía durante los momentos más importantes.

A Juan Carlos Calvo Londoño, Director de tesis quién me brindo la oportunidad de seguir explotando sus invaluable conocimientos y experiencias a lo largo de este proceso tan importante.

A mis Amigos Silvia, Diana y Juan Manuel quienes me dieron la oportunidad de compartir tan gratos momentos y hacer realidad el anhelado sueño de ser profesional.

A Fernando García, quién me enseñó durante tantos años el sentido de la amistad y perseverancia.

A José Antonio Lara y Germán Salazar, quienes con su afecto, experiencia y conocimiento hicieron más fácil el proceso de aprendizaje.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES	4
2.1.	ORIGEN DE LA PALABRA RIESGO.....	5
2.2.	CONCEPTO DE RIESGO.....	6
3.	ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS	7
3.1.	PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS	7
3.1.1.	Identificación y selección de Riesgos.	8
3.1.2.	Evaluación y medición de Riesgos.	8
3.1.3.	Establecimiento de límites de aceptación al Riesgo.	9
3.1.4.	Selección de métodos de administración de Riesgos.....	9
3.1.4.1.	Evitar el riesgo.	10
3.1.4.2.	Gestionar el riesgo.....	10
3.1.4.3.	Absorber el riesgo.	10
3.1.4.4.	Transferir el riesgo.	10
3.1.5.	Monitoreo y control.	10
4.	DEPARTAMENTO DE RIESGOS.....	12
4.1.	FUNCIONES DEL ÁREA DE RIESGOS.....	14
5.	COMITÉ DE RIESGOS	16
5.1.	FUNCIONES DEL COMITÉ DE RIESGOS.	17
6.	PAPEL DEL CONTROL INTERNO EN LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	20
6.1.	APLICACIÓN DEL INFORME COSO A LA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS.....	20
7.	CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.....	24
7.1.	RIESGO OPERATIVO U OPERACIONAL	24
7.2.	RIESGO LEGAL	25
7.2.1.	Riesgo de documentación.	25
7.2.2.	Riesgo legal o de legislación.	25
7.2.3.	Riesgo de capacidad.....	25
7.3.	RIESGOS SEGÚN SU NATURALEZA FINANCIERA	26
7.3.1.	Riesgos de Mercado.	26
7.3.2.	Riesgos de Crédito.	27
7.3.3.	Riesgos de Liquidez.	28
8.	RIESGO Y RENDIMIENTO.....	29
8.1.	RENDIMIENTO ESPERADO.....	31
8.2.	VOLATILIDAD O VARIABILIDAD	32
8.3.	DIVERSIFICACIÓN DE INVERSIONES Y ANÁLISIS DEL RIESGO EN PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN	37

8.3.1.	Riesgo de plazo o vencimiento.....	39
8.3.2.	Riesgo de crédito o incumplimiento.....	39
8.3.3.	Riesgo de prioridad.....	43
8.3.4.	Riesgo de negociabilidad.	43
9.	PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN	46
9.1.	RENDIMIENTO ESPERADO DEL PORTAFOLIO DE INVERSIÓN.....	47
9.2.	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN O COVARIANZA (P).....	48
9.2.1.	Correlación positiva perfecta.....	49
9.2.2.	Correlación negativa perfecta.....	49
9.2.3.	Correlación cero.....	49
9.3.	VARIANZA	51
10.	RIESGO DE MERCADO	53
10.1.	FACTORES DE RIESGO DE MERCADO.....	53
10.1.1.	Tasas de interés.....	54
10.1.2.	Riesgo de Tasas de Cambio o Riesgo Cambiario.....	59
10.1.3.	Riesgo de acciones.....	60
10.1.4.	Riesgo de Mercancías.	61
10.2.	MAPA DE RIESGO GLOBAL.	61
10.3.	MEDIDAS DE RIESGO-RENTABILIDAD.	63
10.3.1.	Valor en Riesgo.....	63
10.3.2.	Capital en Riesgo.....	64
10.3.3.	RORAC.	67
10.4.	GESTIÓN DE RIESGO DE MERCADO.....	67
11.	RIESGO DE CRÉDITO	70
11.1.	MEDIDAS DEL NIVEL DE RIESGO CREDITICIO	72
11.1.1.	Exposición Crediticia.....	72
11.1.2.	Provisión crediticia.	75
11.1.3.	Riesgo de recuperación.	76
11.1.4.	Capital en riesgo Crediticio.	77
11.1.5.	Límites en el otorgamiento de crédito.....	78
11.2.	CARTERA O PORTAFOLIO DE CRÉDITO.....	80
11.3.	RIESGO DE CRÉDITO FUERA DE BALANCE.....	82
12.	RIESGO DE LIQUIDEZ.....	84
12.1.	OPCIONES IMPLÍCITAS EN EL CONCEPTO DE LIQUIDEZ	87
12.2.	DETERMINANTES DEL RIESGO DE LIQUIDEZ.....	88
12.3.	FACTORES QUE INCIDEN EN EL SALDO ÓPTIMO DE ACTIVOS LÍQUIDOS.....	89
12.3.1.	Costo de insuficiencia o escasez.....	89
12.3.2.	Costo de retención.....	89
12.3.3.	Saldo óptimo de activos líquidos.....	90
12.4.	PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DEL RIESGO DE LIQUIDEZ.....	90

12.4.1.	Flujos de efectivo.....	91
12.4.2.	Brechas de liquidez.....	91
12.4.3.	Indicadores de liquidez.....	92
12.5.	ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO LIQUIDEZ DE ACTIVOS Y PASIVOS	94
13.	PRODUCTOS DERIVADOS.....	96
13.1.	DEFINICIÓN.....	96
13.1.1.	Financieros:.....	97
13.1.2.	No financieros:.....	97
13.2.	USO DE LOS DERIVADOS.....	97
13.3.	TIPOS DE PRODUCTOS DERIVADOS.....	100
13.3.1.	Contratos de Forwards.....	100
13.3.2.	Contratos Swaps.....	102
13.3.3.	Contratos de futuros.....	103
13.3.4.	Contratos de Opciones.....	104
13.3.4.1.	Opciones de compra u Opciones Call.....	105
13.3.4.2.	Opciones de compra u Opciones Put.....	105
13.3.5.	Warrants.....	106
13.4.	CÁMARA DE COMPENSACIÓN.....	107
14.	MEDICIÓN.....	108
14.1.	MEDICIÓN DE RIESGOS DE MERCADO.....	108
14.1.1.	“VaR” VALOR EN RIESGO.....	108
14.1.1.1.	VaR en activos sujetos a precio.....	111
14.1.1.2.	VaR en activos sujetos a tasas de interés.....	120
14.2.	MEDICIÓN DE RIESGOS DE CRÉDITO.....	128
14.2.1.	Modelo Scoring.....	131
14.2.1.1.	Revisión Financiera por cada posición crediticia.....	131
14.2.1.2.	Calificación Modificada por el Analista.....	135
14.2.1.3.	Construcción de la Scorecard (Tabla de Puntaje).....	135
14.2.2.	Asignación de límites de crédito.....	136
14.2.3.	Aplicación de los Modelos.....	136
14.3.	MEDICIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ.....	138
14.3.1.	Tablas de brechas de liquidez.....	138
14.3.2.	Estructuración de Flujos de Efectivo.....	141
14.3.3.	Instrumento para Valorar Empresas.....	148
14.3.3.1.	Free Cash Flow.....	149
14.3.3.2.	Capital Cash Flow.....	149
14.3.3.3.	Equity Cash Flow.....	150
14.3.4.	Monitoreo y control del riesgo de liquidez.....	151
15.	APLICACIÓN PRÁCTICA.....	157
15.1.	IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE RIESGOS.....	158
15.2.	EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DEL RIESGO.....	159

15.2.1.	MEDICIÓN DEL RIESGO DE MERCADO	159
15.2.1.1.	Identificación del portafolio.	160
15.2.1.2.	Se establecen los datos relevantes para el cálculo del VaR:	160
15.2.1.3.	Se identifican la matriz de correlaciones y volatilidades, entre las diferentes posiciones que conforman el portafolio.	160
15.2.1.4.	Se calcula el VaR individual de cada posición para identificar el efecto diversificación del portafolio.	161
15.2.1.5.	Se calcula el VaR y el efecto diversificación.	161
15.2.1.6.	Interpretación de los datos.	161
15.2.1.7.	Establecimiento de límites de aceptación al Riesgo.	162
15.2.1.8.	Selección e implementación de métodos de administración de Riesgos.	163
15.2.1.9.	Monitoreo y control.	163
15.2.2.	MEDICIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO	166
15.2.3.	MEDICIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ.....	170
16.	CONCLUSIONES.....	176
17.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	181

I. LISTA DE FIGURAS

Gráfica I	Procesos de negocio.....	22
Gráfica II	Relación riesgo rendimiento.....	29
Gráfica III	Distribución Normal de Probabilidad.....	34
Gráfica IV	Extensión distribución de probabilidad.	36
Gráfica V.	Equilibrio impuesto por el mercado relación riesgo – rendimiento...38	
Gráfica VI.	Origen del riesgo.	45
Gráfica VII.	Diversificación y reducción del riesgo.	46
Gráfica VIII.	Correlación positiva perfecta.	49
Gráfica IX.	Correlación negativa perfecta.	49
Gráfica X.	Correlación cero.	49
Gráfica XI	DTF E.A. desde enero de 1990 a junio de 2005.	57
Gráfica XII	IPC mensual desde enero de 1990 a junio de 2005.	58
Gráfica XIII	Valor en Riesgo.	64
Gráfica XIV	Determinación del VaR - Capital en Riesgo - RORAC.	66
Gráfica XV	Medidas del nivel de Riesgo.	72
Gráfica XVI	M Distribución de pérdidas crediticias.....	75
Gráfica XVII.	Saldo óptimo de activos líquidos.....	90
Gráfica XVIII.	Operación Derivados.....	99
Gráfica XIX	Uso de los Derivados.....	99
Gráfica XX	Operaciones Swaps (Tasa de Interés)	102
Gráfica XXI	Operaciones Básicas de Opciones.....	106
Gráfica XXII	Funcionamiento de la Cámara de Compensación.....	107
Gráfica XXIII	Riesgo precio.....	111
Gráfica XXIV	Interpretación del nivel de confianza.....	115
Gráfica XXV.	Relación precio de los activos y tasas de interés.....	120
Gráfica XXVI.	Flujo del título en el tiempo.....	120
Gráfica XXVII.	Convexidad.	127
Gráfica XXVIII.	Efecto de la Duración y Convexidad en un título.....	127
Gráfica XXIX.	Modelo Scorig.....	132
Gráfica XXX.	Actividades de Operación en Empresas del sector Real.....	144
Gráfica XXXI.	Actividades de Inversión en Empresas del sector Real.....	145
Gráfica XXXII.	Actividades de Financiación en Empresas del sector Real.....	146

II. LISTA DE TABLAS

Tabla I. Cálculo del rendimiento esperado para la inversión en Bavaria y Cemex.....	32
Tabla II. Cálculo de la varianza y desviaciones estándar para Bavaria S.A. y Cemex S.A.	33
Tabla III Cálculo del coeficiente de variación.....	37
Tabla IV. Cálculo del rendimiento esperado de un portafolio de inversión.....	48
Tabla V. Ejemplo Matriz de correlaciones para un portafolio de acciones.....	51
Tabla VI. Cálculo del capital en Riesgo.....	66
Tabla VII. Cálculo del RORAC.....	67
Tabla VIII. Operación Forward Non Delivery.	101
Tabla IX. Cálculo duración y duración modificada.	123
Tabla XX. Cálculo peor incremento en la tasa de cambio volatilidad Lognormal.	126
Tabla XI. Scorecard.....	136
Tabla XII. Pazos para la clasificación de posiciones del balance.....	140

RESUMEN

La medición y control de riesgos financieros parte del principio de que en toda actividad existe un riesgo, pero dicho riesgo puede ser controlado, diversificado, cubierto y trasladado, entre otros.

El análisis financiero no se limita exclusivamente a evaluar las partidas que componen los estados financieros de una empresa, se trata de una herramienta de poder predictivo de hechos económicos en el futuro. A través del análisis de riesgos financieros se puede identificar, medir, gestionar y en términos generales controlar las posibles pérdidas que se pueden presentar por la volatilidad de los factores de riesgo.

Implementar un modelo de medición y control de riesgos financieros es un proceso que requiere la integración de diversos elementos como son capital humano capacitado, experiencia, conocimiento del negocio, destreza financiera y capital tecnológico entre otros, de acuerdo al tamaño de la empresa, sin perder de vista la relación costo – beneficio que debe estar presente en todas las operaciones de la empresa.

Para poder implementar un modelo de medición y control de riesgos financieros, es preciso seguir una secuencia lógica de procesos los cuales se describen a continuación:

- 1) Identificar y seleccionar los riesgos que tienen mayor incidencia en los resultados de la empresa y los factores asociados a los mismos, observando el principio de importancia relativa o materialidad.

2) Una vez identificados los riesgos, se procede a su evaluación y medición, asociando cada uno de ellos a los componentes de los estados financieros que son vulnerables a dichos riesgos y que derivan en los resultados de la empresa, elaborando un informe detallado por cada uno de ellos así:

- ✓ Efectivo y equivalentes: se analiza su estructura y rotación para calcular los costos de escasez o insuficiencia y el costo de oportunidad de los mismos, de tal forma, determinar la capacidad que tiene la empresa para cubrir sus obligaciones de corto plazo y convertir fácilmente en efectivo las inversiones temporales consideradas como equivalentes de efectivo. Los indicadores de liquidez y la estructuración de informes de brechas de liquidez permiten tener una visión mas clara de los compromisos, de tal forma planificar de forma adecuada la programación de pagos.

- ✓ Inversiones permanentes: se analiza la concentración de las posiciones y los factores de riesgo asociados a las mismas, determinando el cumplimiento de la relación riesgo – rendimiento, de acuerdo a las políticas de riesgo de la empresa.

Se elaboran las matrices de correlación y volatilidad, estableciendo la variabilidad y covarianza entre las distintas posiciones que conforman el portafolio de inversión y así mismo la volatilidad del portafolio.

Se procede a calcular el Valor en Riesgo VaR, con el fin de establecer la máxima pérdida estimada en el portafolio de inversión en un intervalo de tiempo con un nivel de confianza dado. De acuerdo a los resultados obtenidos, verificar si la estructura financiera de la empresa es capaz de soportar las perdidas potenciales cuantificadas por el VaR, determinando el monto mínimo

de capital que se debe asignar a una posición para no entrar en una situación financiera crítica que pueda comprometer el desarrollo normal de las operaciones.

- ✓ Cartera de crédito de clientes y otros deudores: se identifica la concentración de la misma y se elabora la tabla scorecard o tabla de puntaje con los datos más relevantes, comparando los resultados con las políticas de crédito establecidas. Igualmente, se actualiza la tasa de recuperación implícita en las operaciones y se revisa el control de las garantías asociadas a cada uno de los créditos y su nivel de exigibilidad en el caso de incumplimiento; de tal forma, tener un control permanente de las provisiones y rotación de cartera.

- ✓ Inventarios: la valoración de las existencias también resulta relevante en el análisis financiero y más aún en las empresas del sector real; los inventarios al igual que el efectivo y sus equivalentes pueden generar costos de escasez o insuficiencia, ya que un excesivo nivel de inventarios puede disminuir significativamente la liquidez de la empresa, lo que repercute en la capacidad de pago de la misma. Sin embargo, bajos niveles de inventarios pueden en un momento dado limitar el desarrollo normal de la operación, afectar las relaciones con los clientes por la entrega inoportuna de las mercancías; por lo tanto, se recomienda tener un adecuado stock de inventarios que permita el desarrollo óptimo de las operaciones sin generar costos de oportunidad.

- ✓ Activos fijos: aunque en menor proporción, también están sujetos a riesgos financieros, ya que existen factores que afectan su valor de mercado; es por ello, que las empresas deben conservar en su estructura de activos fijos aquellos que se consideren estratégicos en el desarrollo de la operación y que no generen costos de oportunidad.

✓ Obligaciones financieras y otros pasivos: las obligaciones en general tienen asociados diversos factores de riesgo que pueden en un momento dado limitar la continuidad de la empresa; en razón de lo anterior, se requiere de un control permanente y detallado de cada una de las partidas que conforman el portafolio de deuda, que incluya el cálculo de la concentración de las posiciones, así como de los factores de riesgo asociados al mismo, que permita tomar medidas oportunas para tener un control integral de las operaciones.

3) Posterior a la identificación y medición de los riesgos financieros, es necesario establecer y controlar los límites de aceptación de riesgos, que van acorde al método de administración de riesgos seleccionado que puede ser evitar el riesgo, gestionar el riesgo, absorber el riesgo o transferir el riesgo, de acuerdo a las políticas de riesgo financiero establecidas.

4) Por último, resulta relevante la implementación de un modelo de control interno relacionado con la gestión del riesgo financiero, con la finalidad de limitar, neutralizar y monitorear los riesgos que pueden afectar a una organización, a través de la investigación y análisis de riesgos relevantes.

A través del Departamento de riesgos, se procura una adecuada y eficaz administración integral de riesgos que proteja y agregue valor al capital de la empresa.

El Comité de Riesgos es el ente que aprueba y señala las directrices de la empresa en cuanto a la administración y control de Riesgos, establece las políticas de inversión y financiación que previa aprobación de la Junta Directiva deberán ser aplicadas en todas las operaciones.

Las operaciones financieras de tesorería de cualquier empresa se pueden clasificar en procesos de Front Office a través de los cuales se tiene contacto con los clientes externos, procesos de Middle Office encargados de la administración y control de los riesgos; y procesos de Back Office donde se realizan las operaciones y actividades del soporte.

Los riesgos según su naturaleza financiera se clasifican en riesgos de mercado, riesgos de crédito y riesgos de liquidez, y cada uno de ellos tiene asociados diversos factores que condicionan su resultado en los procesos de medición.

Optimizar la relación riesgo - rendimiento, es talvez la función más importante en la administración de riesgos financieros, y se obtiene al generar la mayor rentabilidad con el menor riesgo asociado posible.

Las Sociedades Calificadoras de riesgo son compañías especializadas que se dedican al análisis de las emisiones, con el fin de evaluar la capacidad del pago puntual y completo del capital e intereses de estas, así como la existencia legal, la situación financiera del emisor y la estructura de la emisión, para establecer el grado de riesgo asociado.

El riesgo de mercado se define como la probabilidad que se produzca una pérdida o una disminución en el patrimonio debido a un movimiento adverso en las variables de mercado, tales como tasas de interés, tasas de cambio, cotizaciones de acciones, precios de mercancías, etc. Las medidas de riesgo-rentabilidad que pueden considerarse determinantes en el análisis de riesgo de mercado son el Se denomina Riesgo de Crédito, aquel que surge por el incumplimiento por parte de los clientes y las contrapartes en general, en el pago oportuno de una obligación así

como el cumplimiento de los acuerdos pactados en un contrato. Como herramientas de medición del riesgo crediticio, se recomiendan la construcción de la Scorecard* y el cálculo del RORAC crediticio.

El Riesgo de Liquidez es la pérdida potencial por la venta anticipada o forzosa de activos que requieren de descuentos inusuales, para dar cumplimiento a las obligaciones a cargo, o bien, por el hecho de que una posición no pueda ser oportunamente enajenada, adquirida o cubierta. Las herramientas de medición recomendadas que soportan el control de las operaciones que involucran el flujo de efectivo son las brechas de liquidez, los indicadores de liquidez y el Estado de flujos de efectivo.

Un producto derivado es cualquier contrato cuyo precio dependa o se derive de otro producto principal denominado activo subyacente, permiten neutralizar los posibles riesgos que se pueden presentar por la variación de los precios de los productos en los mercados. Deben ser entendidos como instrumentos de estabilización de Los resultados de la empresa y no como fuentes adicionales de utilidad para las empresas.

* Tabla de Puntaje

1. INTRODUCCIÓN

Recopilar, sintetizar y adaptar al sector real las diversas teorías y modelos existentes para la medición de riesgos financieros y a partir de ello desarrollar modelos que sean aplicables, se convierte en el objetivo principal de la investigación; esto se logra partiendo del análisis de conceptos generales, desarrollando posteriormente algunos elementos específicos que permitan adquirir un conocimiento integral de los riesgos financieros para terminar en una gestión exitosa de los mismos.

La investigación de carácter descriptivo – explicativo, abarca los aspectos relevantes relacionados con la medición, control y gestión de los riesgos financieros, entendiéndose por los mismos los riesgos de mercado, de crédito y de liquidez, que sirven de apoyo a las empresas del sector real y material de referencia en el proceso de aprendizaje de los futuros profesionales.

Existen indicios trascendentales que permitieron centrar la atención y adjudicar la importancia al tema de medición y control de riesgos financieros, teniendo en cuenta que hoy en día las empresas del sector real están cambiando su perspectiva en los negocios, ya que no sólo se convierten en creadoras de utilidades, sino en generadoras de valor, optimizando la relación riesgo-rendimiento.

La globalización de los mercados ha venido generando una mayor volatilidad de las variables macroeconómicas que ocasiona que las empresas en general y en especial las del sector real presenten pérdidas considerables, lo que ha motivado al uso continuo de instrumentos financieros, en especial operaciones de cobertura,

con el fin de cubrir sus transacciones diarias y disminuir la pérdida por sus obligaciones.

El concepto de riesgo asocia un conjunto de factores y tareas encaminadas a obtener una adecuada medición, evaluación y control del mismo, como la construcción de indicadores, de funciones de distribución de probabilidad de pérdidas, de cálculos de variación, de estructuración de bases de datos, de creación de modelos y de una cultura objetiva de riesgo que permita segmentar y dirigir los esfuerzos hacia los consumidores y la generación de productos más adecuados a las expectativas de creación de valor de la entidad.

La mayoría de las empresas necesitan acceder al crédito, ya sea para expansión, recuperación o mantenimiento en el mercado, otras por el contrario se preocupan por invertir de la manera más adecuada los excedentes generados; en ambos casos es necesario evaluar y determinar la exposición al riesgo.

El desarrollo del objeto social de la empresa, requiere una serie de decisiones de inversión y financiación que deben ser evaluados a la luz de su nivel de riesgo en la estructura financiera de la entidad. Todas las operaciones financieras y no financieras llevan implícito el concepto de riesgo, es por ello, que la gestión de riesgos debe ser parte fundamental de la estrategia y del proceso de toma de decisiones en la empresa.

El análisis de riesgo es un proceso que direcciona de arriba abajo y de abajo arriba (niveles jerárquicos en la organización). Se requieren políticas claras, pero también entendimiento de las operaciones financieras. La administración de riesgo está asociada a todas las funciones de la organización; no es un problema único de una

sola área, es un problema general que se controla en forma centralizada, pero se maneja por áreas de responsabilidad.

Un entendimiento cabal del riesgo permite que los administradores financieros puedan estar en condiciones de planear adecuadamente la forma de anticiparse a posibles resultados adversos y sus consecuencias y, de este modo, estar mejor preparados para enfrentar la incertidumbre futura sobre las variables que puedan afectar sus resultados; esto, a su vez, les permite ofrecer mejores precios que su competencia por administrar el riesgo.

2. ANTECEDENTES

Los primeros estudios importantes relativos al concepto de probabilidad se remontan al siglo XVI con el renacimiento, teniendo su origen en el análisis de los juegos de azar tales como los dados y las cartas, analizando la frecuencia de diferentes combinaciones y posibles resultados en los juegos de azar se basaron muchos de los trabajos de los Italianos Girolamo Cardano (1500 – 1571) y Galileo (1564 – 1642). Para el siglo XVII tres Franceses se destacan en su esfuerzo para medir la probabilidad, Blas Pascal quién aplicó conceptos geométricos, Pierre de Fermat apoyado conocimientos algebraicos y Chevaliere de Mére que se inclinaba más en concepciones filosóficas.

Francis Galton en 1875, reveló el concepto de “regresión a la media” que consiste en que a pesar de las fluctuaciones en los precios que se pueden observar en los mercados organizados, y que los activos que cotizan en dichos mercados pueden estar sobrevaluados o subvaluados, siempre habrá una fuerza natural que presione los precios a su justo valor o a la “restauración de la normalidad”. Galton transformó el concepto de probabilidad estático en un concepto dinámico.

Para 1730, se conoce el concepto de distribución de probabilidad normal y aparece consigo el término de desviación estándar propuesto por Abraham de Moivre, a su vez, en 1952 surge el significado de covarianza y correlación con la teoría de portafolios de Harry Marcowits, premio Nóbel de economía.

Desde 1930 la principal herramienta para el análisis del riesgo en las empresas fue el balance general, el cual por si solo no refleja la permanencia en el tiempo o lo que se conoce bajo el principio de continuidad o negocio en marcha; hacia 1952 se

da especial atención al análisis del estado de resultados pero este no proporciona claridad acerca de la capacidad de generar efectivo, es por eso que hoy en día se otorga vital atención al flujo de efectivo y al análisis dinámico de los estados financieros e indicadores y herramientas financieras que proporcionen información oportuna para la optimización de la relación riesgo rendimiento.

En 1993 como consecuencia de los continuos desastres financieros se crea el grupo de los treinta (G-30), una asociación internacional de carácter privado cuya finalidad era la de establecer recomendaciones que proporcionaran un nivel adecuado de prudencia en las operaciones financieras.

A partir de 1994 se presenta el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) modelo de asignación de precios de los activos propuesto por Sharpe, que establece que el rendimiento de un activo o portafolio es igual a la tasa libre de riesgo más un beneficio adicional por asumir determinado nivel de riesgo denominado prima de riesgo.

En Octubre de 1994 aparece el concepto de Valor en riesgo (VaR), propuesto por el J.P. Morgan para la medición de riesgos de mercado. Dicha metodología nace de la política implementada por D. Weathersrone, presidente de J.P. Morgan, quién solicitaba diariamente un reporte del nivel e impacto del posible riesgo sobre las posiciones del banco.

2.1. ORIGEN DE LA PALABRA RIESGO

Los orígenes de la palabra riesgo se remontan al latín **risicare** que significa: atreverse, a través del francés **risque** e italiano **risco**. El significado original de **risco** es apuntar con una piedra, del latín **re-tras**, y **secare** cortar. De aquí el sentido del

peligro para los marineros que tenían que navegar alrededor de peligrosas piedras afiladas.

2.2. CONCEPTO DE RIESGO

Se define como riesgo, la posibilidad de que se sufra un perjuicio de carácter económico, ocasionado por la incertidumbre en el comportamiento de variables económicas a futuro, no solo se limita a ser determinado, sino que se extiende a la medición, evaluación, cuantificación, predicción y control de actividades y comportamiento de factores que afecten el entorno en el cual opera un ente económico.

El riesgo a su vez se define en términos de probabilidad que una variable se comporte de manera distinta a como inicialmente se había planeado y que esto implique que ocurra una desviación de los rendimientos futuros esperados. Sin embargo, el riesgo es parte inevitable en los procesos de toma de decisiones en general y en los procesos de inversión en particular.

3. ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

La Administración de Riesgos es una función derivada del estudio de las finanzas, que tiene como fin esencial el manejo y la cobertura de los riesgos financieros, para mantener a la compañía en dirección de sus objetivos de rentabilidad, promoviendo la eficiencia de las operaciones y el mantenimiento del capital.

El objetivo es garantizar la solvencia y estabilidad de la empresa, con un manejo adecuado de los riesgos financieros, que permita lograr equilibrio entre la rentabilidad y el riesgo asumido en las operaciones, de tal forma optimizar la relación riesgo-rendimiento.

3.1. PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

El análisis de riesgos financieros, tiene como premisa fundamental la creación de valor para la empresa y para sus accionistas. Las etapas de un proceso de toma de decisiones llevan inmerso un conjunto de evaluaciones cuantitativas y cualitativas que procuren la eficiencia en las operaciones financieras. El proceso de administración de riesgos está compuesto por cinco pasos básicos los cuales se detallan a continuación:

3.1.1. Identificación y selección de Riesgos.

3.1.2. Evaluación y medición de Riesgos.

3.1.3. Establecimiento de límites de aceptación de los Riesgos.

3.1.4. Selección e implementación de métodos de administración de Riesgos.

3.1.5. Monitoreo y control.

3.1.1. Identificación y selección de Riesgos. Es preciso identificar los riesgos a los que se encuentra expuesta la empresa, teniendo en cuenta las características propias de la misma, de tal forma reconocer la vulnerabilidad ante los riesgos de mercado, crédito, liquidez, legales, operativos, etc., y sus factores de riesgo asociados tales como tasas de interés, tipos de cambio, inflación, tasa de crecimiento, cotizaciones de las acciones, incumplimiento, insolvencia, entre otros, en función del riesgo actual y potencial identificado.

3.1.2. Evaluación y medición de Riesgos. Se refiere a la medición y valoración de cada uno de los riesgos identificados calculando el efecto que generan sobre el valor de los portafolios de inversión y financiación, así como establecer un mapa de posiciones* que permita identificar específicamente la concentración de la cartera**.

Se deberá seleccionar una herramienta de medición y control que se acomode con mayor precisión a los riesgos asumidos por la empresa que permita calcular rápidamente el efecto sobre los resultados ocasionado por movimientos de los factores de riesgo, de esta forma, implantar una estrategia de gestión de riesgos con el fin de hacer más eficiente la cartera actual. Al mismo tiempo analizar el impacto de las nuevas estrategias que se espera implementar.

Parte de suponer unos determinados comportamientos en los factores de riesgo y calcular el efecto que tendrían en la cartera total o parcial. El resultado será la obtención de un conjunto de posibles escenarios de variación de valor, con una probabilidad de ocurrencia asociada.

* Determina la sensibilidad del valor de la cartera ante variación en el precio de los factores que la definen.

** Proporción de posiciones dentro de una cartera que reaccionan en forma similar ante la ocurrencia de un evento específico en el mercado.

3.1.3. Establecimiento de límites de aceptación al Riesgo. Como base de la gestión de riesgos, es preciso incorporar una estructura de límites que permita determinar los niveles máximos hasta los cuales la empresa está dispuesta a admitir pérdidas como consecuencia de la fluctuación de los factores de riesgo.

Los límites se deberán establecer en función del grado de tolerancia al riesgo por parte de la entidad, el capital que se quiere arriesgar, la liquidez de los mercados, los beneficios esperados, la estrategia del negocio y la experiencia del tomador, la estructura de límites deberá incorporar entre otros conceptos:

- Niveles de autorización.
- Diversificación en la adquisición de inversiones u otros derechos (posiciones activas) y en las operaciones de endeudamiento (posiciones pasivas), así como la negociación de operaciones fuera de balance.
- Niveles de riesgo que está dispuesta a soportar la estructura de capital.
- Control de la relación Riesgo-Rendimiento.
- Tipos de riesgos y análisis de concentración de riesgos.
- Combinación de instrumentos acordes con la estrategia corporativa.
- Escenarios por cada una de las variables macroeconómicas (factores de riesgo) que afectan directamente a las posiciones.

La empresa deberá medir diariamente el riesgo de mercado de sus posiciones comparándolo con los límites establecidos.

3.1.4. Selección de métodos de administración de Riesgos. En base a los resultados obtenidos en los pasos anteriores, se determinará la postura que tomará la empresa frente a los riesgos a los que se encuentra expuesta, que puede ser:

3.1.4.1. Evitar el riesgo. Se toma la determinación de no proceder a formalizar la operación que genera el riesgo.

3.1.4.2. Gestionar el riesgo. Es talvez la que requiere de mayor destreza financiera, ya que se acepta el riesgo pero se reduce a su mínimo nivel optimizando la relación Riesgo-Rendimiento, requiere conocimiento de la evolución de los mercados y las expectativas, aplicación de técnicas en función de la variabilidad de los factores de riesgo. Igualmente, es necesario analizar los instrumentos disponibles en el mercado, o aquellos que puedan desarrollarse, para realizar coberturas, parciales o totales de los riesgos a los que se encuentra expuesta la entidad.

3.1.4.3. Absorber el riesgo. Cubrir con sus propios recursos el riesgo al que se encuentra expuesta la empresa.

3.1.4.4. Transferir el riesgo. Se refiere a trasladar a un tercero el riesgo al que está expuesta la empresa ya sea vendiendo la posición o adquiriendo una póliza de seguros.

La selección de métodos para la administración de riesgos incluye la selección de indicadores y la construcción o implementación de modelos de indicadores de gestión de riesgo.

3.1.5. Monitoreo y control. Por medio del monitoreo se valora la calidad del desempeño de los modelos de identificación y medición de los riesgos financieros, así como el cumplimiento y eficiencia de los límites establecidos.

La función de monitoreo deberá reconocer oportunamente las deficiencias de la Administración de Riesgos y procurar por la retroalimentación efectiva en las operaciones de inversión y financiación.

En esta etapa se hará seguimiento a los indicadores seleccionados en la etapa anterior y se determinará la eficiencia de los mismos en la gestión de riesgos financieros.

4. DEPARTAMENTO DE RIESGOS

Es un órgano independiente de las unidades que ejecutan las transacciones de inversión o de financiación, que dependerá directamente de la presidencia o en su caso de la gerencia general, encargado de la identificación y administración de todos los riesgos a los que se encuentra expuesta la empresa. Su tamaño dependerá de la dimensión y estructura que tenga la empresa al igual que de la naturaleza de sus operaciones y la complejidad de las mismas.

Responsable del diseño y adopción del sistema de administración de riesgos. Esta unidad producirá y analizará reportes diarios sobre los resultados de los modelos internos, incluyendo una evaluación de la relación entre límites y medidas de riesgo. El Departamento de Riesgos deberá ser independiente del **Front Office** y reportar directamente a la Alta Gerencia. Asimismo, deberá regularmente realizar pruebas de análisis retrospectivo (**back-testing**) a los modelos.

El Departamento de Riesgos será la encargada de desarrollar funciones de **Middle Office**, es decir ejecutar funciones de Control Interno, medición y administración de riesgos financieros, encargada de controlar el cumplimiento de los límites y las políticas aprobadas por la Junta Directiva.

Como función primordial tiene la de propender por una adecuada y eficaz administración integral de riesgos que proteja y agregue valor al capital de la empresa, a su vez, participar en el diseño de un manual de organización y funciones que especifique políticas y procedimientos claros que soporten una cultura de riesgos dentro de la empresa.

Como parte del Departamento de riesgos es preciso estructurar áreas, de tal forma que exista un análisis y estudio especializado por cada uno de los riesgos relevantes para la compañía, dentro de las áreas se pueden sugerir las siguientes*:

- Áreas de Riesgos Financieros
- Áreas de Riesgos Operativos
- Áreas de Riesgos Tecnológicos
- Áreas de Riesgos Legales

Para el caso del estudio se prestará atención exclusivamente al **Área de Riesgos financieros** encargada del manejo, control y gestión de riesgos financieros.

El área de riesgos financieros es la encargada de identificar, valorar, cuantificar, gestionar, controlar e informar respecto a los riesgos de tipo financiero a los que se encuentra expuesta la empresa, es decir de mercado, de crédito y de liquidez.

Como unidad especializada, deberá contar con la infraestructura adecuada, recursos humanos, técnicos, tecnológicos y logísticos que permitan el adecuado cumplimiento de sus funciones.

Como herramienta de carácter técnico el Área de Riesgos Financieros debe contar con metodologías de comprobado valor técnico para la medición de riesgos de mercado, crédito y liquidez, así como procedimientos adecuados para la valoración de instrumentos financieros y manuales de las aplicaciones informáticas empleadas.

* Se podrán crear tantas áreas como riesgos relevantes existan en las operaciones de la empresa.

Los miembros del Área de Riesgos Financieros deberán tener la experiencia, habilidad y conocimientos necesarios y suficientes que permitan el apropiado cumplimiento de sus funciones, además deben observar en su comportamiento los parámetros establecidos en el Código de conducta y ética referente a aspectos asociados con la confidencialidad y manejo de la información privilegiada y de conflictos de interés.

4.1. FUNCIONES DEL ÁREA DE RIESGOS.

- Examinar los lineamientos que establecen las mejores prácticas en cuanto al manejo y control del riesgo financiero.
- Medir la cultura de riesgos financieros.
- Desarrollar un informe ejecutivo como base para la creación o fortalecimiento de la estrategia de riesgos de empresa.
- Asegurarse de la correcta ejecución de la estrategia, implementación de políticas, metodologías, procesos y procedimientos de la administración de riesgos implícitos en las operaciones de inversión y financiación.
- Revisar y difundir toda la información relacionada con las políticas y procedimientos asociados al riesgo financiero, al igual que informar oportunamente a la instancia correspondiente de los riesgos detectados, el grado de exposición y la administración.
- Vigilar, medir y evaluar en forma diaria el riesgo financiero.
- Participar en el diseño de un manual de Riesgos Financieros que será aprobado por la Junta Directiva.
- Informar a la Presidencia, o en su caso a la Gerencia General las posiciones de riesgo y los resultados de su gestión, participando de los mismos a las demás instancias de la alta gerencia.

- Informar y presentar al Comité de Riesgos los niveles de exposición al riesgo financiero, los resultados de su gestión y las pérdidas actuales y potenciales.
- Velar por el cumplimiento del Código de ética y conducta.
- Garantizar que todas las operaciones sean registradas oportunamente de tal forma que se pueda efectuar monitoreo y control efectivo del cumplimiento de los límites establecidos.
- Analizar y revisar los planes de contingencia aplicables ante la ocurrencia de un evento imprevisto que genere exposición al riesgo financiero.
- Evaluar el impacto en el riesgo global, por la adquisición de nuevas inversiones o la aplicación de nuevos instrumentos u operaciones para la administración del riesgo.
- Diseñar y poner a consideración del Comité de Riesgos, modelos y sistemas de medición y control de Riesgos Financieros.
- Evaluar a través de modelos de valor en riesgo VaR, la probabilidad de pérdida potencial en los portafolios.

5. COMITÉ DE RIESGOS

El Comité de Riesgos es el ente que aprueba y señala las directrices de la empresa en cuanto a la administración y control de Riesgos, establece las políticas de inversión y financiación que previa aprobación de la Junta Directiva deberán ser aplicadas en todas las operaciones.

Entre otros temas a tratar por el Comité se encuentran:

- **Con respecto al Riesgo de Mercado.** Análisis del impacto en las posiciones de inversión, financiación y cobertura por los movimientos de los factores de riesgo como variación de las obligaciones financieras por movimiento en las tasas de interés en los mercados nacionales e internacionales DTF, LIBOR, etc., cambios en las posiciones activas y pasivas como resultado de fluctuaciones de las tasas de cambio, comportamiento del precio de las acciones, en el caso de empresas que cotizan en bolsa, oscilaciones en los precios y cantidades de mercancías, utilidad o pérdida neta en las posiciones de cobertura de activos y pasivos, entre otros.
- **Con respecto al Riesgo de Crédito.** Análisis de los saldos deudores, cuentas por cobrar a clientes, saldos con vinculados económicos (si las hay), revisión de límites de crédito, préstamos especiales, garantías, análisis de vencimiento de la cartera de clientes por antigüedad, participación por divisiones de ventas de la cartera, índices de gestión tales como rotación y días de cobro de la cartera de clientes y análisis de las cuentas de difícil cobro para toma de decisiones de castigo o provisión.

➤ **Con respecto al Riesgo de Liquidez.** Revisión de los saldos del disponible, involucrando indicadores de liquidez, plazos del portafolio, disponibilidad de activos, exigibilidad de los pasivos, posición neta de liquidez, descalce de plazo o brecha, entre otros.

El comité de Riesgos esta compuesto por los siguientes miembros:

- El Presidente o en su caso el Gerente General.
- El Vicepresidente Financiero.
- El Vicepresidente de Mercadeo y Ventas.
- El Director del Departamento de Tesorería.
- El Director Financiero.
- El Director del Departamento de Riesgos.
- El Jefe de Contabilidad.
- El Representante del Departamento Jurídico.
- Representante de la Auditoria Interna.
- Los Directores y Gerentes o demás asistentes que se estime conveniente deben estar presente en sesión del comité.

Frecuencia de las reuniones. El comité sesionará semanalmente y en un acta indicará los aspectos discutidos, el resultado de cada sesión, las aprobaciones otorgadas, negadas, y demás funciones a las que tenga facultad.

5.1. FUNCIONES DEL COMITÉ DE RIESGOS.

- Velar por el control de los riesgos en las operaciones que realiza la empresa, y plantear estrategias que permitan generar la mayor rentabilidad posible con un mínimo riesgo asumido.

- Participar en el diseño de un manual de Riesgos Financieros que será aprobado por la Junta Directiva.
- Aprobación de la cancelación de créditos así como la provisión y castigo de la cartera de acuerdo con los estudios y análisis realizados. Dicha información es presentada ante la Junta Directiva, quien determinará su aprobación y fecha de vigencia y aplicación.
- Autorizar los límites de crédito hasta los niveles que se encuentre facultado, determinar la conveniencia de la presentación para la autorización por parte de la Junta Directiva de los créditos que superen los montos a los que tiene facultad de aprobación.
- Evaluación de las actividades de tesorería.
- Presentación de propuestas a la Junta Directiva acerca de las políticas de manejo de inversiones.
- Participación de la definición e identificación de los negocios estratégicos y plan anual de negocios.
- Velar por el cumplimiento del plan de negocios.
- Definir la periodicidad en que son revisados los límites y atribuciones fijadas a los funcionarios.
- Aprobar la metodología diseñada por el Departamento de Riesgos, para identificar, medir, controlar, monitorear y valorar los diversos Riesgos Financieros asumidos por la empresa. De la misma forma, revisar la metodología por lo menos dos veces al año, o cuando las condiciones internas como externas así lo ameriten.

- Aprobar las estrategias de difusión y comunicación referente a la administración integral de riesgos.
- Conocer y evaluar los resultados obtenidos en la valoración y cuantificación de los riesgos por parte del Departamento de Riesgos.
- Aprobar la aplicación de los modelos y sistemas de medición y control de riesgos financieros presentados por el Departamento de Riesgos.
- Revisar y presentar a la Junta Directiva la propuesta de límites de exposición al riesgo, enmarcados en las políticas globales del proceso de administración integral de riesgos aprobadas por la Junta Directiva. Al igual que los procedimientos a seguir en los eventos de incumplimiento de los límites establecidos.
- Conocer el monto de las estimaciones y las pérdidas efectivamente realizadas a nivel de tipo de riesgo financiero como por línea de negocio.
- Establece políticas y responsabilidades para cada una de las áreas responsables de la gestión de Riesgos.
- Informar a la Junta Directiva de los puntos relevantes, tratados y aprobados en las sesiones del Comité de Riesgos.

6. PAPEL DEL CONTROL INTERNO EN LA GESTIÓN DE RIESGOS.

El control interno juega un papel fundamental en relación a la gestión de riesgo, ya que se establece para limitar y neutralizar los riesgos que pueden afectar a una organización, a través de la investigación y análisis de riesgos relevantes.

Dadas las condiciones en las que las entidades se desenvuelven suelen sufrir variaciones, por tanto se necesitan mecanismos para detectar y encarar el tratamiento de los riesgos asociados con el cambio.

6.1. APLICACIÓN DEL INFORME COSO A LA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS

El informe COSO* tiene mucha relación con la administración de riesgos ya que uno de sus objetivos sirve como base común para las empresas, directores, reguladores, académicos y otros para entender la Administración y Dirección del Riesgo, sus beneficios y limitaciones, y la comunicación eficaz sobre todos los riesgos que tienen las empresas.

El informe COSO fue emitido en septiembre de 1992 por el **Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Comisión**, desde entonces ha constituido un fenómeno mundial y su aceptación ha ido creciendo en todos los sectores vinculados con los negocios. El principal objetivo es el establecimiento de una definición común que sirva las necesidades de diferentes partes, y proveer un estándar mediante el cual las entidades de negocios y otras puedan valorar sus sistemas de control interno y determinar como mejorarlo.

* The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission

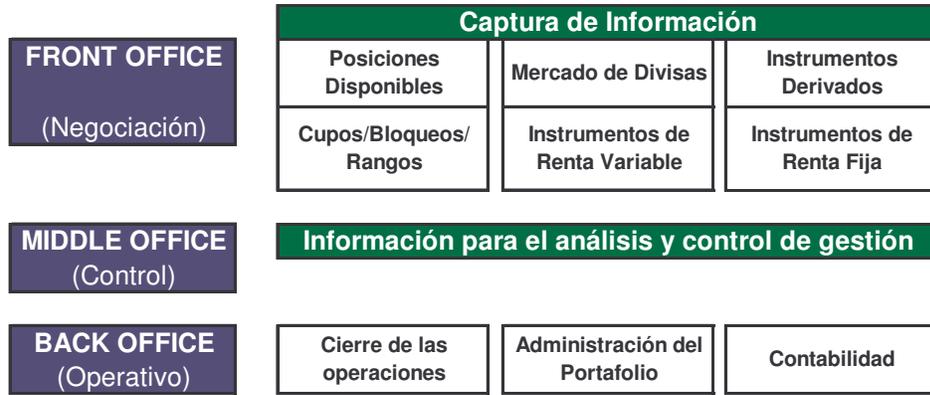
El informe COSO incorporó en una sola estructura conceptual los distintos enfoques existentes a nivel mundial acerca del control interno y generó un consenso para solucionar las múltiples dificultades que originaban confusión entre la gente de negocios, los legisladores, los reguladores y otros; actualizó la práctica del control interno, lo mismo que los procesos de diseño, implantación y evaluación, también los informes de los administradores sobre el mismo con los consiguientes dictámenes externos.

La metodología COSO conduce automáticamente a involucrar a todas las áreas de la empresa, ya que el cumplimiento estricto de la ley corresponde en última instancia al Director General de la empresa; por lo tanto, resulta necesario involucrar a todos los niveles de la empresa, teniendo en cuenta los principios rectores de la Administración de Riesgos, el hecho de involucrar a toda la organización genera valor agregado, ya que se establece la premisa que todos son responsables del manejo de los riesgos y no sólo el área ejecutoria.

Los procesos de tesorería de cualquier empresa se pueden clasificar en procesos de **Front Office** a través de los cuales se tiene contacto con los clientes externos, procesos de **Middle Office** que se encargan de la administración y control de los riesgos; y procesos de **Back Office** donde se realizan las operaciones y actividades del soporte.

Los procesos involucrados en el **Front Office** son los que reconocen, sirven y retienen al cliente directamente, a través de la oferta de bienes y servicios. Su productividad, por lo tanto, está claramente relacionada con el aumento de los ingresos del negocio. Por otro lado, los procesos de **Back Office** están regidos por la lógica del cumplimiento de un presupuesto de costos.

De acuerdo a lo anterior se puede simplificar en tres grupos los procesos de negocio:



Gráfica I Procesos de negocio

Los procesos de **Middle Office** comprenden funciones de revisión y control de riesgos, brinda una serie de herramientas que facilitan el control operativo de todas las transacciones pactadas por el **Front Office** y cerradas por el **Back Office**, al igual que el manejo de información de gestión que permita una toma de decisiones óptima. Se puede dividir en dos grupos principales que son:

➤ **Middle Office Operativo.** Como su nombre lo indica se encarga de funciones operativas que garantizan que las transacciones se realicen cumpliendo los parámetros establecidos en las políticas y el marco legal. Entre las más importantes encontramos:

- Emitir informes acerca del comportamiento de los portafolios (Junta Directiva, Presidencia, Comité de riesgos).
- Análisis de los niveles de riesgo.
- Verificación y cumplimiento de los límites de crédito.
- Revisión de las operaciones no frecuentes.
- Revisión constante de la calificación de los portafolios de inversiones.

- Cumplimiento de las normas y políticas de la compañía por parte del **Back Office y Front Office**.
- Documentación y recomendación en las pruebas de control.
- Realizar pruebas sobre los títulos, custodia y transporte de títulos valores.
- Implementar sistemas de prevención que permitan identificar la probabilidad que se sobrepasen los límites establecidos.
- Revisión de los planes de contingencia.
- Control en las operaciones de cobertura.
- Verificar la documentación que soporta las operaciones.

➤ **Middle Office Financiero.** Como un complemento al **Middle Office operativo** este tiene como finalidad optimizar y mejorar los procesos con el fin de reducir al máximo la exposición al riesgo por parte de la empresa, entre los puntos más importantes se encuentran:

- Proponer estrategias que permitan maximizar los beneficios.
- Calcular y analizar los resultados del VaR y proponer los límites aplicables.
- Elaboración y análisis de los informes de brechas de liquidez
- Análisis de las estructuras de los portafolios.
- Evaluación de los niveles de riesgo.
- Análisis y tendencias de variables macroeconómicas y de mercado de capitales.
- Evaluación de las herramientas de medición de riesgos financieros.
- Estudio y análisis de los avances y tendencias en los productos y mercados de tesorería.

7. CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Las empresas están expuestas a tres tipos de riesgos: de negocios, estratégicos y financieros, el estudio se enfocará exclusivamente a los riesgos financieros cuantificables*, sin embargo resulta conveniente definir el riesgo operacional y el riesgo legal, como parte integral del desarrollo de las operaciones de la empresa:

7.1. RIESGO OPERATIVO U OPERACIONAL

El riesgo operativo representa la pérdida potencial por fallas o deficiencias en los sistemas de información, en los controles internos, errores en el procesamiento de las operaciones, fallas administrativas, controles defectuosos, fraude, o error humano.

El riesgo operativo surge como consecuencia de la posible ocurrencia de sucesos inesperados relacionados con los aspectos operativos y tecnológicos de las actividades de negocio, que puedan generar pérdidas potenciales en un momento dado.

Este riesgo se puede dividir de acuerdo a diversos aspectos como sigue a continuación:

- Deficiencia del control interno
- Procedimientos inadecuados
- Errores humanos y fraudes
- Fallas en los sistemas informáticos

* Los riesgos no cuantificables entre otros son el riesgo operativo y riesgo legal

7.2. RIESGO LEGAL

Se define como la posible pérdida debida al incumplimiento de las normas jurídicas y administrativas aplicables, a la emisión de resoluciones administrativas o judiciales desfavorables y a la aplicación de sanciones con relación a las operaciones, se presenta cuando una contraparte no tiene la autoridad legal o regulatoria para realizar una transacción.

El riesgo legal se puede clasificar en función de las causas que lo originan en:

7.2.1. Riesgo de documentación. Es el riesgo que incurre la empresa por el extravío, inexactitudes, omisiones o inexistencia de la documentación que incida negativamente en las actividades de negocio.

7.2.2. Riesgo legal o de legislación. Riesgo que se origina cuando una operación no se pueda ejecutar por prohibición, limitación o incertidumbre acerca de la legislación del país de residencia de alguna de las partes, o por errores en la interpretación de la misma.

7.2.3. Riesgo de capacidad. Se refiere a dos conceptos, riesgo que la contraparte no tenga capacidad legal para operar en un sector, producto o moneda determinada y el riesgo que las personas que actúan en nombre de la contraparte no cuenten con poder legal suficiente para comprometerla.

Partiendo del concepto de riesgo establecido anteriormente se pueden derivar una serie de clasificaciones de riesgos, para el desarrollo de la investigación se partirá de una clasificación que abarca los pilares fundamentales de la administración de riesgos.

7.3. RIESGOS SEGÚN SU NATURALEZA FINANCIERA

Los riesgos según su naturaleza financiera se pueden clasificar en tres grupos que son Riesgos de Mercado, Riesgos de Crédito y Riesgos de Liquidez. Existe correlación entre uno y otro tipo de riesgo, la ocurrencia de uno de ellos puede conducir a la ocurrencia de otro, de allí la importancia en la administración y gestión de los riesgos financieros.

7.3.1. Riesgos de Mercado. Riesgo de mercado se refiere a la incertidumbre generada por el comportamiento de factores externos a la organización, ya puede ser cambios en las variables macroeconómicas o factores de riesgo tales como tasas de interés, tipos de cambio, inflación, tasa de crecimiento, cotizaciones de las acciones, cotizaciones de las mercancías, que se pueden traducir en pérdidas para el inversionista o para quién accede al crédito en determinadas condiciones.

También es posible definir el riesgo de mercado como las posibles variaciones que disminuyen el valor presente neto de una posición o un portafolio de inversión o que incrementen el valor presente neto de una obligación, ante movimientos adversos en las condiciones de los mercados financieros el cual deriva cambios de los precios de los activos y pasivos financieros.

Dentro de los riesgos de mercado es preciso determinar la siguiente clasificación:

- Riesgo de tasa de interés
- Riesgo de tasa de cambio
- Cotización de acciones
- Cotización de Mercancías

7.3.2. Riesgos de Crédito. El Riesgo de Crédito se refiere a la pérdida potencial en que incurre la empresa, debido a la probabilidad que la contraparte no efectúe oportunamente un pago o que incumpla con sus obligaciones contractuales y extracontractuales, igualmente de la posibilidad de degradamiento de la calidad crediticia del deudor, así como los problemas que se puedan presentar con los colaterales o garantías.

El estudio del Riesgo Crediticio o de contraparte se compone de los siguientes elementos:

- Exposición crediticia
- Provisión Crediticia
- Riesgo de Recuperación
- Capital en Riesgo Crediticio

El análisis de riesgo de crédito, adquiere cada vez mayor importancia en el ámbito de los negocios, y su atención esta soportada principalmente en los cambios de factores que afectan y alertan al mercado en general, tales como crecimiento estructural de las quiebras, aumento en los niveles de competencia, disminución de las garantías o colaterales, tecnología avanzada, crecimiento de las operaciones fuera de los mercados organizados, entre otros.

El riesgo crediticio, visto desde la óptica de la creación de valor para los accionistas, supone que el otorgamiento de crédito y los rendimientos obtenidos en las operaciones de tesorería que tengan exposición al riesgo de incumplimiento, deberán generar una rentabilidad superior al costo promedio ponderado de los recursos (WACC), y por ende al costo de oportunidad del capital invertido, con

relación a las opciones que ofrece el mercado con un mismo nivel de riesgo asociado.

7.3.3. Riesgos de Liquidez. La liquidez es la capacidad que tiene la empresa para cumplir con sus obligaciones de corto plazo, la mayor o menor facilidad con que se redime, negocia o se convierte en efectivo una posición en cualquier momento sin tener pérdidas en la negociación, debido a la decisión de convertir la posición en efectivo de forma anticipada.

En general, liquidez es la facilidad con que un activo puede convertirse en dinero. Los activos comprenden el efectivo, que es perfectamente líquido, y otros que resultan gradualmente menos líquidos: divisas, valores, depósitos a corto y largo plazo, etc. El grado de liquidez de cada uno de estos activos se mide por la facilidad de convertirlo en dinero efectivo.

El Riesgo de liquidez se refiere a la posibilidad de que la empresa no pueda cumplir cabalmente sus compromisos como consecuencia de falta de recursos líquidos.

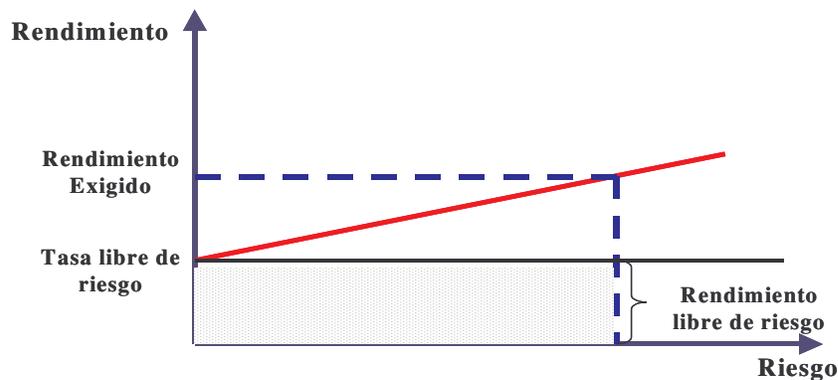
Es la contingencia de que la entidad incurra en pérdidas excesivas por la venta de activos y la realización de operaciones con el fin de lograr la liquidez necesaria para poder cumplir sus obligaciones.

8. RIESGO Y RENDIMIENTO

“No hay rendimiento sin riesgo.

Los premios son para los que toman riesgos”

Existen dos aspectos fundamentales en la administración de riesgos financieros que se refieren al riesgo y el rendimiento. En las posiciones financieras debe existir equilibrio impuesto por el mercado entre el riesgo aceptado y el rendimiento requerido, es decir, cuanto mayor sea el riesgo asumido en una operación, mayor será el rendimiento requerido por el inversionista.



Gráfica II Relación riesgo rendimiento

Una inversión es libre de riesgo si se conocen con certeza los rendimientos futuros, por ejemplo los certificados del Tesoro de Estados Unidos, existe certeza de que se recibirá tanto el valor nominal del título como los intereses asociados al mismo.

En materia de inversiones un elemento clave es saber cuánto riesgo se está dispuesto a aceptar para obtener un determinado rendimiento e intentar por todos los medios posibles mejorar el rendimiento de las inversiones sin aumentar demasiado el riesgo.

El **rendimiento** de un activo o una operación financiera es entendido como el cambio de valor que registra en un periodo de tiempo con respecto a su valor inicial.

Los riesgos inherentes a la inversión son asumidos por el inversionista. En este sentido las fluctuaciones de valor afectan positiva y negativamente únicamente al inversionista.

En operaciones de los mercados financieros existen inversionistas más prudentes al riesgo que otros, un inversionista conservador estará dispuesto a obtener un rendimiento conservador, pero con un menor riesgo, mientras que un inversionista más arriesgado estará dispuesto a aceptar mayor riesgo pero con un mayor rendimiento.

Al referirnos al concepto de riesgo y su relación con el rendimiento, es preciso asociarlo al concepto de probabilidad y otros elementos asociados a ella.

La **probabilidad** es entendida como la posibilidad de ocurrencia de un evento determinado bajo condiciones específicas, expresada en términos porcentuales.

En las operaciones de inversión como en las de financiación, generalmente existe incertidumbre asociada al comportamiento de variables económicas que afectan la operación, por tanto es necesario considerar los posibles resultados asociando una probabilidad de ocurrencia esto es lo que se conoce como **distribución de probabilidad** que en términos técnicos es un modelo matemático que asocia valores de una variable aleatoria con sus respectivas probabilidades de ocurrencia. En la distribución de probabilidad, a cada resultado posible se le asigna una probabilidad y la suma de todas las probabilidades es igual a 1.

Los pronósticos de los resultados pueden asociarse a varios escenarios en forma optimista denominada la mejor estimación, en forma realista denominada la estimación más probable o en forma pesimista denominada la peor estimación, estas se pueden presentar cuando la economía esta en auge, normal o en recesión, sin ser estos los únicos factores que limiten la distribución de probabilidad.

La distribución de probabilidad se puede precisar en términos de dos elementos de la distribución, como lo son el rendimiento esperado y la desviación estándar.

8.1. RENDIMIENTO ESPERADO.

El rendimiento esperado o valor esperado es una medición estadística del valor medio, o promedio, de los posibles resultados, en el que los ponderadores son las probabilidades de ocurrencia.

$$\bar{r} = \sum^n (r_j) * (p_j)$$

Donde r_j representa el rendimiento y p_j representa la probabilidad.

Para entender con mayor claridad los conceptos se desarrollará el siguiente ejemplo:

Un inversionista considera invertir \$10.000.000 en acciones de Bavaria S.A. una empresa productora y comercializadora de bebidas refrescantes; o en Cemex S.A. una empresa productora de cemento y concreto para la construcción. Al invertir en las acciones de cualquiera de estas empresas, el inversionista espera recibir pagos de dividendos, y un incremento en el precio de las acciones, al mantenerlas por un

año y luego venderlas en el mercado. El inversionista considera que existe un 30% de probabilidades de auge económico, 60% de un entorno económico normal y 10% de posibilidades de recesión. De tal forma el inversionista estima la distribución de probabilidad de los rendimientos de la inversión.

Con base en estos supuestos, es posible determinar el valor esperado de la inversión como se muestra a continuación:

Economía	Bavaria			Cemex		
	p_j	r_j	\hat{r}	p_j	r_j	\hat{r}
Auge	30%	35%	11%	30%	12%	4%
Normal	60%	17%	10%	60%	17%	10%
Recesión	10%	-8%	-1%	10%	-6%	-1%
	100%		20%	100%		13%

Tabla I Cálculo del rendimiento esperado para la inversión en Bavaria y Cemex.

8.2. VOLATILIDAD O VARIABILIDAD

Un factor relevante en el estudio de la distribución de probabilidad se refiere al nivel de variabilidad o volatilidad de los rendimientos. La **volatilidad** es un indicador que pretende cuantificar las probabilidades de cambios bruscos en las diferentes variables económicas que afectan la operación. Se habla de un título de “alta volatilidad” cuando este título puede mostrar variaciones importantes (al alza o baja) dependiendo de las condiciones imperantes en los mercados financieros. Cuando existen diversos resultados posibles y estos están muy dispersos, se presenta un alto grado de inseguridad en la operación.

La volatilidad varía más que proporcionalmente cuando los rendimientos aumentan, que cuando los rendimientos disminuyen (efecto apalancamiento).

El parámetro generalmente aceptado de medición es la **desviación estándar**. Es un parámetro estadístico de la dispersión o variabilidad de los posibles resultados, con respecto al valor esperado (rendimiento esperado), el promedio de lejanía de los puntajes respecto de la media. Entre mayor sea la desviación estándar de los rendimientos, más elevada será la variabilidad de estos últimos y mayor el riesgo en la operación. Se define como la raíz cuadrada de la **varianza** o del promedio ponderado del cuadrado de las desviaciones de los posibles resultados del valor esperado y se calcula así:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_j - \bar{r})^2 * (p_j)}$$

La tabla II muestra el cálculo de las desviaciones estándar para las inversiones en Bavaria S.A. y Cemex S.A.

Economía	Bavaria			Cemex		
	$r_j - \bar{r}$	$(r_j - \bar{r})^2$	$(r_j - \bar{r})^2 * p_j$	$r_j - \bar{r}$	$(r_j - \bar{r})^2$	$(r_j - \bar{r})^2 * p_j$
Auge	15%	228	68	-1%	1	0
Normal	-3%	8	5	4%	14	9
Recesión	-28%	778	78	-19%	369	37
Varianza			151	V		46
Desviación Estándar σ			12,3%	σ		6,8%

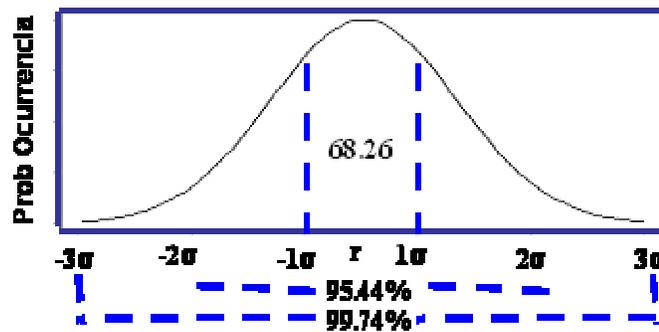
Tabla II Cálculo de la varianza y desviaciones estándar para Bavaria S.A. y Cemex S.A.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la tabla II, la inversión en Bavaria S.A. parece ser más riesgosa, ya que sus posibles rendimientos son más fluctuantes que los de Cemex S.A. teniendo en cuenta sus desviaciones estándar.

Existen dos tipos de cálculo de distribución de probabilidad, la primera y con la cual hasta ahora se ha efectuado el análisis es la **distribución de probabilidad discreta** (no continua), en la que se identifica un número limitado de posibles

resultados, y a cada uno de ellos se le asigna una probabilidad determinada. No obstante, la realidad de las operaciones financieras es diferente, ya que se pueden presentar n resultados con determinada probabilidad de ocurrencia. Por tanto es preciso desarrollar una **distribución de probabilidad continua** en la que la variable aleatoria puede ser cualquier valor en un intervalo, que puede oscilar entre pérdidas cuantiosas hasta ganancias significativas.

A fin de calcular la probabilidad de ocurrencia de un resultado específico y teniendo en cuenta que los posibles rendimientos de muchas operaciones financieras tienden a seguir una **distribución de probabilidad normal*** (continua) caracterizada por una curva simétrica en forma de campana, con una Kurtosis** igual a 3, donde el 68.26%*** de la distribución equivale a una desviación estándar (a la derecha o a la izquierda) del rendimiento esperado, 95.44% dos desviaciones estándar y 99.74% tres desviaciones estándar como se ilustra en la gráfica III.



Gráfica III Distribución Normal de Probabilidad

* Distribución normal con una media igual a 0.0, y una desviación estándar igual a 1.0

** Es una medida estadística que describe el alto de una cierta distribución con respecto a una distribución normal.

*** En la tabla de distribución normal (área de distribución normal que está a la derecha de $+Z$ o a la izquierda de $-Z$, de la desviación estándar de la media) que aparece en la mayoría de textos de finanzas, indica que existe una probabilidad de 0.1587 de que un valor sea mayor a $+1\sigma$ y -1σ es 68.26% es decir, $1.00 - (2 \times 0.1587)$, que sea mayor a $+2\sigma$ y -2σ es 95.44% es decir, $1.00 - (2 \times 0.0228)$, y que sea mayor a $+3\sigma$ y -3σ es 99.74% es decir, $1.00 - (2 \times 0.0013)$.

El número de desviaciones estándar de determinado rendimiento con respecto a la media o valor esperado, se calcula mediante el **indicador Z**. Para utilizar el indicador Z requerimos que la distribución sea normal y conocer el promedio y la desviación estándar de los puntajes.

$$Z = \frac{r - \hat{r}}{\sigma}$$

Donde **r** es el rendimiento determinado.

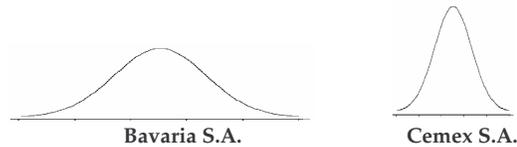
Con base en lo anterior y teniendo en cuenta lo expuesto en la tabla II y la gráfica II se continuará desarrollando el ejemplo práctico, en cual se calculará la probabilidad de obtener rendimientos negativos (rendimiento inferior al 0%) en los dos supuesto de inversión, como se detalla a continuación:

$$Z = \frac{0\% - 20\%}{12.3\%} \quad Z = -1.62 \text{ Bavaria S.A.}$$

$$Z = \frac{0\% - 13\%}{6.8\%} \quad Z = -1.95 \text{ Cemex S.A.}$$

El rendimiento negativo en la adquisición de inversiones de Bavaria S.A. está 1.62 desviaciones estándar por debajo del valor esperado, este valor de Z revisando la tabla de distribución normal indica que existe un 5.26% de probabilidad de que las acciones de Bavaria tengan un rendimiento inferior a 0%, mientras que en el caso de Cemex S.A. existe un 2.56% de probabilidad de ocurrencia del mismo evento. Por tanto se ratifica que para estos supuestos la inversión en Bavaria S.A. es más riesgosa que la de Cemex S.A.

Con base en los resultados se puede decir que los posibles rendimientos de inversión en Cemex S.A. Poseen una distribución de probabilidad más estrecha que la de Bavaria S.A., lo que representa menor variabilidad en los rendimientos, mientras que la de Bavaria S.A. es más ancha, lo que constituye un mayor riesgo.



Gráfica IV extensión distribución de probabilidad.

Cuando los rendimientos de las inversiones comparadas son similares o aproximadamente iguales y se espera que tengan distribuciones de probabilidad normales, la desviación estándar es una medida adecuada del riesgo total. No obstante cuando los rendimientos esperados son diferentes, no se recomienda su uso y se recomienda la utilización del **coeficiente de variación CV** y se refiere a la relación de la desviación estándar con el rendimiento esperado. El coeficiente de variación es un concepto relativo de la variabilidad, que mide el riesgo por unidad de rendimiento esperado y está dado por la siguiente fórmula:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{r}}$$

A medida que se incrementa el coeficiente de variación, el nivel de riesgo asociado a la inversión también aumenta. Si se asume en el ejemplo anterior los resultados expuestos en la tabla III, se puede ratificar los datos obtenidos en la tabla II, que mostró que la desviación estándar de la inversión en Bavaria S.A. es mayor que la presentada en la inversión en Cemex S.A., por tanto el riesgo total es mayor en Bavaria S.A., teniendo en cuenta su coeficiente de variación, lo que indica en el primer caso que por cada punto de rendimiento tiene un 62% de riesgo, y en el caso de Cemex S.A. tiene un 51% de riesgo.

Concepto	Bavaria	Cemex
Rendimiento Esperado \bar{r}	20%	13%
Desviación Estándar σ	12%	7%
Coefficiente de Variación CV	62%	51%

Tabla III Cálculo del coeficiente de variación.

Optimizar la relación riesgo - rendimiento, es talvez la función más importante en la administración de riesgos financieros, hasta ahora se ha fijado la atención en la selección de la inversión que genere la mayor rentabilidad con el menor riesgo posible, pero la mayoría de los inversionistas no destinan la totalidad de los recursos disponibles para invertir en un solo activo o inversión, al igual que quién esté interesado en acceder al crédito prefiere hacerlo mediante distintas modalidades de crédito para diversificar la exposición al riesgo.

8.3. DIVERSIFICACIÓN DE INVERSIONES Y ANÁLISIS DEL RIESGO EN PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN

La Diversificación es una manera de reducir el riesgo de una inversión o un portafolio de inversión*, mediante la combinación de distintas clases de activos o instrumentos, con el propósito de compensar con activos poco correlacionados un posible descenso en el precio de alguno de ellos.

La mayoría, si no la totalidad de las operaciones financieras tienen inmerso un nivel de riesgo que se encuentra incluido en la tasa de rendimiento, conocida como **tasa de rendimiento requerida K_j** , que es igual a la **tasa libre de riesgo r_f** más una **prima de riesgo Θ_j** .

$$K_j = r_f + \Theta_j$$

* Combinación de dos o más valores de activos

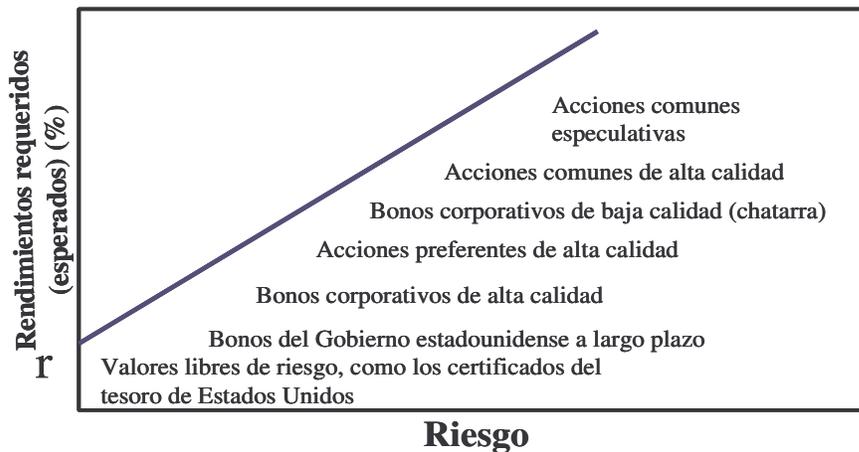
La **tasa libre de riesgo** se refiere al rendimiento exento de incumplimiento de pago donde está garantizado tanto de principal como los intereses*. La tasa libre de riesgo esta dada compuesta por la **tasa de rendimiento real**** más una **prima de inflación*****.

$$r_f = r_r + \Theta_i$$

La **prima de riesgo** es el valor adicional de rendimiento que exige un inversionista por la exposición a diversos elementos inherentes al riesgo total, tales como:

- Riesgo de plazo o vencimiento
- Riesgo de crédito o incumplimiento
- Riesgo de prioridad
- Riesgo de liquidez o negociabilidad

En el gráfica N° V se realiza un acercamiento al equilibrio impuesto por el mercado en torno a la relación riesgo – rendimiento.



Gráfica V. Equilibrio impuesto por el mercado relación riesgo – rendimiento.

* Ejemplo: los certificados del Tesoro de los estados unidos, son considerados inversiones libres de riesgo. Es considerado imposible que el Tesoro no liquide estos títulos a su vencimiento, o que no cumpla con los pagos de intereses. Como último recurso, el tesoro siempre puede emitir más dinero. *Administración Financiera Contemporánea Pág. 184.*

** Tasa que requiere un inversionista sin riesgo de incumplimiento, descontado el efecto de la inflación.

*** Tasa que compensa la pérdida de poder adquisitivo del dinero en un lapso de tiempo.

8.3.1. Riesgo de plazo o vencimiento. Hace referencia a la fecha de vencimiento de los títulos, entre mayor sea el plazo de vencimiento, el título será más riesgoso, mayor será la prima de riesgo y a su vez será mayor la tasa de rendimiento requerido.

8.3.2. Riesgo de crédito o incumplimiento. Mide la capacidad de pago tanto del capital como de los intereses. Los inversionistas exigen una prima de riesgo, para invertir en valores que no están exentos del peligro de falta de pago. Cuanto mayor sea el riesgo de incumplimiento del emisor de un título, mayor será el beneficio esperado de un valor, cuando los demás elementos permanecen constantes.

En el análisis del riesgo de incumplimiento juegan un papel fundamental las **agencias calificadoras de riesgo.**

Las Sociedades Calificadoras de riesgo son compañías especializadas que se dedican al análisis de las emisiones de renta fija, con el fin de evaluar la certeza del pago puntual y completo del capital e intereses de estas, así como la existencia legal, la situación financiera del emisor y la estructura de la emisión, para establecer el grado de riesgo de esta última*. Estas sociedades asignan calificaciones a todo tipo de emisiones privadas, públicas, soberanas, etc. Las tres agencias calificadoras de riesgo más reconocidas a nivel mundial son FitchRatings, Moody's y Standard and Poor's. En Colombia las principales agencias calificadoras de riesgo son Duff & Phelps y BankWatch Ratings de Colombia BRC, el marco legislativo de las sociedades calificadoras de valores lo constituye la Ley 45 de 1990, o Ley de reforma financiera y son vigiladas por la Superintendencia de Valores.

* Tomado de www.drcolombia.com.co

Significado de una Calificación de Riesgo. La evaluación de riesgo crediticio se fundamenta en una opinión basada en análisis cualitativos y cuantitativos que cambian de acuerdo con el entorno económico de cada industria o sector. El tipo de calificación varía de acuerdo con la naturaleza de la emisión, la empresa que emite, su desempeño particular y su cultura empresarial. Es fundamental entender que el proceso de calificación de riesgo crediticio no se puede limitar al análisis de unas cuantas razones financieras.

Escalas de calificación. Las calificaciones emitidas por las sociedades calificadoras de riesgo pueden ser entre otras**:

- De bonos corporativos.
- De bonos de entidades del sector público y territoriales.
- De bonos estructurados y titularizaciones de cartera hipotecaria, corporativa y de consumo.
- De riesgo bancario.
- De contraparte, a empresas de servicios financieros, firmas comisionistas de Bolsa sociedades fiduciarias.
- De contraparte, tesorerías especializadas.
- De compañías de seguros.
- Fondos de inversión, valores y mutuos administrados por diversos inversionistas institucionales.
- Calificación de riesgo crediticio de créditos sindicados de instituciones financieras.
- Calidad en la administración de portafolios.

Se tomará como base para el objeto de estudio las siguientes calificaciones establecidas por Duff & Phelps:

** Tomado de www.brc.com.co

➤ **Riesgo crediticio de largo plazo.**

Esta calificación se aplica a instrumentos de deuda con vencimientos originales de más de un año. Además, pueden incluir un signo positivo (+) o negativo (-) dependiendo si se aproxima a la categoría inmediatamente superior o inferior respectivamente*.

AAA	Emisiones con la más alta calidad crediticia. Los factores de riesgo son prácticamente inexistentes.
AA + AA AA -	Emisiones con muy alta calidad crediticia. Los factores de protección son muy fuertes. El riesgo es modesto, pero puede variar ligeramente en forma ocasional por las condiciones económicas.
A+ A A-	Emisiones con buena calidad crediticia. Los factores de protección son adecuados. Sin embargo, en períodos de bajas en la actividad económica los riesgos son mayores y más variables.
BBB+ BBB BBB-	Los factores de protección al riesgo son inferiores al promedio; no obstante, se consideran suficientes para una inversión prudente. Existe una variabilidad considerable en el riesgo durante los ciclos económicos, lo que puede provocar fluctuaciones frecuentes en su calificación.
BB+ BB BB-	Emisiones situadas por debajo del grado de inversión. Empero, se estima probable que puedan cumplir sus obligaciones al vencimiento, Los factores de protección estimados fluctúan de acuerdo con las condiciones de la industria y la habilidad de la administración de la compañía. La calidad de estas emisiones puede variar con frecuencia.
B+ B B-	Emisiones situadas por debajo del grado de inversión. Existe el riesgo de que no puedan cumplir sus obligaciones. Los factores de protección financiera fluctúan ampliamente en los ciclos económicos, condiciones de la industria y la habilidad de la administración de la compañía para sortearlos. Las emisiones calificadas en esta categoría también pueden variar con frecuencia.
CCC	Emisiones situadas muy por debajo del grado de inversión. Se caracterizan por tener un alto riesgo en su pago oportuno. Los factores de protección son escasos y el riesgo puede ser sustancial en las situaciones desfavorables, tanto de la industria como de la compañía.
DD	Las emisiones de esta categoría se encuentran en incumplimiento de algún pago u obligación.
EE	Sin suficiente información para calificar.

* Tomado de www.brc.com.co

➤ **Riesgo crediticio de corto plazo**

Esta calificación se asigna a Emisores y con respecto a instrumentos de deuda con vencimientos originales de un año o menos. Las calificaciones representan una evaluación de la probabilidad de un incumplimiento en el pago tanto de capital como de intereses*.

Nivel Alto	Emisiones con la más alta certeza de pago oportuno. La liquidez a corto plazo, factores de protección y acceso a fuentes alternas de recursos son excelentes.
DP 1+	
DP 1	
DP 1-	Emisiones con muy alta certeza en el pago oportuno. Los factores de liquidez y protección son muy buenos y los riesgos insignificantes.
Nivel Bueno	Emisiones con buena certeza en el pago oportuno. La liquidez es buena y está soportada por buenos factores de protección. Los riesgos son muy pequeños.
DP 2	
Nivel Satisfactorio	Emisiones con buena certeza en el pago oportuno. La liquidez y otros aspectos del emisor son firmes. Sin embargo, las necesidades continuas de fondos pueden incrementar los requerimientos totales de financiamiento. El acceso a los mercados de capitales es bueno. Los factores de riesgo son pequeños.
DP 3	
Nivel No Califica Para Inversión	La liquidez es satisfactoria y otros factores de protección hacen que la emisión sea calificada como inversión aceptable. Es de esperar que se dé el pago oportuno. No obstante, los factores de riesgo son mayores y están sujetos a variaciones.
DP 4	
Nivel de Incumplimiento	Emisiones con características de inversión especulativas. La liquidez no es suficiente para garantizar el servicio de la deuda. Los factores de protección están sujetos a un alto grado de variación.
DP 5	
DP 6	

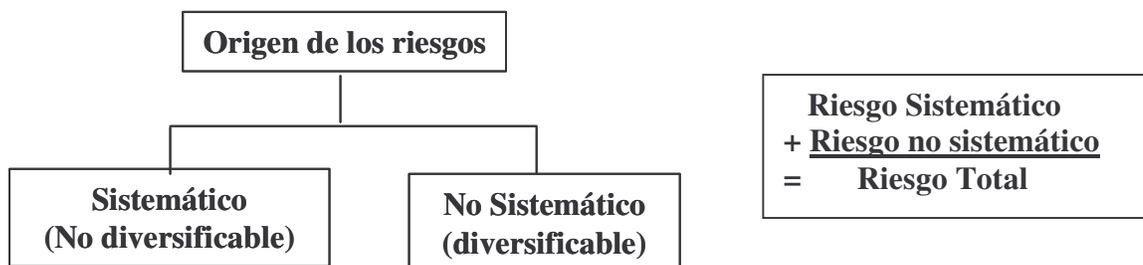
* Tomado de www.brc.com.co

8.3.3. Riesgo de prioridad. Este tipo de riesgo se refiere a la exigibilidad del pago del capital e intereses del título con respecto a otras prioridades de pago del ente económico emisor, que puede ser sobre sus flujos de efectivo y en caso de incumplimiento sobre sus activos. La relación es negativa con respecto al rendimiento requerido, entre mayores sean los derechos de exigibilidad, mayor será el riesgo requerido y viceversa.

8.3.4. Riesgo de negociabilidad. También conocido como riesgo de liquidez, se relaciona con la capacidad del tenedor de convertir su inversión en efectivo, de comprar y vender los títulos de una empresa con rapidez y sin una pérdida de valor importante, con bajos costos de transacción. Los factores que determinan la comerciabilidad de un título son el valor de realización y la cantidad de tiempo que se requiere para venderlo.

Otro aspecto relevante en la evaluación de los riesgos financieros y criterio importante para el cálculo de la prima de riesgo, es el del **riesgo de negocio de una empresa**, especialmente en las del sector real. Se refiere a la volatilidad de su utilidad operativa en el tiempo por factores como incremento en los costos, diversidad de productos, tecnología de punta, servicio al cliente, entre otros.

Los riesgos a los que se enfrenta un inversionista en los títulos de una empresa se pueden dividir de la siguiente forma:



El **Riesgo sistemático** de un título implica cambios en el rendimiento, causado por factores que afectan al mercado en su totalidad y que son externos a la organización que emite el título. Representan del 25 al 50 por ciento de cualquier valor, algunas de las fuentes de riesgo sistemático, que hacen que los rendimientos de todos los valores fluctúen conjuntamente son las siguientes:

- Tasas de interés: como DTF, tasas de TES (Títulos de emisión soberana), etc.
- Inflación: IPC (Índice de precios al consumidor), IPP (Índice de precios al productor), etc.
- Cambios en las expectativas de los inversionistas con respecto al desempeño de la economía.

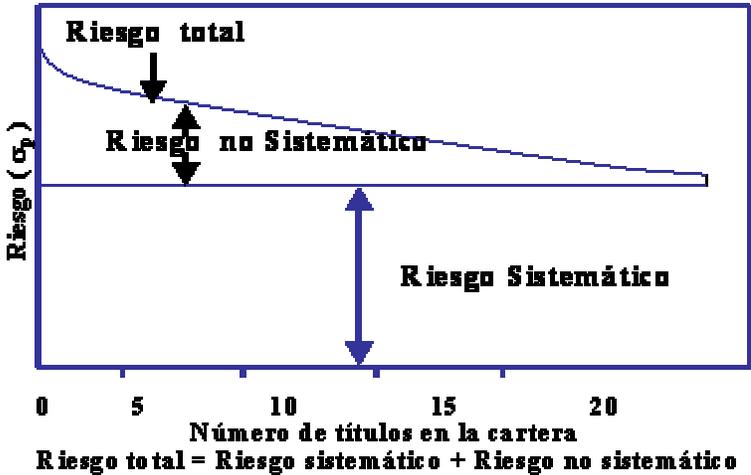
El riesgo sistemático se mide por la **beta*** del título.

El **Riesgo no sistemático** es aquel inherente de la empresa o industria en particular e independiente de factores económicos, políticos, etc., que afectan de manera conjunta todos los activos, tales como:

- Capacidad y decisiones de los ejecutivos.
- Huelgas.
- Disponibilidad de materia prima.
- Competencia extranjera.
- Niveles específicos de apalancamiento financiero y operativo de la empresa.
- Adelanto tecnológico.

* Beta: Sirve para medir la sensibilidad de los rendimientos de los títulos, a los cambios en los rendimientos del portafolio de mercado.

No obstante, con la diversificación eficiente, es posible reducir y en algunos casos eliminar este tipo de riesgo.

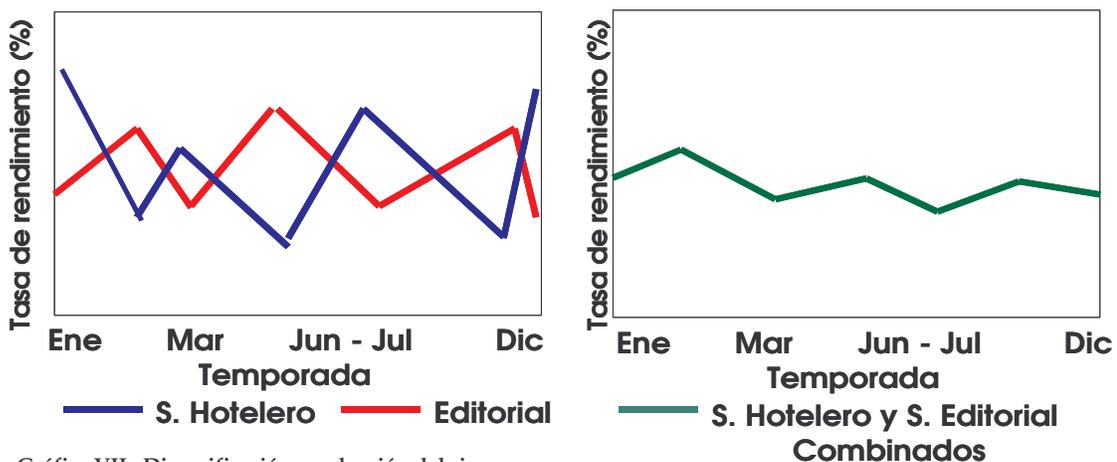


Gráfica VI. Origen del riesgo.

9. PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN

Se denomina portafolios de inversión a la combinación de dos o más valores de activos como CDT'S, acciones, bonos, etc., las empresas invierten en varias clases de activos físicos cuando adquieren instalaciones de producción y distribución. En estos factores se basa el análisis de los portafolios o carteras de inversión, no se trata de realizar un estudio del riesgo de un activo individual, sino evaluar el impacto del riesgo en el portafolio de inversión, al igual que lograr que los inversionistas sean capaces de reducir potencialmente el riesgo de sus portafolios mediante la diversificación.

Considere que un inversionista esta interesado en colocar sus recursos en títulos de dos sectores diferentes, el primero es el sector hotelero y en segundo lugar Sector editorial de libros técnicos y escolares. Durante periodos de temporada alta, los rendimientos en el sector hotelero suelen ser atractivos, mientras que en el sector editorial de libros técnicos y escolares las ventas disminuyen considerablemente, los que significa que tienen una **correlación negativa**, como se puede apreciar en el gráfica N° VII.



Gráfica VII. Diversificación y reducción del riesgo.

9.1. RENDIMIENTO ESPERADO DEL PORTAFOLIO DE INVERSIÓN

Cuando se combinan dos o más valores en un portafolio, el rendimiento esperado del mismo, equivale al promedio ponderado de los rendimientos esperados \hat{r} de los títulos que conforman el portafolio. Los ponderadores son equivalentes a la proporción de recursos invertidos en cada título. Está dado por la siguiente fórmula:

$$\hat{r}_p = W_a \hat{r}_a + W_b \hat{r}_b$$

Donde:

W_a = % de los fondos disponibles invertidos en el título a

W_b = % de los fondos disponibles invertidos en el título b

\hat{r}_a = Valor esperado título a

\hat{r}_b = Valor esperado título b

Es preciso anotar que la suma de W_a y W_b debe ser igual a uno, lo que quiere decir que el total de los recursos disponibles se encuentran invertidos proporcionalmente en los títulos a y b.

Para entender el concepto con más precisión se explicará mediante el siguiente ejemplo: un inversionista dispone de \$10.000.000 para invertirlo en títulos de dos empresas, 20% del dinero (2.000.000) en títulos de la empresa A (cuyos rendimientos son más variables) y 80% (8.000.000) en títulos de la empresa B (cuyos rendimientos son más estables). Los rendimientos esperados \hat{r} y la desviación estándar se muestran en la tabla IV.

Título	\hat{r}	W	σ
A	21%	20%	40%
B	15%	80%	20%

Tabla IV Cálculo del rendimiento esperado de un portafolio de inversión.

Bajo estos supuestos el valor esperado del portafolio de inversión se determinaría así:

$$\begin{aligned}\hat{r}_p &= (20\% * 21\%) + (80\% * 15\%) \\ &= 16.2\%\end{aligned}$$

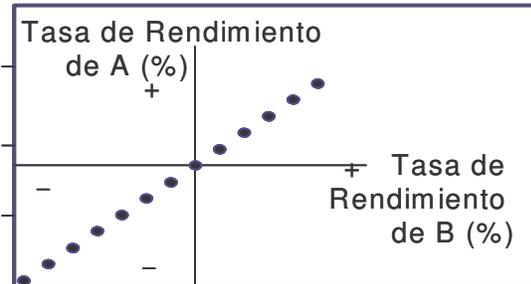
Cuando se analiza el rendimiento esperado de un portafolio de inversión, es preciso tener en cuenta la correlación que existe entre los títulos a invertir. El indicador que mide la correlación entre los títulos se denomina **coeficiente de correlación**.

9.2. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN O COVARIANZA (P)

La correlación es un concepto fácil de entender, es un número que puede oscilar entre -1 y 1, explica la correspondencia existente entre dos variables cualesquiera, o el efecto que tiene el comportamiento de una variable con otra. Técnicamente se puede definir como un indicador que mide el grado de relación lineal que existe entre los rendimientos de dos activos en un periodo de tiempo. Está asociada a la diversificación de un portafolio. Los factores que son favorables en un sector pueden ser desfavorables para otro. Por ejemplo las petroleras y las aerolíneas, el combustible es un costo muy importante para estas últimas; si el precio del combustible sube, las petroleras van a ganar dinero, y por el contrario las aerolíneas lo van a perder. Como resultado de ello, el precio de las acciones de las

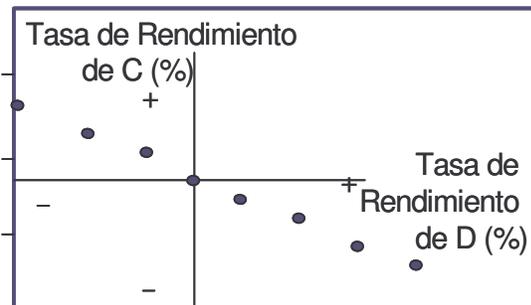
compañías de los dos sectores se moverá en direcciones opuestas, por tanto se puede decir que tienen una correlación negativa o baja.

9.2.1. Correlación positiva perfecta ($p = +1.0$). Indica que los rendimientos de los activos del portafolio de inversión se mueven en la misma dirección.



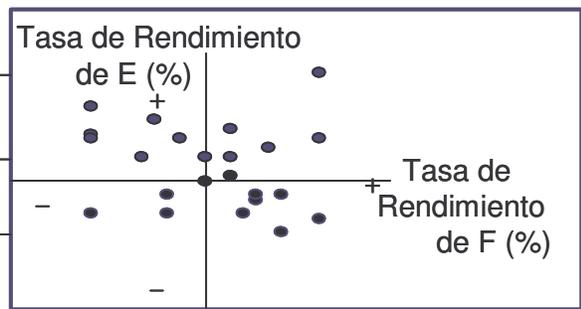
Gráfica VIII. Correlación positiva perfecta.

9.2.2. Correlación negativa perfecta ($p = -1.0$). Indica que los rendimientos de los activos del portafolio de inversión se mueven en direcciones opuestas.



Gráfica IX. Correlación negativa perfecta.

9.2.3. Correlación cero ($p = 0.0$). Indica que no existe ninguna correlación entre los activos del portafolio.



Gráfica X. Correlación cero.

El análisis del riesgo de un portafolio no comprende únicamente el cálculo del promedio ponderado del riesgo o desviación estándar de los títulos que conforman el portafolio de inversión, por que de ser así se estaría ignorando la **covarianza o coeficiente de correlación*** ρ entre los rendimientos de los títulos.

Se puede lograr la diversificación de un portafolio invirtiendo en un conjunto de títulos que tengan distinta relación entre rendimiento y riesgo asociado. Es preciso tener presente el grado de correlación existente entre los títulos que componen el portafolio, entre menos correlación exista entre los títulos mayor diversificación existe en el portafolio y menor riesgo asociado.

Como parte integral del análisis de la correlación, se debe incluir el concepto de matriz de correlación, cuya finalidad es la de mostrar todos los posibles coeficientes de correlación entre las posiciones que componen un portafolio de inversión. Se utilizan para determinar la forma como covarían los retornos de un activo frente a otro.

* **Covarianza:** parámetro estadístico del grado en que dos variables (por ejemplo, el rendimiento de activos) se mueve a la par. Valor positivo significa que, en promedio, se mueven en la misma dirección. (Fundamentos de administración financiera, Undécima Edición. 2002).

La matriz de correlación, es una matriz cuadrada* de n filas y su equivalente en columnas (de acuerdo a las posiciones del portafolio), cuya diagonal se conformará por unos (1) y los elementos que no corresponden a la diagonal serán los Coeficientes de correlación de las posiciones que componen el portafolio. A continuación se presenta un modelo hipotético de matriz de correlación de un portafolio de acciones de una empresa:

Matriz de Correlaciones					
	BAVARIA	ALMACENES EXITO S.A.	INDUSTRIAS ALIM. NOEL	CARTON DE COLOMBIA	NACIONAL DE CHOCOLATES
BAVARIA	1	-0.603	-0.020	0.440	0.350
ALMACENES EXITO S.A.	-0.603	1	0.850	0.334	-0.085
INDUSTRIAS ALIM. NOEL	-0.020	0.850	1	0.320	0.910
CARTON DE COLOMBIA	0.440	0.334	0.320	1	0.150
NACIONAL DE CHOCOLATES	0.350	-0.085	0.910	0.150	1

Tabla V Ejemplo Matriz de correlaciones para un portafolio de acciones.

9.3. VARIANZA (σ^2)

Otro concepto que es procedente señalar es el de Varianza (σ^2), se refiere al cuadrado de la desviación estándar, o promedio ponderado de las desviaciones cuadradas de las posibles ocurrencias derivadas del valor promedio de la distribución, por tanto la raíz cuadrada del valor obtenido será igual al valor de la desviación.

Es preciso anotar que mientras el coeficiente de correlación entre los activos sea menor a 1.0, la desviación estándar del portafolio será menor que el valor promedio ponderado por las dos desviaciones estándar por separado.

* Se denomina matriz cuadrada aquella cuyo número de filas y columnas coinciden. Se denomina matriz identidad aquella que tiene unos (1) en la diagonal y ceros en los elementos que están fuera de la diagonal.

El riesgo para un portafolio de inversión se establece determinando la desviación estándar así:

$$\sigma_p = \sqrt{(W_A^2 \sigma_A^2) + (W_B^2 \sigma_B^2) + 2 (W_A W_B) (\rho_{AB}) (\sigma_A) (\sigma_B)}$$

Continuando con el ejemplo de la tabla III y suponiendo una covarianza de -1 y el cálculo del valor de la desviación estándar para el portafolio estaría dado por:

$$\sigma_p = \sqrt{(0.20^2 0.40^2) + (0.80^2 0.20^2) + 2 (0.20) (0.80) (-1) (0.40) (0.20)}$$

$$\sigma_p = \sqrt{(0.0320) + (-0.0256)}$$

$$\sigma_p = 8\%$$

10. RIESGO DE MERCADO

El riesgo de mercado se define como la probabilidad que se produzca una pérdida o una disminución en el patrimonio debido a un movimiento adverso en las variables de mercado, tales como tasas de interés, tasas de cambio, cotizaciones de acciones, precios de mercancías, etc.

Existen dos conceptos que son útiles y se pueden aplicar a diferentes tipos de operaciones y son:

- **Riesgo potencial de mercado.** Se define como la exposición futura del riesgo que enfrenta la empresa frente al mercado en el cual se desarrolla.
- **Riesgo actual de mercado.** Es el valor de riesgo que presenta la empresa en el momento actual, como resultado del desarrollo de un proyecto o estrategia.

Este riesgo se deriva de cambios en los precios de los activos y pasivos financieros, se mide a través de las variaciones en las posiciones abiertas. Recoge dos conceptos muy importantes, **el riesgo base**, que se presenta cuando se rompe o cambia la relación entre los productos utilizados para cubrirse mutuamente y **el riesgo gamma**, ocasionado por las relaciones no lineales entre los subyacentes y el precio o valor del derivado.

10.1. FACTORES DE RIESGO DE MERCADO

En el desarrollo de los negocios, es preciso identificar los factores de riesgo a los que se encuentra expuesta la empresa, los cuales condicionan el valor de los derechos a reclamar o las obligaciones a cumplir.

Los factores de riesgo que por su importancia se tendrán en cuenta para el estudio son los siguientes:

- Tasas de interés*
- Tasas de cambio**
- Cotizaciones de acciones
- Cotizaciones de mercancías

Para tener un análisis objetivo de los factores de Riesgo de mercado, se requiere identificar para cada una de las partidas que componen los estados financieros, los factores de riesgo asociados al comportamiento futuro de cada una de ellas, de esta manera realizar la gestión financiera pertinente, de tal forma disminuir la probabilidad de pérdida en el futuro.

Los factores de riesgo tienen repercusión, principalmente en las siguientes posiciones:

Activo: Las inversiones expuestas a fluctuaciones de los factores de riesgo de mercado.

Pasivo: La financiación que recoge el análisis de selección del plazo y el tipo de interés.

Fuera de balance: se analizan los movimientos que se generen o se puedan generar en los factores, traducidos en beneficios o pérdidas para la empresa.

10.1.1. Tasas de interés. La tasa de interés es el precio pagado por el uso del dinero. Es la cantidad de dinero que se debe pagar por el uso de un peso durante

* Precio que se paga por la utilización del dinero o capital.

** Tasa a la que se intercambia la moneda de un país por la moneda de otro país. Precio que se paga en la moneda propia para adquirir una unidad de moneda extranjera.

un tiempo determinado. También se puede definir como la expresión porcentual del interés aplicado sobre un capital.

Las tasas de interés pueden estar expresadas en términos nominales o efectivos. Las nominales son aquellas en que el pago de intereses no se capitaliza, mientras que las efectivas corresponden a las tasas de intereses anuales equivalentes a la capitalización de los intereses periódicos, bien sea anticipadas o vencidas. La tasa de interés efectiva es el instrumento apropiado para medir y comparar el rendimiento de distintas alternativas de inversión.

Existen diversas formas para identificar la exposición de una empresa cuando su valor depende del comportamiento que tengan ciertas tasas de interés en los mercados financieros, caracterizadas por la identificación de eventos tales como:

- La variación del valor de mercado de los activos frente a un cambio en las tasas de interés, inferior al efecto causado en los pasivos, y esta diferencia no se encuentre compensada por operaciones fuera de balance. Dicha diferencia dará lugar, cuando existan incompatibilidades importantes entre los plazos* (corto, mediano y largo plazo), periodos de amortización, tipo de tasas de interés (fijo o flotante) y calidad crediticia de los instrumentos.

- El margen futuro de la empresa, dependa de las tasas de interés.

Cuando se hace referencia a Tasas de Interés, resulta necesario conocer dos conceptos básicos, como lo son los términos indexación y reexpresión de una tasa

* Es fundamental identificar en que plazos presentaría la empresa riesgo de tasa de interés, ya que no se comportan de igual forma las tasas de interés a corto plazo, determinadas principalmente por la política monetaria del Banco de la República, y los tipos de interés a largo plazo, que reflejan las expectativas de los agentes de mercado.

de interés. **Indexar** se refiere a relacionar el valor de un bien con otro, de modo que cualquier variación en el valor del segundo se refleje automáticamente en el primero, por ejemplo, se adquiere una obligación indexada a la tasa LIBOR, esto quiere decir que los intereses a pagar por el crédito corresponderán al índice que registre la tasa al momento de la liquidación. La **reexpresión** de las tasas de interés se refiere a la fluctuación de las mismas en un periodo determinado.

El comportamiento de las tasas de interés tiene incidencia directa en el precio de los títulos, ya que al aumentar las tasas de interés el valor presente de los títulos disminuirá de acuerdo a la siguiente ecuación:

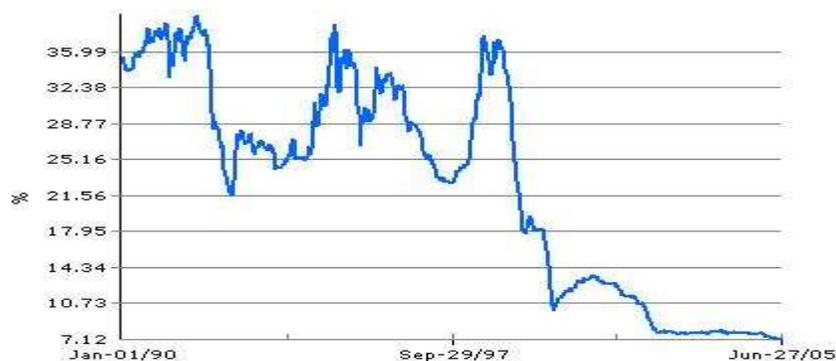
$$\text{Valor Presente} = \frac{\text{Valor Futuro}}{(1 + \text{TI})^n}.$$

Donde:

TI: Tasa de descuento del flujo futuro del título

Existen algunas tasas de interés que generalmente son utilizadas por las Empresas del Sector Real en la negociación de operaciones financieras tanto de inversión como de financiación, algunas de las cuales se presentan a continuación:

➤ **DTF.** Tasa promedio ponderado de las captaciones en Certificados de Depósito a Término, CDTs, de los bancos, las corporaciones financieras y las compañías de financiamiento comercial. Generalmente, esta tasa se da en modalidad trimestre anticipado. Su cálculo es semanal y refleja la tasa de interés promedio de una semana atrás.



Gráfica XI DTF E.A. desde enero de 1990 a junio de 2005*

- **TBS.** Creada a partir de Abril de 1995, es la tasa de interés básica en Colombia, cumple funciones similares que la tasa LIBOR del mercado Inglés, en el caso Colombiano. Se diferencia con la DTF, en cuanto la DTF mide el promedio de captaciones de los CDT por parte de los bancos y corporaciones financieras, mientras que la TBS mide únicamente las captaciones de los bancos, de allí se obtendrá el rendimiento que dan las otras entidades. Adicionalmente, mientras la DTF solo mide depósitos a 90, 180 y 360 días, la TBS tiene varias opciones desde 7 hasta 365 días.

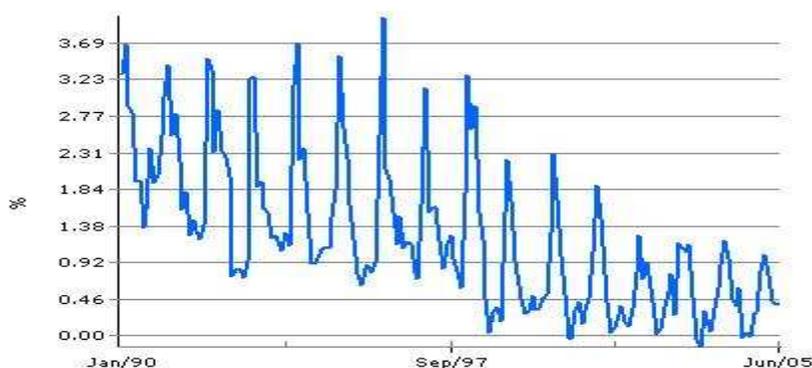
- **PRIME.** Corresponde al interés cargado por los bancos de los Estados Unidos a sus mejores clientes sobre sus préstamos considerándolos menos riesgosos desde el punto de vista crediticio. Se diferencia de la LIBOR, puesto que aunque a veces también es aplicada transacciones interbancarias, es básicamente una tasa para clientes; además, es una tasa establecida por propia decisión de cada banco individualmente.

- **LIBOR (London Interbank Offered Rate).** Tasa de interés utilizada en las operaciones interbancarias realizadas dentro del sistema financiero de Inglaterra, se utiliza como base para las operaciones de euro créditos, los cuales son otorgados

* Tomado de <http://www.corfinsura.com/espanol/indicadores/economicosHistoricos.asp>

por bancos privados (consorcios o sindicatos) que en su mayoría pertenecen a países europeos y cuyo crédito es otorgado en moneda local, generalmente en dólares, en forma de préstamos o líneas de crédito a plazos de amortización mayores de un año. Es una tasa de interés interbancaria que funciona en el mercado de Londres y que generalmente se encuentra medio punto por debajo de la tasa prima (prime rate). Esta tasa mundial varía constantemente en función de la demanda del crédito y de la oferta monetaria y se utiliza como parámetro de las demás tasas mundiales. Es el tipo e interés ofrecido sobre los depósitos en los bancos comerciales que operan en el mercado de eurodivisas de Londres.

➤ **IPC (Índice de Precios al Consumidor).** Es una importante medición de la inflación, permite medir la variación porcentual promedio de los precios al por menor de un conjunto de bienes y servicios de consumo final (canasta básica o de mercado) que demandan los consumidores, manteniendo constante la calidad y la cantidad de los bienes.



Gráfica XII IPC mensual desde enero de 1990 a junio de 2005*

➤ **UVR Unidad de Valor Real Constante.** Unidad de cuenta que, a partir del primero de enero del 2000 permite realizar operaciones de crédito en el largo plazo a través de ajustes de su valor de acuerdo con la capacidad adquisitiva de la moneda legal, con base exclusivamente en la variación del índice de precios al

* Tomado de <http://www.corfinsura.com/espanol/indicadores/economicosHistoricos.asp>

consumidor certificada por el DANE. Su valor es calculado por el Banco de la República para cada uno de los días del año. Para el cálculo de la UVR, se debe tener en cuenta la variación mensual del índice de precios al consumidor certificada por el DANE para el mes inmediatamente anterior al mes del inicio del periodo de cálculo. Esta metodología significa que durante los meses en los cuales estacionalmente es alta la inflación, la UVR tendrá un reajuste mayor que el que se presenta en meses de baja inflación.

Una forma lógica de manejar los riesgos de mercado y en especial las tasas de interés, puede manifestarse a través de las **operaciones de captación y colocación**. Para las empresas del sector real la captación se ve reflejada en la obtención de recursos, que puede ser con emisión de acciones, emisión de bonos o simplemente la obtención de créditos por parte de las entidades financieras; la colocación de los recursos puede estar dada en inversiones en títulos, adquisición de activos fijos, cartera de crédito e inventarios, de los cuales se espera un beneficio futuro mayor que la tasa de interés del crédito. Por tanto resulta conveniente valorar el comportamiento de los activos y pasivos como respuesta al movimiento de las tasas de interés en el mercado.

10.1.2. Riesgo de Tasas de Cambio o Riesgo Cambiario. Establece la exposición de la empresa cuando su valor depende del comportamiento que tengan ciertos tipos de cambio, principalmente cuando:

- El valor actual de los activos no coincida con el valor actual de los pasivos en la misma divisa y la diferencia no se encuentre compensada por operaciones fuera de balance por ejemplo Forwards de tasa de cambio.

- Cuando posea posiciones en instrumentos derivados cuyo subyacente está expuesto al riesgo de tasas de cambio.
- Se encuentre expuesta a riesgo de tasas de interés, de acciones o de mercancías en divisas diferentes a su moneda funcional, que puedan alterar el valor del activo y pasivo en dicha divisa.
- Su margen operacional y/o no operacional dependa de directamente de las tasas de cambio.
- Sus niveles de venta fluctúen con relación a la competencia cuyos costos dependen de otras divisas (exportaciones, importaciones).
- Cuando el efecto neto en la balanza comercial* de la empresa genere pérdidas de tipo cambiario. En las empresas del sector real se puede observar en la exportación de mercancías menos la importación de insumos y materias primas.

10.1.3. Riesgo de acciones. Determina la exposición de una empresa cuando:

- Su valor depende de la cotización de determinadas acciones o índices de acciones en los mercados financieros.
- Cuando posea inversiones en otras compañías, independiente que la inversión se halla realizado con fines especulativos o como estrategia de integración.

* (Trade Balance) Exportación de mercancías menos importación de mercancías, si es positivo se generará superávit, si el resultado es negativo se producirá un déficit.

- Cuando posea instrumentos derivados cuyo subyacente está expuesto al riesgo de acciones.

10.1.4. Riesgo de Mercancías. Establece la exposición de la empresa cuando su valor depende del comportamiento del precio de determinadas mercancías en mercados nacionales e internacionales y revela exposición cuando:

- La empresa requiere mercancías para el desarrollo de su objeto, o como insumos en su proceso productivo.
- Posea inversiones en mercancías con fines especulativos.
- Posea instrumentos derivados cuyo subyacente está expuesto al riesgo de mercancías.

Si los resultados de la empresa tuvieran una dependencia representativa a los precios de las mercancías, resulta necesario evaluar la negociación de instrumentos derivados cuyo subyacente fuera dicha mercancía, con el fin de cubrir el valor de su negocio.

10.2. MAPA DE RIESGO GLOBAL.

El objetivo del establecimiento de un mapa de riesgo global es procurar soluciones eficientes, pertinentes y oportunas, cuantificando la contribución de cada factor al riesgo total que afecte el valor de la empresa, identificar la dependencia entre las variaciones y correlaciones de los factores de riesgo con el valor de la entidad, calculando el impacto de la variación de los factores a nivel individual y global.

En el análisis del mapa de riesgo global, es conveniente calcular sensibilidades respecto a los factores de riesgo identificados, de esta forma cuantificar el impacto de cada uno de ellos en el valor de la empresa. La volatilidad del valor de una cartera esta dada por la suma de las variaciones de cada uno de los instrumentos que la componen.

Una práctica habitual del mercado para contrarrestar el efecto de la variación de los factores, se refiere a la adquisición de una **cartera equivalente** a la principal, partiendo del análisis de sensibilidades señalado anteriormente, formada por una serie de instrumentos que varían exactamente en la misma cantidad en dirección contraria ante un movimiento de los factores.

Para completar el esquema de análisis es preciso incluir el patrón de comportamiento de cada uno de los factores de riesgo; este patrón se analizará en forma de distribución de probabilidades, de manera que se debe asignar una probabilidad de ocurrencia a cada posible variación en el factor de riesgo. Los movimientos de un factor de riesgo visto a nivel global trae implícita la variación de otros factores de riesgo, por tanto, en la estimación de la probabilidad de ocurrencia se deben estimar las diferentes combinaciones que puedan presentar los factores, y asociar a cada una su probabilidad de ocurrencia.

En el análisis de riesgo las posiciones deben ser valoradas a precios de mercado, se deben tener en cuenta los costos futuros esperados, como en el caso de los derivados los costos de cierre de las posiciones, costos administrativos, comisiones, etc.

10.3. MEDIDAS DE RIESGO-RENTABILIDAD.

Una vez obtenidos los datos que conforman el Mapa de Riesgo Global, se hace necesario el establecimiento de medidas que relacionen el riesgo y la rentabilidad de las posiciones ajustadas al riesgo. Las medidas de Riesgo-Rentabilidad que pueden considerarse determinantes en el análisis de riesgo de mercado son:

- **Valor en Riesgo (VaR).** Máxima pérdida estimada en un intervalo de tiempo, con un nivel de confianza determinado, proporciona una medida resumida de riesgo de mercado.
- **Capital en Riesgo.** Se refiere al capital de la empresa expuesto al riesgo, que será igual al VaR más los costos financieros asociados.
- **RORAC*.** Rentabilidad de la posición con respecto al capital en riesgo.

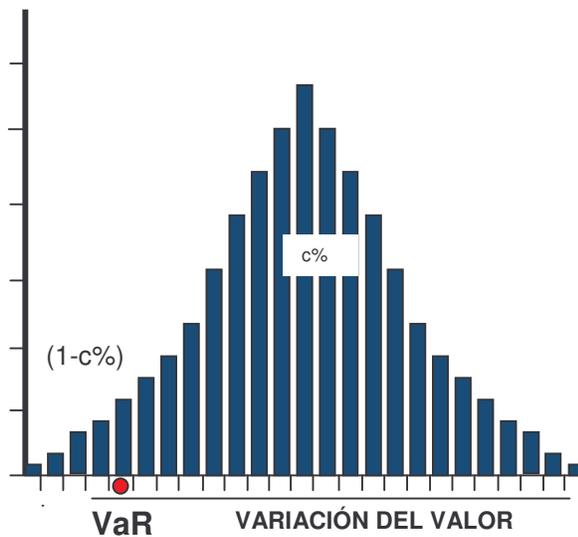
10.3.1. Valor en Riesgo. El Valor en Riesgo es una medida estadística de riesgo de mercado que estima la pérdida máxima que podría generar un portafolio de inversiones en un intervalo de tiempo con un nivel de confianza dado.

La máxima pérdida estimada estará asociada a un nivel de confianza determinado (c), el cual establecerá que existe (c) probabilidad de que se alcance el nivel de pérdidas definido por el VaR. Por tanto la variación de la cartera no contemplada en el cálculo del VaR probabilidad estará dada por (1-c). El VaR se expresa por lo general en valor absoluto.

$$\text{VaR} = \text{Máxima pérdida inesperada} - \text{Variación Esperada del Valor}^{**}$$

* Return on Risk Adjusted Capital.

** Rentabilidad Esperada.



Gráfica XIII Valor en Riesgo

El primer paso hacia el cálculo del VaR es la determinación de la variable de interés que por lo general es el valor de mercado de la cartera. El siguiente paso es la elección de dos factores cuantitativos, el establecimiento del horizonte temporal de la inversión y el nivel de confianza (c) (probabilidad de ocurrencia), los cuales condicionarán el proceso de validación y verificación de las estimaciones que se realicen.

10.3.2. Capital en Riesgo. Cada instrumento financiero involucra una parte proporcional del capital de la empresa en exposición al riesgo, debido a las pérdidas potenciales que ya han sido cuantificadas por el VaR, el capital en riesgo determina el monto mínimo de capital que se debe asignar a una posición para no entrar en quiebra en caso de producirse la mayor pérdida estimada, por tanto esta cartera deberá financiarse con recursos propios o ajenos, lo que supone un costo adicional asociado a la posición, pero a su vez unos rendimientos de ese capital en activos libres de riesgo.

El capital en riesgo deberá ser el mínimo capital que garantice que se puede hacer frente a las máximas pérdidas posibles y devolver la financiación con los intereses.

Se define Capital en Riesgo como la máxima pérdida de valor en la cartera, dado un nivel de confianza, durante un periodo determinado, considerando los costos de financiación de la posición y la compensación de capital durante dicho periodo de tiempo.

$$\text{Capital en Riesgo} = \text{VaR} + \text{Costos Financieros} - \text{Compensación de Capital}$$

O también se puede considerar bajo la siguiente ecuación:

$$\text{Capital en Riesgo} = \frac{\text{VaR} + \text{Costos Financieros}}{(1 + \text{Tasa Libre de Riesgo})}$$

Teniendo esta ecuación se puede definir capital en Riesgo como el VaR adicionados los costos financieros, calculando su valor presente a la tasa libre de riesgo.

Donde:

$$\text{Compensación de Capital} = \text{Capital en Riesgo} \times \text{Tasa libre de riesgo}$$

Ejemplo.

Se tiene una cartera de instrumentos cuyo valor de mercado es: \$50.000.000, con una rentabilidad esperada del 8% y una tasa de financiación del 6%, considerando un horizonte de tiempo de 1 año.

Supongamos que se determinó el mapa de riesgo de cartera y que con un intervalo de confianza del 99,86%, las máximas pérdidas inesperadas se sitúan en el 19%.

Para este caso, la máxima pérdida estimada VaR, será igual al 11%, es decir, máxima pérdida inesperada 19% - rentabilidad esperada 8%.

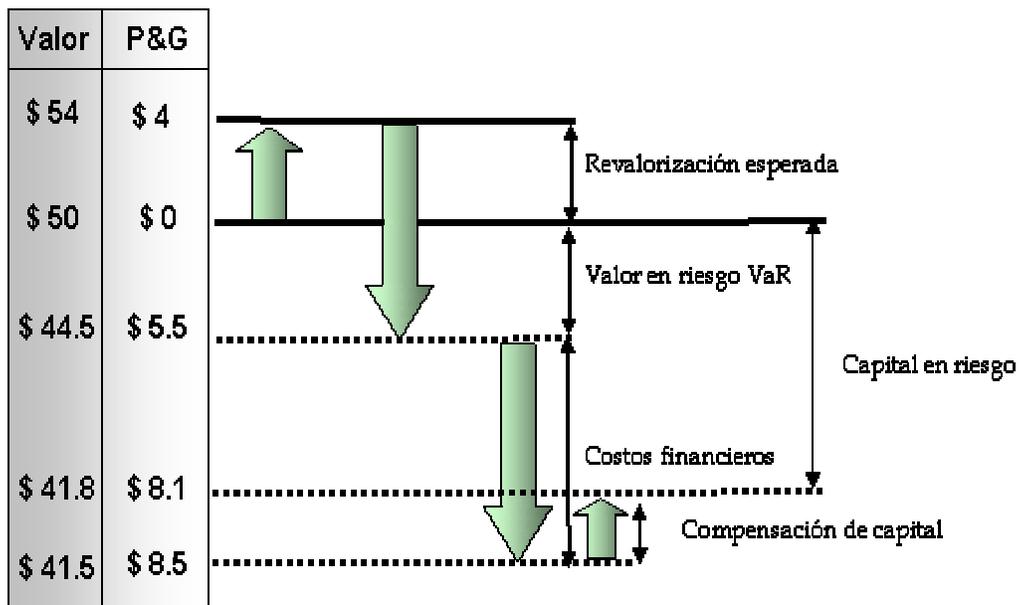
Para calcular el CER se tendrá que añadir al VaR los costos financieros de la posición que ascenderán a \$6.000.000, lo que dará unas pérdidas potenciales de \$17.000.000. Sin embargo, el Capital en Riesgo tendrá que cubrir estas pérdidas dentro de un año, de manera que para determinarlo se calculará el valor actual de estas a la tasa libre de riesgo, que se supone que es igual al 4%, así:

$$\text{CER} = \frac{11+6}{(1,04)} = 16.35$$

N	Cálc.	Concepto	Importe	%
2		Valor de la Cartera	\$ 50,000,000	
3		Rendimientos Esperados	\$ 4,000,000	8%
4		Costos Financieros	\$ 3,000,000	6%
5		Tasa Libre de Riesgo R_f	\$ 2,000,000	4%
6		Máximas Pérdida Inesperadas	\$ 9,500,000	19%
7	6-3	VaR	\$ 5,500,000	11%
8	7+4/(1+5)	Capital en Riesgo	\$ 8,173,077	16.3%
9	8x5	Compensación Capital	\$ 326,923	0.7%

Tabla VI Cálculo del capital en Riesgo

Determinación del VaR - Capital en Riesgo - RORAC



Gráfica XIV Determinación del VaR - Capital en Riesgo - RORAC

10.3.3. RORAC. Es una medida de rentabilidad; permite comparar la toma de decisiones a futuro con los resultados obtenidos en el pasado, es por ello que este indicador se puede estimar tanto en forma prospectiva como retrospectiva.

Se definirá como la rentabilidad asociada a la posición, después de impuestos, sobre el Capital en Riesgo.

$$\text{RORAC} = \frac{\text{Variación Esperada del Valor} - \text{Costos Financieros} + \text{Compensación de Capital}}{\text{Capital en Riesgo}} \times (1 - T)$$

Para el cálculo del RORAC teniendo en cuenta el ejemplo anterior, se obtienen los siguientes datos:

N	Cálc.	Concepto	Importe	%
2		Rendimientos Esperados	\$ 4,000,000	8%
3		Costos Financieros	-\$ 3,000,000	6%
4		Compensación Capital	\$ 326,923	0.7%
5	1+2+3	TOTAL	\$ 1,326,923	
6		Capital en Riesgo	\$ 8,173,077	16.3%
7		Tasa Impositiva		35%
8	5/6*(1 - 7)	RORAC	\$ 5,276,471	10.55%

Tabla VII Cálculo del RORAC

10.4. GESTIÓN DE RIESGO DE MERCADO

En cualquier operación de la empresa, debe existir la premisa fundamental de creación de valor para los accionistas, lo que quiere decir que se debe generar una rentabilidad superior a los rendimientos de los instrumentos en el mercado a un mismo nivel de riesgo asociado.

Es por ello que debe existir control permanente en el cumplimiento de la estructura de límites, empleando esta última como herramienta efectiva de gestión. Así

mismo, con los resultados obtenidos en las medidas de Riesgo-Rentabilidad, se debe cuantificar la contribución de cada factor de riesgo al valor de la empresa.

En la gestión de riesgo de mercado se consideran tres estados básicos en el manejo de las posiciones:

➤ **Posiciones abiertas.** Cuando los resultados obtenidos en las medidas de Riesgo-Rentabilidad coloquen a determinada posición en situaciones favorables, traducidas en beneficios futuros para la empresa, es conveniente mantener la posición en el estatus de “abierta”*, ya que si se realizan operaciones de cobertura sobre esa posición, se reducirían sustancialmente los beneficios a obtener.

➤ **Coberturas.** Cuando los resultados obtenidos en las medidas de Riesgo-Rentabilidad coloquen a determinada posición en situaciones desfavorables, traducidas en pérdidas futuras para la empresa. Es necesario efectuar coberturas, ya que si se realizan operaciones de cobertura sobre esa posición o ese segmento del portafolio, se reducirían sustancialmente las pérdidas esperadas asociadas a esa determinada operación.

Una cobertura es una operación o conjunto de operaciones que pueden eliminar total o parcialmente el riesgo de la empresa frente a determinados factores de riesgo (cubiertos). Para realizar una operación de cobertura es necesario tener correctamente identificados y cuantificados los riesgos a los cuales se encuentra expuesta la empresa, de lo contrario, pueden resultar ineficaces e incluso generar pérdidas adicionales no previstas.

* Se considera una posición abierta cuando no existen coberturas sobre esa posición.

En el caso que no se presenten las condiciones que motivaron a cubrir determinada posición, la empresa estaría dejando de generar los beneficios que le hubiese proporcionado la cartera si estuviera como posición abierta, pero no estaría generando pérdidas, simplemente estaría incurriendo en un costo de oportunidad.

➤ **Diversificación.** Se define la diversificación como la reducción del riesgo de una cartera mediante la adecuada combinación de activos o pasivos, es una estrategia que consiste en no colocar todo el patrimonio en un mismo tipo de inversión, lo que en lenguaje coloquial se diría “no poner todos los huevos en una sola canasta”.

La Diversificación es una manera de reducir el riesgo de un portafolio, ya sea de inversión o de financiación, mediante la combinación de distintas clases de activos o instrumentos, con el propósito de compensar con activos poco correlacionados un posible descenso en el precio de alguno de ellos.

11. RIESGO DE CRÉDITO

Se denomina Riesgo de Crédito, aquel componente del riesgo total, ocasionado por el incumplimiento por parte de los clientes y las contrapartes en general, en el pago oportuno de una obligación así como el cumplimiento de los acuerdos pactados en un contrato. De la misma forma el riesgo crediticio contempla los efectos que produce el deterioro de la calidad de crédito del deudor. La calidad resulta tanto de la probabilidad de que incurra el incumplimiento como de las garantías asociadas.

Únicamente generan riesgo de crédito las operaciones de balance que componen el activo, tales como créditos otorgados, bonos, depósitos, acciones, repos, adquisiciones de activos temporales, etc., Así como en las posiciones en instrumentos derivados Forwards, swaps, opciones, etc., que representen derechos de cobro en el presente o en el futuro, los cuales en conjunto constituyen el objeto sobre el cual se realiza la gestión global de riesgo crediticio, esto implica que los límites fijados para las actividades de tesorería deben ser consistentes y complementarios con los límites establecidos en el portafolio de créditos y demás productos semejantes o complementarios. En el caso del pasivo, serán las contrapartidas de la entidad las que asumen el riesgo de crédito.

En el análisis y gestión del riesgo de crédito se pretende disminuir al máximo las pérdidas que se pueden llegar a presentar por el incumplimiento de la contraparte, pero de la misma forma obtener la mayor rentabilidad en las operaciones, de tal forma llevar al nivel óptimo la relación riesgo-rendimiento que hasta ahora se ha mencionado.

En el estudio del riesgo crediticio, es de vital importancia formular parámetros de medición y control tales como el cálculo de la exposición crediticia para cada una de las operaciones, establecer y actualizar periódicamente la provisión crediticia de cada una de las transacciones e identificar el capital en riesgo crediticio, que permite determinar la máxima pérdida crediticia estimada de una cartera de operaciones. Igualmente, es conveniente identificar indicadores que denoten la relación existente entre el beneficio obtenido o que se espera obtener y el nivel de riesgo crediticio al que están expuestas las operaciones, tal como la rentabilidad crediticia ajustada según riesgo.

El riesgo de incumplimiento se puede manifestar en dos formas: en el no cumplimiento de una obligación de pago y/o el rompimiento de un acuerdo contractual (por ejemplo los contratos con proveedores de suministros, materias primas, etc.). El incumplimiento de pago se refiere al no pago de una obligación o cuando se efectúa con posterioridad a la fecha acordada; cuando un cliente no realiza el pago oportunamente se puede decir que el crédito ha caído en incumplimiento (cartera vencida) y es preciso evaluar las razones del incumplimiento y si resulta necesario efectuar una provisión crediticia.

En la diversificación de la cartera de crédito es conveniente analizar la correlación existente entre los créditos que la componen, al igual que las condiciones internas y externas que afectan directamente al cliente, como aspectos climáticos, variables macroeconómicas, ciclos de operación, etc.

El otorgamiento de créditos a los clientes o el cálculo de la pérdida por incumplimiento de los compromisos contractuales, tiene inmerso el análisis de diversos componentes tales como el tamaño del crédito, vencimiento, calidad crediticia de la contraparte, garantías, avales, entre otros, al igual que las

habilidades de los profesionales (Contadores Públicos) en la creación de modelos y técnicas eficientes y oportunas y la aplicación de análisis financiero.

La principal finalidad del análisis del riesgo crediticio de una operación o de una cartera de crédito, es proporcionar herramientas para evitar el incumplimiento, o que se establezcan alertas oportunas que permitan efectuar una adecuada gestión del riesgo y se pueda disminuir la probabilidad de ocurrencia.

El estudio del Riesgo de Crédito, se puede estructurar en dos conceptos claves:

- Medidas del nivel de Riesgo
- Modelos de medición

11.1. MEDIDAS DEL NIVEL DE RIESGO CREDITICIO



Gráfica XV Medidas del nivel de Riesgo

Las medidas del nivel de riesgo se pueden agrupar en cinco conceptos generales: 1) Exposición crediticia, 2) Provisión Crediticia 3) Riesgo de Recuperación, 4) Capital en Riesgo Crediticio y 5) Límites en el otorgamiento de crédito.

11.1.1. Exposición Crediticia. Establece el valor de la pérdida máxima que se produciría durante la vida de una obligación en el evento que se presenten

incumplimientos de la contraparte en el momento actual (exposición actual) o en cualquier momento en el futuro durante la vida de la operación (Exposición Potencial o Futura)

En las posiciones en instrumentos derivados o de cobertura negociados en mercados organizados (futuros y opciones) se reduce sustancialmente la exposición crediticia a través del sistema de garantías. En el caso de mercado no organizados OTC*, el factor de incertidumbre no se relaciona directamente al comportamiento del acreditado, sino a las fluctuaciones del mercado. Sin embargo cada instante en el que el valor de la liquidación es positivo, existe riesgo de crédito ya que si la contraparte no cumple con el pago, se pierde el dinero.

Los instrumentos derivados negociados en mercados organizados se contratan a través de las cámaras de compensación sin tener conocimiento de las entidades contrapartes ya que el riesgo de crédito es cubierto por la cámara a través del sistema de garantías. Por tanto se puede considerar que el precio de estos instrumentos es libre de riesgo crediticio.

En el caso de que existan garantías, que reducen la exposición crediticia, es conveniente someterlas a un proceso continuo de revisión, donde se identifique su valor de mercado (como consecuencia de la evolución de variables sistemáticas y no sistemáticas) y exigibilidad, en el momento de reclamación en el evento de incumplimiento.

Tipos de exposición:

➤ **Exposición máxima.** Mide el valor máximo de la pérdida crediticia en la que se puede incurrir a lo largo de la vida de la operación.

* Over The Counter.

➤ **Exposición actual.** Mide las pérdidas crediticias que asumiría el prestamista si su contrapartida incumpliese el contrato en el momento actual (si el incumplimiento ocurriera hoy), es igual al costo de reposición, es decir, el valor de mercado dado.

➤ **Exposición potencial.** Mide el valor de las pérdidas que se pueden presentar en el futuro (cualquier tiempo futuro durante la vigencia restante del contrato), es una estimación del costo futuro de reposición de los derivados. Debe ser calculada utilizando métodos probabilísticas con intervalos de confianza lo suficientemente amplios.

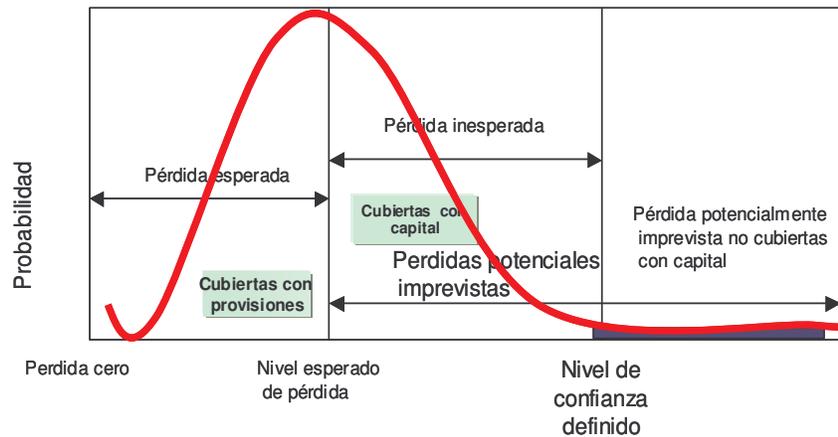
La exposición potencial debe ser estimada a partir de probabilidades históricas de quiebra y con estimaciones de la evolución esperada del valor de mercado.

➤ **Exposición media:** Corresponde al valor esperado (media o promedio) de las pérdidas que puede incurrir el otorgante del crédito o el titular de un activo en el desarrollo de una operación.

En la mayoría de las operaciones crediticias, se precisa el cumplimiento de ciertos compromisos* por parte del deudor, que de cierta forma garantizan los pagos futuros. La violación de dichos covenants** generalmente lleva a las partes a negociar, debido a que en ocasiones este tipo incumplimiento no pone en peligro la sobrevivencia del acreditado. El simple incumplimiento no se puede traducir en pérdidas inmediatas, aunque si se incrementa la probabilidad de un incumplimiento total de la obligación.

* Covenants.

** Violación conocida como incumplimientos técnicos.



Gráfica XVI Distribución de pérdidas crediticias

11.1.2. Provisión crediticia. La provisión crediticia que se calcula en el momento de la contratación de las operaciones, puede variar a lo largo de la vida de estas como consecuencia de la evolución del valor de mercado de dichas operaciones y por la evolución de la calidad crediticia (**rating**) de la contrapartida.

Se denomina provisión crediticia al valor esperado de las pérdidas crediticias, desde la fecha actual hasta la fecha de vencimiento de la operación, será igual al promedio del valor de los impagos traídos a valor presente. Se considera como un gasto, en vista que se trata de la mejor estimación de las pérdidas que se espera sufrir.

El margen cargado a los clientes en las operaciones deberá ser suficiente para cubrir la provisión y obtener un beneficio adicional (prima de riesgo) que retribuya el capital arriesgado. Los instrumentos de renta fija incorporan en su precio el riesgo de crédito del emisor.

Si durante un periodo determinado, las pérdidas crediticias reales son superiores a la provisión crediticia calculada, y el deudor no dispone del capital suficiente para respaldar la operación, puede producirse una situación de quiebra.

Las entidades cuando cotizan precios para las operaciones de tesorería, deben realizar una estimación de las pérdidas crediticias que esperan tener en función de las características de la operación y de la calidad crediticia de la contraparte, con el fin de poder imputar en el precio cotizado dicha estimación como un costo más de la operación.

Las provisiones constituyen en realidad una reserva que, a largo plazo permite a la entidad absorber las pérdidas que se pueden generar como consecuencia de las quiebras de sus contrapartidas.

Si como consecuencia de los cambios en las variables que afectan la operación, se generan pérdidas crediticias esperadas superiores a las inicialmente calculadas, es necesario efectuar un incremento a la provisión crediticia; por el contrario si las nuevas expectativas dan como resultado unas pérdidas crediticias inferiores, se disminuirá la provisión proporcionalmente al menor valor esperado.

11.1.3. Riesgo de recuperación*. Se refiere a la posibilidad que tiene el otorgante del crédito de recuperar en forma parcial o total el valor en mora del crédito y los intereses asociados al mismo. El riesgo de recuperación se puede asociar a tres factores fundamentales:

➤ **Garantías o colaterales.** El valor de la garantía disminuye el riesgo crediticio de la operación. Es preciso valorar constantemente a precio de mercado las garantías que soportan las operaciones de crédito; en el evento que este sea inferior al valor inicialmente establecido se deberán solicitar garantías adicionales para soportar el valor del crédito.

* En algunos textos se conoce como tasa de recuperación

➤ **Avales.** También existe incertidumbre, pero el riesgo crediticio se traslada del acreditado al avalista en caso de incumplimiento, lo cual no quiere decir, que se mitigue el riesgo en su totalidad en vista de que tanto el acreditado como su aval pueden no tener la solvencia para cumplir con la obligación adquirida.

➤ **Aspectos legales.** Es importante considerar que los procesos de recuperación del crédito pueden acarrear aspectos de carácter jurídico tales como reconocimiento del adeudado, documentos para tomar una acción legal, tramites, entre otros. Adicionalmente en ciertas ocasiones el acreditado puede interponer acciones legales en contra del prestamista, las cuales pueden generar obligaciones adicionales para este último.

11.1.4. Capital en riesgo Crediticio. El capital en Riesgo Crediticio, es el valor estimado que cubre la máxima pérdida estimada de valor de una cartera, causa por razones crediticias. Debe determinarse un cierto nivel de confianza y un plazo específico (un horizonte temporal razonable es un año). Se refiere a la asignación de capital para poder absorber las pérdidas crediticias.

Recoge en una sola cifra el riesgo, cruzando las probabilidades de quiebra a lo largo de la vida de la operación con las probabilidades de las exposiciones posibles.

Para calcular el capital en riesgo crediticio se debe determinar la provisión crediticia máxima dentro de un año, de tal forma que exista una probabilidad, por ejemplo del 99.8% (Intervalo de confianza), de que la provisión crediticia máxima no se verá superada por la pérdida crediticia real.

En la evaluación de riesgo de incumplimiento es preciso determinar la tasa de deterioro*, es decir cuantos de los acreditados que incumplen una, dos o tres veces llegarán al incumplimiento total.

Su efecto se mide por el costo de la reposición del flujo de efectivo si la otra parte incumple. El riesgo crediticio también puede conducir a pérdidas cuando los deudores son clasificados por las agencias crediticias, generando con ello una caída en el valor de los mercados y de sus obligaciones.

La pérdida esperada de un crédito o un portafolio de crédito representa el monto del capital que podría perder una empresa como resultado de la exposición al riesgo de crédito y puede calcularse de la siguiente forma:

$$PE= EC \times (1 - T) \times PI$$

Donde:

PE= Pérdida Esperada.

EC= Exposición Crediticia o monto expuesto*.

T= Tasa de recuperación.

PI= Probabilidad de Incumplimiento**.

11.1.5. Límites en el otorgamiento de crédito. En el proceso de otorgamiento de crédito es preciso determinar los límites hasta los cuales se pueden admitir pérdidas en caso de incumplimiento, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el plan anual de negocios. Es fundamental establecer un modelo centralizado de límites, el cual deberá contener información respecto a los montos acreditados,

* Roll Rate

* Monto de los activos expuestos al riesgo de crédito.

** El cálculo de la estimación de la probabilidad de incumplimiento se desarrollará en el aparte de Modelos para la Medición y Gestión del Riesgo de Crédito.

autorizaciones de crédito entre otros, que permita obtener información oportuna y confiable acerca de la cartera de crédito.

En el establecimiento de límites es importante tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Niveles de autorización.
- Diversificación en el otorgamiento de crédito (sector económico, ubicación geográfica, tipos de clientes, etc.), que permita reducir la concentración.
- Establecer la capacidad de endeudamiento.
- Cumplimiento del plan de negocios.
- Destino del crédito.
- Grupos económicos (Filiales, subordinadas, etc.).
- Ciclo económico actual y futuro del cliente.
- Condiciones que afectan directamente al cliente.
- Plazo del crédito***.
- Variables macroeconómicas que afectan directamente al cliente (tasa de interés, devaluación, revaluación, etc.).

Resulta indispensable el fortalecimiento o la creación o de un **comité de cartera e inversiones**, que tendrá como función evaluar, aceptar o rechazar las propuestas de otorgamiento de crédito, análisis prospectivo y retrospectivo de resultados de otorgamiento de crédito, cumplimiento del plan de negocios en aspectos de crédito, entre otros. De la misma forma, evaluará las posiciones de tesorería, la exposición al riesgo, relación riesgo-rentabilidad de las posiciones activas, teniendo en cuenta factores que se desarrollarán con posterioridad.

*** En las empresas del sector real el nivel de rotación de cartera es alto considerando que los créditos en general son a corto plazo.

En el establecimiento de los límites al otorgamiento de crédito, especialmente por empresas del sector real, es importante tener en cuenta que los beneficiarios del crédito por lo general se refieren a entes de naturaleza jurídica, por tanto es preciso contemplar los siguientes aspectos:

Factores a tener en cuenta en el momento de otorgar un crédito corporativo.

- Tamaño y competencia de la empresa.
- Calidad de la administración.
- Situación económica del país.
- Factores macroeconómicos e indicadores sectoriales.
- Comportamiento de los mercados financieros nacionales e internacionales.
- Correlación existente entre cada uno de los créditos que componen el portafolio.
- Grupos económicos al que pertenece (Filiales, subordinadas, etc.).

Las operaciones de tesorería deben ser realizadas exclusivamente con contrapartes a las cuales la entidad les haya definido límites y condiciones para las negociaciones.

Cada operación cerrada con una contraparte debe ser validada con su correspondiente límite asignado y autorizada por la instancia encargada, esta validación debe realizarla el área crédito y cartera, encargada del monitoreo y control de los límites.

11.2. CARTERA O PORTAFOLIO DE CRÉDITO

Se refiere a la agrupación de dos o más créditos otorgados o derechos, los cuales a nivel individual o en conjunto son objeto de análisis de Riesgo Crediticio. El

principio básico en la teoría de portafolios, es lograr diversificar el riesgo asumido o la exposición al riesgo a través de activos cuya correlación al riesgo sea mínima; los beneficios de la diversificación de contrapartes se derivan en los resultados de las correlaciones de incumplimiento. Las correlaciones cero o cercanas a cero reducen rápidamente el riesgo del portafolio a medida que se incrementa el número de contrapartes, si las correlaciones son mayores la diversificación de contrapartes será menos efectiva.

Se debe seleccionar la composición de la cartera de riesgo de crédito que maximiza la rentabilidad sobre el capital arriesgado, la cual será necesario recalcular frecuentemente. Es conveniente calificar la cartera en grandes grupos de riesgo (sector, país, calidad, etc.), que permitan tomar medidas pertinentes y adecuadas para cada grupo homogéneo.

Cuando se quiere realizar un adecuado análisis de la posición crediticia, se hace conveniente clasificar a los clientes de acuerdo a su solvencia y a los resultados del análisis de los estados financieros de quienes se dispone suficiente información financiera.

Aspectos a tener en cuenta en el otorgamiento de crédito para obtener una cartera sana de crédito:

- Razones por las cuales el cliente requiere el crédito.
- Análisis de los Estados Financieros del deudor.
- Volatilidad del sector en el que se desempeña el deudor.
- Análisis de los flujos de caja del deudor.
- Capacidad de pago del cliente.
- Área geográfica.

- Línea de negocio.
- Sector económico.
- Análisis de las razones financieras, teniendo en cuenta los estándares de la industria del deudor.
- Destinación de los recursos suministrados.
- Análisis de sensibilidad.
- Establecimiento de restricciones (**covenants**) operativos, financiero, garantías y avales.

11.3. RIESGO DE CRÉDITO FUERA DE BALANCE

Por lo general el riesgo de crédito asumido por las empresas del sector real en la negociación de operaciones de derivados, futuros, etc., es mínimo, teniendo en cuenta que estas operaciones se realizan con entidades financieras sólidas, con las cuales la probabilidad de incumplimiento de los acuerdos es muy reducida.

En el caso de las operaciones fuera de balance (forwards, instrumentos derivados), son considerados como activos y pasivos contingentes, en función de la evolución de las variables de mercado a lo largo de la vida de la operación.

En la gestión de riesgo crediticio sobre los instrumentos derivados negociados en mercados OTC, también pueden existir mecanismos de gestión o reducción del riesgo de crédito, tales como:

- Establecimiento de un sistema de garantías, por medio de acuerdos bilaterales.
- Inclusión del netting bilateral.

El riesgo de crédito en derivados tiene dos características distintivas, la primera es la necesidad de cuantificar el nivel de exposición, la segunda es el potencial para la diversificación a través de contrapartes e instrumentos.

12. RIESGO DE LIQUIDEZ

El concepto de liquidez es un factor fundamental a la hora de tomar decisiones de inversión y de financiación y es a su vez un elemento indispensable a considerar en los modelos de medición y control de riesgos financieros. Los inversionistas a la hora de considerar la adquisición de un título, tienen en cuenta, además de su riesgo, la facilidad de negociación de estos en cualquier momento en el tiempo, sin necesidad de experimentar cambios representativos en su precio para poder redimir el título.

Las entidades requieren para su funcionamiento recursos para hacer frente a las inversiones necesarias, pues toda inversión requiere financiación. Teniendo en cuenta que los recursos son escasos y de usos alternativos, se encuentran diversas estructuras de activos y diferentes formas de financiación. Normalmente, se puede situar en el pasivo de la empresa, el origen de los fondos (fuentes) para su financiación y en el activo el destino o fin (usos) de los mismos. El Riesgo de Liquidez se origina básicamente por las transformaciones de plazos, montos e instrumentos que realizan las empresas.

El Riesgo de Liquidez es la pérdida potencial por la venta anticipada o forzosa de activos que requieren de descuentos inusuales, para dar cumplimiento a las obligaciones a cargo, o bien, por el hecho de que una posición no pueda ser oportunamente enajenada, adquirida o cubierta. En otras palabras el Riesgo de Liquidez es el riesgo de no poder vender o transferir rápidamente y a precios de mercado, los activos que integran el portafolio de inversión.

El riesgo de liquidez se manifiesta por la incapacidad de las empresas para comprar u obtener de alguna otra forma los fondos necesarios, ya sea incrementando los pasivos o redimiendo los activos, para cumplir sus obligaciones en y fuera del balance en la fecha de vencimiento, sin incurrir en pérdidas inaceptables.

Existe una relación directamente proporcional en el riesgo de liquidez presentado por un título y la rentabilidad exigida por los inversionistas, a mayor sea al riesgo de liquidez expuesto por un título, mayor será el rendimiento requerido del mismo.

La liquidez puede ser vista como un indicador del ciclo de la economía, en momentos de recesión económica en los que existen limitaciones de liquidez, un título será más atractivo si el costo de negociación es bajo, los inversionistas exigirán mayor rentabilidad de los activos más sensibles a la liquidez.

Mediante el análisis de liquidez, se evalúa la flexibilidad de la empresa ante la eventualidad de tener que deshacerse de ciertas inversiones; así como la eficiencia en las estructuras de plazos de inversión, teniendo en cuenta que a mayor plazo, existe mayor riesgo de liquidez inmerso en los títulos. De la misma forma, la calidad de los activos en los que se puede soportar la operación a mediano y corto plazo de la empresa.

El riesgo de liquidez está asociado al riesgo crediticio, por ejemplo, una empresa como resultado del incumplimiento de un compromiso* en una obligación, deberá efectuar según lo estipulado en el contrato un prepago de la deuda financiera a

* Covenants.

cargo, el cual no tiene planeado en su flujo de efectivo, por ello recurre a la enajenación de activos que considera fácilmente negociables.

El riesgo de liquidez juega un papel fundamental con respecto a la capacidad de la empresa de atender sus obligaciones de corto plazo, planeadas o no planeadas, y en el caso de requerir enajenar activos, tener unas posiciones lo suficientemente bursátiles para obtener por lo menos su valor de mercado.

Las empresas deben efectuar un control permanente de sus posiciones tanto activas como pasivas, por ejemplo, si una empresa acude a la emisión de títulos a largo, mediano y corto plazo para su financiación, deberá realizar una adecuada planificación del efectivo para evitar lo que financieramente se conoce como un descalce* en los plazos de sus activos frente al plazo de sus pasivos.

La liquidez está dada por varios factores, como puede ser el tamaño de la emisión del activo en particular o la concentración que haya de ella en unos pocos inversionistas, entre otros. Por lo general, los valores públicos tienden a ser muy líquidos, no solo por su aceptación generalizada, sino por las grandes masas de títulos que suele haber de ellos en el mercado, haciendo que la cantidad de compradores y vendedores sea generalmente muy grande.

Para la medición del riesgo de liquidez, se consideran dos factores directamente relacionados como son el impacto en precios de salir a liquidar las posiciones de forma inmediata y el tiempo u "horizonte" en que se estima se puede salir de las posiciones sin impactar los precios de mercado.

* Activos a mayor plazo que los pasivos.

En el establecimiento de modelos de control del Riesgo de Liquidez, es necesario cuantificar la pérdida potencial derivada de la venta anticipada o forzosa de activos a descuentos inusuales para hacer frente a sus obligaciones de manera oportuna, así como el hecho de que una posición no pueda ser oportunamente enajenada, adquirida o cubierta mediante el establecimiento de una posición contraria equivalente.

El riesgo de liquidez no se desprende necesariamente de factores intrínsecos de la posición, puede deberse a problemas de liquidez del mercado en sí mismo, así como por la concentración de algún instrumento o valor con relación al volumen total operado en el mercado.

A través del análisis del flujo de caja para los distintos periodos futuros, semanales, mensuales, trimestrales o anuales, de acuerdo con el perfil de vencimientos de activos y pasivos, es posible tener una idea del riesgo de liquidez. Esta debe complementarse con otros datos como la estabilidad de los ingresos y el tipo de clientes actuales y potenciales.

12.1. OPCIONES IMPLÍCITAS EN EL CONCEPTO DE LIQUIDEZ

En el manejo eficiente de los activos que componen la de liquidez de la empresa, se deben tener presente factores tales como:

- **Prepagos.** Corresponde al pago anticipado parcial o total de la obligación a cargo de la empresa, que pueden generar necesidades de liquidez.
- **Expectativas de crecimiento.** Normalmente se encuentran justificadas en políticas y estrategias internas tendientes a incrementar la captación o colocación de recursos.

- **Acceso al mercado de fondos.** Es la facilidad o dificultad que tenga una empresa de ubicar recursos inmediatos de liquidez. Normalmente este hecho esta ligado a la calificación de riesgo que haya recibido la organización.
- **Vencimiento de las obligaciones.** En este caso se refiere exclusivamente a las obligaciones financieras, y corresponde a la fecha en la cual éstas se vencen.

12.2. DETERMINANTES DEL RIESGO DE LIQUIDEZ

Se entiende como determinantes del riesgo de liquidez, aquellas circunstancias que inciden directamente en el monto y temporalidad de los flujos de caja tales como:

- **Estacionalidad de los flujos de caja.** Corresponde a los periodos o fechas específicas, estadísticamente establecidos en los cuales se presentan altos volúmenes de salida de efectivo tales como pagos de materias primas, pago de mano de obra, pago de obligaciones financieras, pagos de impuestos, entre otros.
- **Ciclicidad de los recursos.** Se refiere a los periodos establecidos estadísticamente en los cuales se detecta un incremento o reducción de las operaciones y de los recursos disponibles, que afecta directamente el flujo de caja.

Los determinantes del riesgo de liquidez, se pueden identificar fácilmente con el cálculo periódico de procedimientos de análisis de liquidez tales como flujos de efectivo, brechas e indicadores de liquidez, analizados en el capítulo 14.3. Una estrategia que se debe contemplar para diversificar adecuadamente el riesgo de liquidez, se refiere a la distribución de los activos en tres tramos:

a) **De disponibilidad inmediata.** Se refiere a inversiones a muy corto plazo, en algunos casos redimibles en un mismo día, que se tienen por lo general para imprevistos o pago de compromisos que no son muy representativos.

b) **Activos líquidos.** Son aquellas inversiones a plazos hasta de un año, CDT's, REPOS, papeles comerciales, etc., por lo general con plazo de 90 días y de alta liquidez.

c) **Inversión.** Inversiones a plazos mayores a un año, de menor liquidez (principalmente bonos) pero con mayor rentabilidad.

12.3. FACTORES QUE INCIDEN EN EL SALDO ÓPTIMO DE ACTIVOS LÍQUIDOS

Los factores que inciden en el manejo de los activos líquidos de una empresa son el costo de insuficiencia o escasez y el costo de retención.

12.3.1. Costo de insuficiencia o escasez. Los costos de escasez pueden adoptar formas como las siguientes:

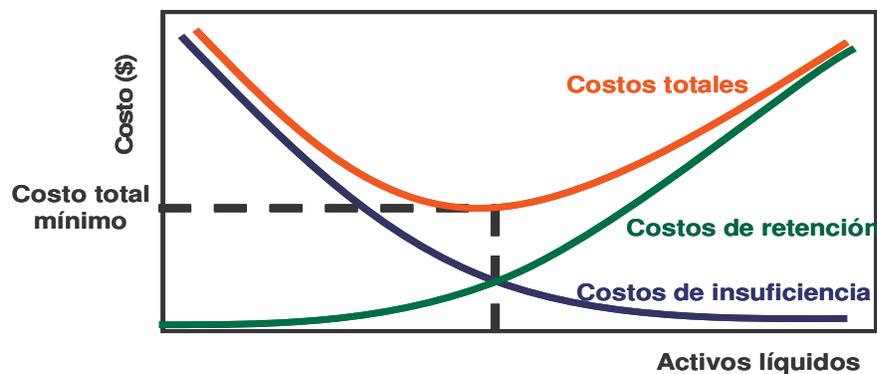
- Mayores gastos por pago de intereses en la obtención de recursos.
- Mayores descuentos en la venta de activos.
- Pérdida de descuento por pago en efectivo.
- Deterioro de la calificación de crédito de la compañía.
- Posible insolvencia financiera.

12.3.2. Costo de retención. En la administración de los recursos líquidos, es muy importante manejar un nivel adecuado de los mismos, pues el mantener exceso de recursos líquidos, si bien reduce el riesgo de liquidez, incrementa los costos ocultos

de la empresa, debido a que estos recursos en exceso podrían colocarse en activos más productivos que generen utilidad adicional para la empresa.

En resumen, el costo de retención se refiere a la utilidad que dejaría de percibir una empresa por mantener recursos en activos líquidos en lugar de colocarlos en otro tipo de activos de mayor rentabilidad.

12.3.3. Saldo óptimo de activos líquidos. El saldo óptimo de liquidez de una empresa se presenta cuando se conserva el monto mínimo de activos líquidos, con el cual se puedan atender fácilmente los compromisos adquiridos, sin esto significar que se incurran en costos de oportunidad por mantener los recursos líquidos. Por tanto, se puede establecer que el saldo óptimo de los activos líquidos se presenta cuando cruza el costo de retención con el costo de insuficiencia. Gráficamente se presenta de la siguiente forma:



Gráfica XVII. Saldo óptimo de activos líquidos.

12.4. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DEL RIESGO DE LIQUIDEZ

Las empresas del sector real por las características propias de su operación, requieren tener un adecuado manejo y control de sus riesgos financieros, es por ello que como parte de su estrategia y cultura de riesgos, deberán adoptar procedimientos adecuados en cada tipo de riesgo en el cual presente niveles de

exposición. El riesgo de liquidez puede ser visto desde diferentes perspectivas, tal como se ha venido mencionando anteriormente, para medir, evaluar y controlar la exposición a los riesgos de liquidez, las empresas deberán hacer uso de procedimientos, especialmente de indicadores, algunos de los cuales se presentarán como sugerencia a continuación:

12.4.1. Flujos de efectivo. El Estado de Flujo de Efectivo es talvez la herramienta más utilizada por las empresas del sector real para el análisis y control del riesgo de liquidez, es un estado financiero que resume las entradas y salidas reales de dinero en efectivo y sus equivalentes, ejecutados durante un período determinado. Asimismo, presenta el análisis del saldo final disponible de caja y sus equivalentes con el que la empresa cuenta para su uso en los siguientes ejercicios.

A partir del Estado del Flujo de Efectivo, la empresa puede planificar sus políticas financieras que le permitan disponer del efectivo necesario para cumplir con sus compromisos de desembolsos de efectivo. Por ejemplo, el establecimiento de un cronograma de liquidez que implica organizar la gestión de cartera de la compañía, la definición de un cronograma de pago a proveedores, impuestos, servicios, entre otros.

Este estado financiero probablemente sea el más importante para la toma de decisiones de corto plazo respecto del financiamiento y asignación del efectivo de una empresa.

12.4.2. Brechas de liquidez. Las brechas de liquidez, tienen como finalidad clasificar los saldos del balance por vencimientos, de tal forma determinar la brecha existente entre las posiciones activas y pasivas, calcular la exposición

significativa al riesgo de liquidez y realizar oportunamente la gestión financiera que permita disminuir el riesgo de incurrir en pérdidas financieras significativas.

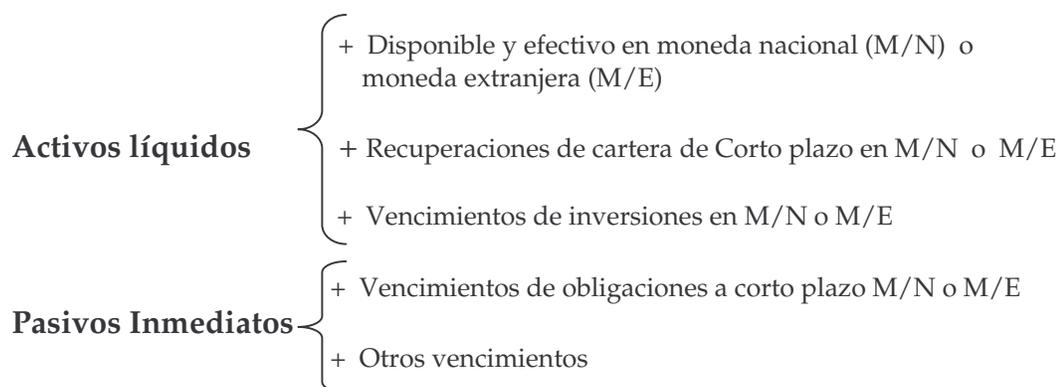
El cálculo de las brechas parte de un resultado esperado, complementado con elementos de planeación, implementado en modelos dinámicos que permitan analizar los diversos escenarios de comportamiento.

Los conceptos de flujos de efectivo y brechas de liquidez se desarrollan con más detalle en el capítulo 14.3. Medición del riesgo de liquidez.

12.4.3. Indicadores de liquidez. Estos indicadores advierten la situación de liquidez de la empresa en un momento determinado, deberán calcularse periódicamente en moneda nacional y en moneda extranjera.

El riesgo de liquidez se deberá determinar a corto plazo, es decir a 30 y 90 días, y global o a largo plazo. El de corto plazo se calculará en términos porcentual y absoluto, en base a la Razón de Liquidez y a la Posición de Liquidez.

a) Razón de Liquidez. La relación entre activos líquidos ajustados y pasivos inmediatos ajustados (Activos líquidos / Pasivos Inmediatos)



b) Posición de Liquidez. Se refiere a la diferencia entre activos líquidos ajustados y pasivos inmediatos ajustados. Esta posición se definirá como **Posición Larga** cuando los activos sean superiores a los pasivos, tanto en moneda nacional como moneda extranjera, y como **Posición Corta** cuando los activos sean menores a los pasivos, igualmente en ambas monedas. (Activos líquidos - Pasivos Inmediatos).

c) Descalce de Plazo o Brecha. Los desequilibrios en el plazo de vencimientos de los activos y pasivos, cuando se evidencian operaciones pasivas cuyos vencimientos se producirían antes de los vencimientos de las operaciones activas.

La situación de liquidez global o de largo plazo, es decir, el descalce de plazo o brecha, se calculará en términos de meses, aplicando el método de duración, el cual consiste en la ponderación de los activos y pasivos por su vencimiento, esto es multiplicado por uno (1) si son a un mes, por dos (2) si están a dos meses y así sucesivamente, y se dividen los subtotales entre el total de activos o pasivos según corresponda, para obtener la disponibilidad de activos o exigibilidad de pasivos en meses, en cada uno de los plazos.

En tal sentido se obtendrá un resultado o brecha (descalce de plazo) entre el número de meses que tarda la empresa en recuperar sus activos (Disponibilidad de Activos) y el número de meses en que podrían ser exigibles sus pasivos (Exigibilidad de Pasivos).

d) La posición global de liquidez. Se mide en función del descalce entre el vencimiento promedio de los activos (disponibilidad de activos) y el vencimiento promedio de los pasivos (exigibilidad de pasivos) de la empresa. La disponibilidad de activos, la exigibilidad de pasivos y el descalce de plazos o brecha, se calculan de la manera siguiente:

$$\text{Disponibilidad de activos} = \sum \frac{\text{Activos} * \text{Vencimientos activos}}{\text{Activos Totales}}$$

$$\text{Exigibilidad de Pasivos} = \sum \frac{\text{Pasivos} * \text{Vencimientos}}{\text{Pasivos Totales}}$$

$$\text{Descalce de Plazos o Brecha} = \text{Disponibilidad Activos} - \text{Exigibilidad Pasivos}$$

Para efectos del cálculo de la disponibilidad de activos y de la exigibilidad de pasivos, se incluyen todos los activos y pasivos, independiente de su plazo o vencimiento.

12.5. ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO LIQUIDEZ DE ACTIVOS Y PASIVOS

La administración de la liquidez no sólo incluye evaluar la capacidad de acceso a recursos líquidos y disminución del valor de las posiciones por la venta anticipada de las mismas, también considera el análisis de la evolución de las obligaciones adquiridas en el tiempo, con el fin de realizar una adecuada planeación de flujo de caja, analizando diversos escenarios, considerando el cumplimiento oportuno de las obligaciones.

Las necesidades netas de liquidez de un portafolio se determinan en función a la estimación de sus flujos de efectivo, basada en los análisis realizados sobre el comportamiento futuro de los activos y pasivos que lo integran.

La correcta cobertura de los riesgos financieros, depende de la naturaleza del activo, así como del grado de evolución de los mercados que ofrecen instrumentos para ese fin específico. En el caso del riesgo de mercado, lo usual es la aplicación de derivados financieros como futuros y opciones. Sin embargo, las empresas del

Sector Real no frecuentan el uso de este tipo de instrumentos, debiendo los inversionistas asumir la mayor parte del riesgo, o bien, invirtiendo en valores de corto plazo, menos expuestos al riesgo pero a la vez menos rentables.

Puesto que el riesgo de liquidez está relacionado con las características del mercado, la manera de defenderse de él depende más bien de la estrategia de inversión en función de los objetivos estratégicos. Para medir, limitar y controlar el riesgo, las empresas deben considerar los pagos de intereses y de capital distribuidos en el tiempo, asegurando que existan recursos suficientes para hacer frente a las obligaciones de corto y mediano plazo.

Como parte de la estrategia de riesgo incorporada, la empresa deberá contar con un plan que incorpore las acciones a seguir en caso de requerimientos de liquidez, estableciendo una estructura de límites, la cual debe ser monitoreada y controlada diariamente.

Como elemento esencial en la selección de métodos de administración de riesgos que se menciona en el aparte correspondiente al proceso de administración de Riesgos, se encuentran los productos derivados, los cuales no se deben interpretar como elementos separados de la administración de riesgos financieros.

13. PRODUCTOS DERIVADOS

“Los derivados deben ser entendidos como instrumentos de estabilización del P&G y no como fuentes adicionales de utilidad para las empresas”

CORFINSURA, Capital Inteligente Edición 3, Febrero de 2004

El uso de los derivados en los últimos años ha resultado muy frecuente para las empresas de diversos sectores económicos, el sector real ha sido uno de los sectores más beneficiados por el uso de estas operaciones, primordialmente por razones propias del ejercicio de su objeto social, en cuanto al manejo de mercancías y a su vez por la manera de reducir los niveles de endeudamiento como consecuencia de las fluctuaciones de las tasas de interés y las tasas de cambio.

Aunque en muchos casos los Productos Derivados han sido concebidos por las empresas como instrumentos adicionales de generación de utilidad y terminan poniendo en peligro la operación de la empresa, estos deben ser entendidos como herramientas estabilizadoras de los resultados de la empresa, partiendo de la base que la pérdida generada por la variación de la posición se ve compensada por el rendimiento obtenido en la operación de cobertura o viceversa.

13.1. DEFINICIÓN.

Un producto derivado es cualquier contrato cuyo precio dependa o se derive de otro producto principal denominado activo subyacente, permiten neutralizar los posibles riesgos que se pueden presentar por la variación de los precios de los productos en los mercados.

Los productos derivados por su subyacente se dividen en:

13.1.1. Financieros: Tasas de interés, tasas de cambio, inflación, valores cotizados en bolsa, etc.

13.1.2. No financieros: Oro, plata, maíz, petróleo, etc., generalmente bienes básicos llamados también **commodities**.

El objeto de estudio se centrará en los Derivados Financieros, cuyo objetivo primordial es cubrir o eliminar los riesgos financieros y disminuir la incertidumbre o inseguridad económica que predomina en épocas en donde la economía de un país no permanece estable.

Los Derivados Financieros se aplican principalmente para cubrir portafolios accionarios, obligaciones contraídas a tasa variable, pagos o cobranzas en moneda extranjera a cierto plazo, entre otros.

13.2. USO DE LOS DERIVADOS.

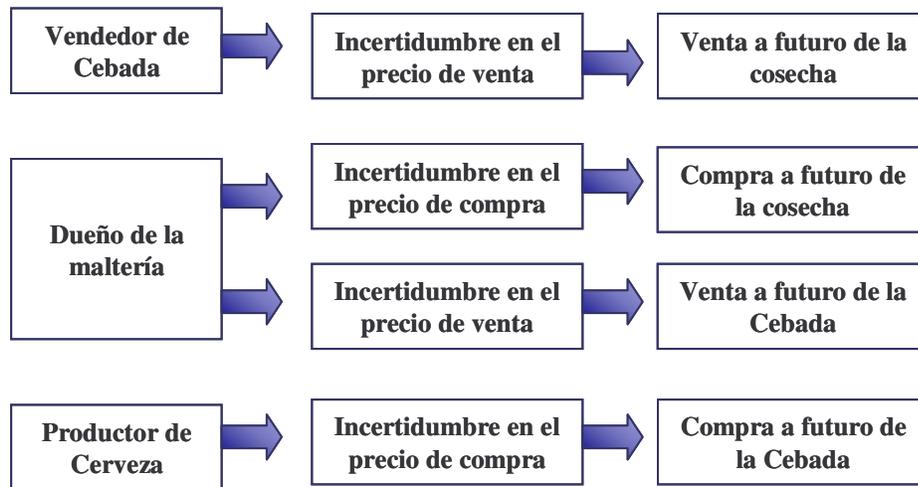
➤ **Especulación.** Actuación que pretende obtener rendimientos por las variaciones previstas en las cotizaciones, basándose en las posiciones tomadas según la experiencia y la tendencia esperada. El especulador procura maximizar su rendimiento en el menor tiempo posible, minimizando su aporte de capital. Por lo general la contrapartida en la operación de un especulador es alguien que realiza una operación de cobertura.

➤ **Cobertura.** Se utiliza para cubrirse de los riesgos, es decir minimizar el efecto de los movimientos de los precios.

Este tipo de uso es el más común en las empresas del sector real, ya que por lo general necesitan cubrir la pérdida a la que se encuentran expuestas en el evento que se presenten fluctuaciones en los precios, ocasionadas por la volatilidad en las variables de mercado. Por ejemplo, una empresa del sector real que produce y comercializa cerveza, para llevar a cabo el cocimiento del mosto cervecero, requiere de una materia prima esencial como lo es la cebada, en este sentido, su interés se centra en minimizar los costos por la compra de materia prima, adquiriendo más kilos a menor precio, para ello debe analizar las diferentes variables para poder resolver cuestionamientos que permitan tomar una decisión adecuada en cuanto a la negociación de la operación de cobertura, tales como:

- ¿Qué factores macroeconómicos afectan el precio de la cebada?
- ¿El precio que se paga actualmente es favorable para la empresa?
- ¿La tendencia de los mercados, supone que los precios crecerán o decrecerán?

Igualmente, se supone que la contrapartida de la operación de compraventa (vendedor), se formulará los mismos interrogantes, en cuanto al comportamiento de los precios de la cebada en el futuro, es por ello que a continuación se explicará en forma gráfica las posiciones que involucran una operación de cobertura:



Gráfica XVIII. Operación Derivados.

➤ **Arbitraje o Comisión:** Se actúa como intermediario entre un comprador y un vendedor, obteniendo un pequeño diferencial, posee las siguientes características: 1) No requiere inversión propia, 2) produce un beneficio neto positivo y 3) está libre de sufrir pérdidas.

En la gráfica XIX se explica la relación existente entre el uso de los derivados con el rendimiento esperado asociado a las características del riesgo de un inversionista.



Gráfica XIX Uso de los Derivados

13.3. TIPOS DE PRODUCTOS DERIVADOS

Dentro de las operaciones de derivados usadas comúnmente en los mercados financieros y que son aplicables a empresas del sector real se encuentran:

- Forwards
- Swaps
- Contrato de futuros
- Contrato de opciones
- Warrants

13.3.1. Contratos de Forwards. Se denomina Forward a todo acuerdo o contrato entre dos partes efectuado por fuera de los mercados organizados para aceptar o realizar la entrega de una cantidad específica de un producto o subyacente con especificaciones definidas referente al precio, fecha, lugar y forma de entrega. Son acuerdos extra bursátiles entre dos instituciones financieras o entre una institución financiera y uno de sus clientes corporativos, donde los garantes son los propios contratantes.

En estas operaciones el comprador (quién toma la posición larga), se compromete a adquirir la mercancía a un precio, lugar y forma de entrega pactados al inicio del contrato y como contraparte el vendedor (quién asume la parte corta), está dispuesto a entregar la mercancía. Generalmente este tipo de contratos son utilizados en operaciones sobre divisas, metales y tasa de interés.

Existen dos modalidades de entrega al momento de liquidación:

- **Delivery** (por entrega física): cuando se efectúa la entrega del activo subyacente al precio pactado.

➤ **Non Delivery:** Cuando no se efectúa la entrega del activo subyacente, a cambio se liquida la diferencia entre el **Strike** Pactado o Precio de Ejercicio y la cotización del subyacente al día de la liquidación. El pago de la obligación adquirida al momento de la liquidación, se transfiere según sea el resultado de la liquidación del comprador al vendedor o viceversa, por ejemplo, si la cotización del subyacente es superior al Strike pactado, la entidad financiera deberá abonar a la cuenta de la empresa la utilidad generada por la misma en la operación, en caso contrario, se debitará la cuenta de la empresa en la entidad financiera por el valor de la liquidación.

Para mayor entendimiento de las operaciones Forward, a continuación se presenta un ejemplo de la aplicación de una operación Non Delivery:

Tipo de contrato =	compra futura de dólares.
Monto del contrato =	US \$100.000
Fecha de cumplimiento =	Diciembre 20 de 2003
Forma de cumplimiento =	Non - Delivery
Precio al vencimiento =	\$ 2,350.00 Por dolar

Consecuencias del contrato:

	Derechos		Obligaciones	
Comprador	Recibir	USD 100,000	Entregar	\$ 235,000,000
Vendedor	Recibir	\$ 235,000,000	Entregar	USD 100,000

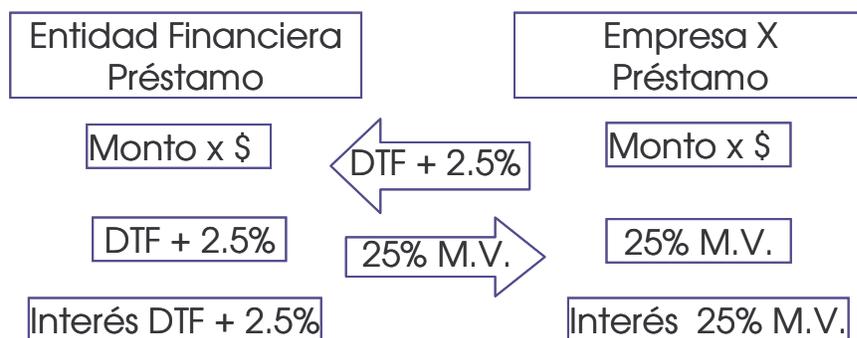
Liquidación del contrato

Tipo de Cambio	Derechos	Obligación	Liquidación
\$ 2,322.10	\$ 232,210,000	\$ 235,000,000	\$ -2,790,000
\$ 2,350.00	\$ 235,000,000	\$ 235,000,000	\$ -
\$ 2,395.05	\$ 239,505,000	\$ 235,000,000	\$ 4,505,000

Tabla VIII Operación Forward Non Delivery.

De acuerdo a estos resultados, se puede concluir que en el primer escenario, a una tasa de liquidación de \$2,322.10 el comprador del Forward habrá perdido \$2,790,000, teniendo en cuenta que si sale al mercado podría adquirir los mismos USD 100.000 en \$232.210.000, mientras que el vendedor del Forward tendría una ganancia de los mismos \$2.790.000, ya que si sale al mercado a vender los USD 100.000 recibiría \$232.210.000; en el segundo escenario no se generarían ni ganancias ni pérdidas para ninguna de las partes, ya que el tipo de cambio presentó una cotización a la fecha de liquidación igual a la tasa Forward pactada; en el tercer escenario, el resultado sería inverso al explicado en el primer escenario, es decir, el vendedor del Forward registraría una pérdida de \$4.505.000, mientras que el comprador obtendría una ganancia por el mismo valor.

13.3.2. Contratos Swaps. Un swap es un contrato OTC, por el cual dos partes se comprometen a intercambiar una serie de flujos de dinero en una fecha futura sobre un determinado principal. Dichos flujos pueden en principio, ser función ya sea de los tipos de interés a acorto plazo como del valor de índice bursátil o cualquier otra variable. Son utilizados para reducir o mitigar los riesgos de tasas de interés, riesgo sobre el tipo de cambio y en algunos casos para reducir el riesgo de crédito.



Gráfica XX Operaciones Swaps (Tasa de Interés)

Tipos de Swaps

- Swaps sobre tasas de interés.
- Swaps sobre tipo de cambio.
- Swaps de materias primas (Commodity Swaps).
- Swaps de índices bursátiles.
- Swaps crediticios.

13.3.3. Contratos de futuros. Un contrato de futuros es un acuerdo bilateral celebrado en un mercado organizado, por medio del cual una de las partes (vendedor) se compromete a entregar un determinado producto especificando la cantidad y calidad en una fecha futura previamente fijada y a un precio acordado en el contrato, a su vez la otra parte (comprador) se compromete a recibir dicho producto y pagar el precio acordado en el mismo contrato.

El comprador obtiene beneficios cuando a la fecha de terminación del contrato el precio del activo subyacente sea superior al precio del futuro, ya que comprará a menor precio que lo que ofrece el mercado, a su vez generará pérdidas cuando el precio del activo subyacente se sitúe por debajo del precio del futuro. Caso contrario presenta el vendedor, ya que en el evento que en la fecha de terminación del contrato el precio del subyacente sea superior al precio del futuro presentará pérdidas, ya que venderá a menor precio que lo que podría vender en el mercado, a su vez generará ganancias cuando el precio del activo subyacente se encuentre por debajo del precio del futuro, ya que venderá a mayor precio de lo que lo podría hacer si se dirigiera al mercado.

En la negociación de operaciones de Futuros, se debe realizar diariamente la liquidación diaria de pérdidas y ganancias; un procedimiento mediante el cual,

al final de cada sesión de negociación, la Cámara de Compensación procede a cargar o abonar las pérdidas y ganancias realizadas durante el día a los participantes en el mercado y las compara con la garantía existente sobre la operación, con el fin de establecer en el momento que se requiera de un depósito complementario para garantizar el cumplimiento de la operación; la liquidación de pérdidas y ganancias, debe ser incluida de forma diaria en los resultados de la compañía.

Funcionamiento de los futuros

- **Especificaciones del producto.** Cantidad y calidad.
- **Precio.** Establecido en el momento de cerrar el contrato.
- **Fecha y sistema de calificación.** Fecha y modo en que se realiza la entrega del producto frente a la entrega del dinero.
- **Cumplimiento de los acuerdos con la cámara de compensación.** Mantenimiento de las garantías.
- **Liquidación.** Supone la entrega del producto frente a la entrega del dinero.

13.3.4. Contratos de Opciones. Una opción es un contrato bilateral, a través del cual una de las partes adquiere sobre la otra el derecho, pero no la obligación, de comprarle o venderle una cantidad determinada de un activo a un cierto precio y en una fecha determinada, a su vez, genera la obligación para la contraparte de vender, en el evento que sea ejercida la opción de compra por parte del comprador. El emisor por una cierta cantidad de dinero llamada prima, da al comprador el derecho de ejercer o no la opción a un precio fijado, llamado precio de ejercicio o Strike Price. Cuando el tenedor ejerce el derecho de compra o de venta se dice que ejercita el contrato.

La prima es el costo de la opción; es el precio que da derecho a comprar (**call**) o vender (**put**) el activo subyacente de una opción, refleja el valor de la opción, cotiza en el mercado y su valor depende los siguientes factores:

- Cotización del activo subyacente
- Tipo de opción
- Cantidad del subyacente
- Precio del ejercicio o Strike de la opción
- Volatilidad
- Tiempo restante hasta el vencimiento

Existen dos tipos de opciones:

13.3.4.1. Opciones de compra u Opciones Call. El derecho a comprar un activo se conoce como opción de compra o Call. Se puede comprar un Call (comprar el derecho) o vender un Call (vender el derecho). El comprador de un Call tiene el derecho, pero no la obligación, de comprar el activo (activo subyacente) a un precio determinado (precio de ejercicio), a cambio de una prima que le paga al vendedor del Call, quien tiene la obligación de vender en el evento que el comprador ejerza la opción de compra.

13.3.4.2. Opciones de venta u Opciones Put. El derecho a vender un activo se conoce como opción de venta o Put. Se puede comprar un Put (derecho a vender) o vender un Put (venta del derecho). El comprador de un Put tiene el derecho, pero no la obligación, de vender el activo (activo subyacente) a un precio determinado (precio de ejercicio) en una fecha futura (fecha de vencimiento), a cambio de una prima que paga al vendedor del Put, quien tiene la obligación de comprar en el evento que el comprador ejerza la opción de venta.

<p>Comprar un Call</p> <p>Paga una prima Derecho a comprar Riesgo Limitado (Prima) Ganancia ilimitada</p>	<p>Vender un Call</p> <p>Recibe una prima Obligación de Vender Riesgo ilimitado Ganancia Limitada (Prima)</p>
<p>Comprar un Put</p> <p>Paga una prima Derecho de vender Riesgo Limitado (Prima) Ganancia Limitada</p>	<p>Vender un Put</p> <p>Recibe una prima Obligación de Comprar Riesgo Limitado Ganancia Limitada (Prima)</p>

Gráfica XXI Operaciones Básicas de Opciones

Las opciones según la fecha en que sean ejercidas pueden ser clasificadas en tres grupos:

- **Opción americana.** Opción que puede ser ejercida en cualquier momento, hasta la fecha de vencimiento.
- **Opción europea.** Opción que sólo puede ser ejercida en la fecha de vencimiento.
- **Opción asiática.** Opción cuyo valor en el vencimiento no depende del precio del activo subyacente en ese momento, sino de la media de sus precios en un período determinado de tiempo.

13.3.5. Warrants. Son opciones negociables que cotizan en las Bolsas de valores. Otorgan a su poseedor el derecho, pero no la obligación, mediante el pago de una prima, a comprar (Call Warrant) o a vender (Put Warrant) una cantidad determinada de un activo (subyacente), a un precio de ejercicio determinado (strike), a lo largo de la vida del contrato o a su vencimiento.

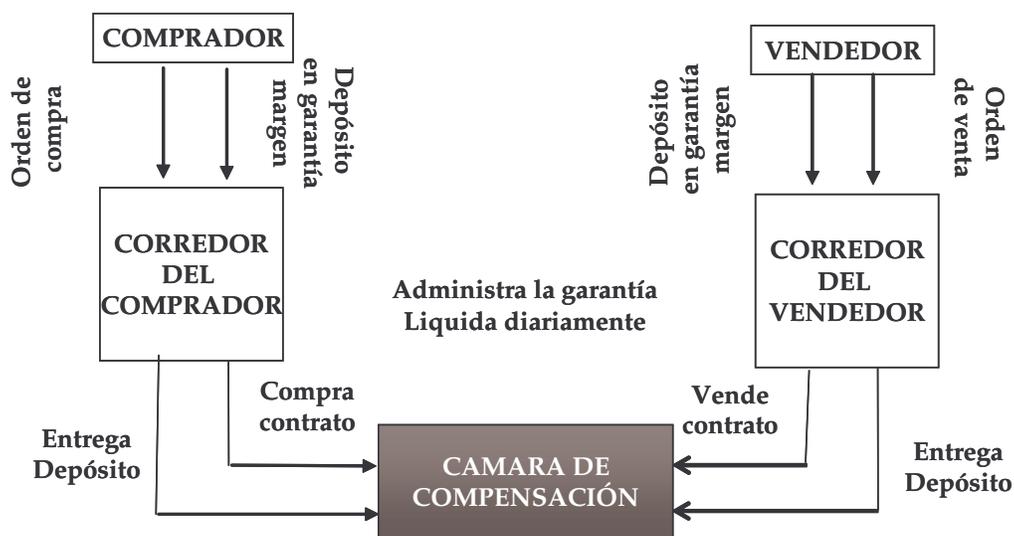
Se diferencian de a otros productos derivados en cuanto a que se pueden emitir sobre cualquier activo subyacente, tienen un plazo de vencimiento mayor que las opciones por lo general de uno a tres años.

13.4. CÁMARA DE COMPENSACIÓN*

Es quién ejerce el control y la supervisión de los sistemas de compensación y liquidación en las operaciones de Futuros y Opciones, eliminando el riesgo crediticio, debe establecer un mecanismo de garantías que le permita no incurrir en pérdidas ante la posible insolvencia de alguna de las partes involucrada en la operación, por tanto exigirá un depósito de garantía.

La Cámara de compensación tendrá las siguientes funciones:

- Actuar como contrapartida para cada una de las partes.
- Determinar diariamente los depósitos en garantía.
- Liquidar diariamente las pérdidas o ganancias.
- Liquidar al vencimiento de los contratos.



Gráfica XXII Funcionamiento de la Cámara de Compensación

14. MEDICIÓN

14.1. MEDICIÓN DE RIESGOS DE MERCADO

14.1.1. “VaR” VALOR EN RIESGO. En las empresas del Sector Financiero como en las del Sector Real ha tomado sustancial importancia la medición de los riesgos de mercado, es por ello que en 1994 nace el concepto de VaR (en inglés, **Value at Risk**) Valor en Riesgo, Metodología difundida y promovida por J.P. Morgan, considerada como un nivel de referencia estándar de los mercados financieros. La mayor ventaja del Valor en Riesgo es que resume en un solo número, fácil de entender, la exposición total de una empresa al riesgo de mercado.

VaR es un método para cuantificar la exposición al riesgo de mercado por medio de técnicas estadísticas, valora el riesgo de mercado para una cartera. Tiene como objeto medir la máxima pérdida de valor de un activo o un portafolio, durante un período de tiempo determinado, en un nivel de confianza específico.

Dicho de otra forma, si se tiene como parámetros: horizonte de tiempo un día y nivel de confianza 95%, si el VaR de la cartera es \$2.000.000, indica que, con esta cartera, no se perderá más de \$2.000.000 en un día, con una seguridad del 95%.

Usualmente el nivel de confianza se ubica entre el 95% y el 99%. En estos casos el área bajo la curva corresponde a un percentil* de 1.65 y 2.33 respectivamente. J.P. Morgan recomienda el 95% de probabilidad en un horizonte de un día para operaciones de mercados líquidos (Daily Earnings at Risk = DEaR).

* Una manera sencilla de entender el concepto de percentil puede ser la siguiente. Cuando un dato ocupa el percentil “x” significa que un “x %” de datos son iguales o menores que él y que un “(100 - x) %” se ubican por encima de él.

La definición de Valor en Riesgo es válida únicamente en condiciones normales de mercado, ya que en momentos de crisis y turbulencia la pérdida esperada se define por pruebas de stress*.

El VaR puede ser calculado de forma individual por posición, como para todo el portafolio, en el último caso es preciso tener en cuenta la correlación existente entre los títulos que componen la cartera, ya que correlaciones bajas entre valores (el caso normal) hace que el VaR de una cartera sea inferior a la suma de los VaR de las posiciones individuales (efecto de la diversificación).

El enfoque del VaR permite a los inversionistas incluir varios activos tales como divisas, productos físicos y acciones; combina la exposición de una fuente de riesgo con la probabilidad de un movimiento adverso en el mercado.

El VaR es simplemente un múltiplo de la desviación estándar de la distribución, multiplicado por un factor de ajuste que está directamente relacionado con el nivel de confianza. Debe ser visto como una herramienta necesaria pero no suficiente para el control de riesgos, ya que deberá ser combinado con una buena administración, criterio y experiencia, a su vez, con el establecimiento de límites y controles, que conduzcan a la optimización de la relación Riesgo-Rendimiento.

El análisis del VaR facilita que se haga una serie de simplificaciones que dan como resultado implementaciones del cálculo menos costosas y menos completas, pero en diversas ocasiones, los resultados obtenidos difieren en gran proporción a los datos reales, es por ello que se hace conveniente realizar análisis retrospectivo (backtesting) para comprobar la eficiencia y efectividad de los resultados, ya que es una herramienta crítica y necesaria para lograr calibrar los modelos y asegurar el

* Las pruebas de stress predicen pérdidas en condiciones de desastres financieros o de crisis.

uso adecuado. El **backtesting** usualmente debe realizar una comparación entre los resultados reales dados en la empresa en un horizonte de tiempo con respecto a la predicción de pérdida máxima probable (VaR estimado), de la misma forma evaluar la frecuencia y el tamaño de los errores.

Para llevar a cabo la estimación del VaR, es necesario contar con un Sistema de Riesgo de Mercado (software), que permita llevar a cabo todo el proceso de carga de información y de cálculos matemáticos y estadísticos necesarios. El VaR como herramienta de administración y gestión de riesgos tiene como finalidad cumplir con los siguientes objetivos:

- **Presentación de información.** La información suministrada por el VaR puede servir de soporte para la presentación a la alta gerencia de los riesgos que corre la empresa en las operaciones de mercado, proporciona información que puede ser comparada con el capital, es decir, permite saber si la pérdida esperada es mayor o menor que el capital, y a su vez, esta información se presenta a la junta directiva en términos menos técnicos, revelando las tendencias de exposición al riesgo, enmarcado en el cumplimiento del plan de negocios.
- **Asignación de recursos.** El VaR puede utilizarse para determinar límites a las operaciones de tesorería y para asignar objetivamente los recursos de capital, se pueden identificar las áreas con mayor potencial de pérdidas y controlarlas, o bien saber dónde se debe asignar mayor capital y recursos.
- **Evaluación de desempeño.** El VaR sirve como un indicador de desempeño que evalúa la gestión financiera y se emplea como parámetro de medición de la relación Riesgo-Rendimiento.

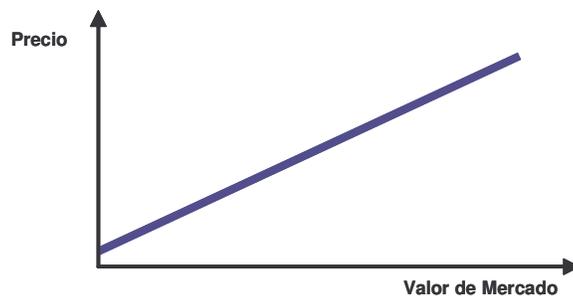
➤ **Empresas no financieras.** La administración del riesgo es útil para cualquier empresa con exposición al riesgo financiero. Las empresas del Sector Real, por ejemplo, tienen flujos de efectivo en dos o más divisas y se ven afectadas por las oscilaciones cambiarias adversas. El VaR también es apropiado para las empresas que requieren un flujo estable de ingresos y permite a las empresas descubrir su exposición al riesgo financiero.

➤ **Administración de Activos.** El VaR proporciona una medida de gestión financiera que permite el control de los riesgos y su cálculo permanente sirve como elemento de predicción oportuna de catástrofes financieras.

La aplicación del VaR se puede dividir en dos grupos fundamentales:

- VaR en activos sujetos a precio.
- VaR en activos sujetos a tasas de interés.

14.1.1.1. VaR en activos sujetos a precio. Se refiere al cálculo del riesgo generado por cambios en el valor de indicadores como la UVR, TRM, entre otros. La relación existente entre el precio y el valor de mercado es totalmente lineal, tal como se muestra en la gráfica XXIII.



Gráfica XXIII Riesgo precio.

Para determinar el valor en riesgo es necesario establecer los siguientes elementos básicos:

- Información de la cartera o portafolio.
- Identificación de factores de riesgo.
- Valuación del portafolio a precios de mercado.
- Horizonte de tiempo.
- Nivel de confianza.
- Correlación entre las posiciones del portafolio.
- Estimación de volatilidades o desviación estándar.
- Intervalos de confianza.
- Distribución normal estándar.
- Análisis estadístico de la información histórica.
- Simulación de escenarios históricos.

Teniendo en cuenta lo anterior, asumamos un portafolio de \$100.000.000, existe una posibilidad del 5% que el portafolio caiga más de 2.4% o \$2.400.000. El Valor en Riesgo es de \$2.4 millones, por tanto se puede decir que en condiciones normales de mercado, el mayor valor que el portafolio puede perder a lo largo de un mes es \$2.4 millones.

La elección del nivel de confianza depende de las políticas de riesgo establecidas por cada institución, el J.P. Morgan recomienda un nivel de confianza del 95%, la elección del horizonte de tiempo depende de las condiciones y características de cada negocio, por ejemplo para portafolios operados por instituciones financieras que tienen alta bursatilidad e inversiones altamente líquidas, un horizonte de tiempo diario puede ser aceptable, en el caso de las empresas del sector real un horizonte de tiempo mensual en condiciones normales es recomendable. El

horizonte debe reflejar la interacción entre los costos del monitoreo constante los beneficios de la detección temprana de problemas potenciales.

El Valor en Riesgo se puede calcular mediante dos modelos

- a) Modelos paramétricos.
- b) Modelos no-paramétricos o de simulación histórica.

a) Modelos paramétricos

Tiene como supuesto básico que los rendimientos del activo se distribuyen de acuerdo a una curva de probabilidad normal, el modelo supone que los rendimientos se distribuyen normalmente, por lo que no es necesario generar escenarios, ni reevaluar el portafolio. Se denomina paramétrico debido a que implica la estimación de un parámetro, la desviación estándar.

Estos modelos suponen que los rendimientos del activo al que se calcula el VaR, tienen una función aproximada a la curva normal, pero en la práctica por lo general se observa que la mayoría de los activos no siguen un comportamiento rigurosamente normal, sino que son aproximados a la curva normal, es por ello que los resultados que se obtienen son solamente una aproximación.

Para calcular el VaR se requiere estimar la distribución de probabilidad de los cambios en los factores de riesgo que podrían observarse en el horizonte de tiempo analizado, a su vez, es necesario construir la distribución de probabilidad de los cambios en el valor de mercado del portafolio y por último calcular el VaR de las posiciones individuales y del total del portafolio de inversión.

Los modelos paramétricos calculan el VaR con parámetros tales como la **media y la varianza**, de los cuales se derivan las mediciones de volatilidad y correlación.

El modelo Paramétrico determina el VaR de una posición así:

$$\text{VaR} = F * S * \sigma * (t)^{(1/2)}$$

F = nivel de confianza.

S = monto de la inversión.

σ = desviación estándar (volatilidad).

t = horizonte de tiempo (en que se desea calcular el VaR).

Para explicar lo anterior, supongamos que un inversionista compra 1.000 acciones en el mercado accionario a un precio de \$100 por acción y su volatilidad es de 17.78% anual (bajo el supuesto que un año consta de 252 días de operación en el mercado), con un nivel de confianza del 95% y se espera conservar la inversión por un periodo de 23 días, el VaR se calculará así:

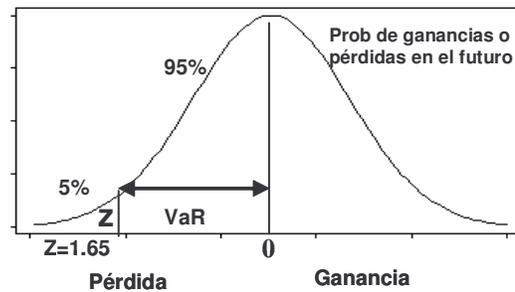
F= 95% (distribución normal) **F** = 1.65

S= 100.000

σ = 1.12% (17.78% anual)

t = 23 días

El factor que se toma como nivel de confianza 1.65, corresponde al resultado obtenido en la tabla de distribución normal, como consecuencia de la aplicación del cálculo del percentil del 95%, lo que significa que solamente existe un 5% de probabilidad que los datos o las pérdidas del portafolio superen el VaR o el dato identificado, gráficamente se puede analizar de la siguiente forma:



Gráfica XXIV Interpretación del nivel de confianza

Teniendo en cuenta el nivel de confianza del 95% los resultados del cálculo serían los siguientes:

$$\text{VaR} = 1.65 * 100.000 * 1.12\% * (23)^{(1/2)}$$

$$\text{VaR} = 8.862.7 \text{ dólares}$$

$$\text{TRM (a la fecha del análisis)} = \$2.361.41 \text{ pesos}$$

$$\text{VaR} = 8.862.7 * 2.361.41 = \$20.928.461 \text{ pesos}$$

Teniendo en cuenta este resultado se puede interpretar que para una inversión de USD\$100.000 la pérdida máxima que se puede incurrir en el lapso de 23 días con nivel de confianza asociado es de USD\$8.862.7, es decir 8.86%.

➤ **Método de Varianza – Covarianza ó delta normal* (para el cálculo del valor en riesgo de un portafolio de activos).**

Mediante el método de Varianza – Covarianza se puede calcular el VaR total de un portafolio, para ello es necesario retomar los siguientes conceptos explicados con anterioridad:

- Covarianza o Coeficiente de correlación ρ

* También se le conoce como método analítico.

- Varianza σ^2

El cálculo de volatilidad y correlación es determinante en el resultado de VaR, a mayor volatilidad de una tasa de mercado más riesgosa es la inversión, pero se espera que también sea más rentable.

Para la aplicación del VaR en el modelo Varianza – Covarianza se deben identificar tres matrices, Considere un portafolio con dos posiciones riesgosas, las cuales para todos los casos deberán tener una proporcionalidad dentro del portafolio y que la sumatoria de ellas será igual a uno ($W_a+W_b=1$).

Matriz de Volatilidades= σ : Es una matriz cuadrada, la diagonal está compuesta por las desviaciones estándar de cada activo que integra el portafolio y los elementos fuera de la diagonal serán ceros.

Matriz de Volatilidades					
	Act 1	Act 2	Act 3	Act 4	Act 5
Act 1	σ_1	0	0	0	0
Act 2	0	σ_2	0	0	0
Act 3	0	0	σ_3	0	0
Act 4	0	0	0	σ_4	0
Act 5	0	0	0	0	σ_5

Matriz de Correlación= C: La diagonal de esta matriz se conformará por unos (1) y los elementos que no corresponden a la diagonal serán los Coeficientes de correlación de las posiciones que componen el portafolio.

Matriz de Correlación					
	Act 1	Act 2	Act 3	Act 4	Act 5
Act 1	1	P_{12}	P_{13}	P_{14}	P_{15}
Act 2	P_{21}	1	P_{23}	P_{24}	P_{25}
Act 3	P_{31}	P_{32}	1	P_{34}	P_{35}
Act 4	P_{41}	P_{42}	P_{43}	1	P_{45}
Act 5	P_{51}	P_{52}	P_{53}	P_{54}	1

Matriz Varianza - Covarianza= Σ : La diagonal de esta matriz se conformará por las varianzas de los activos que integran el portafolio y los elementos que no corresponden a la diagonal serán las Covarianzas del mismo. La matriz Varianza - Covarianza se obtiene de multiplicar las siguientes matrices:

$$\Sigma = \sigma * C * \sigma$$

Matriz de Varianza - Covarianza					
	Act 1	Act 2	Act 3	Act 4	Act 5
Act 1	σ^2_1	$COV_{(1,2)}$	$COV_{(1,3)}$	$COV_{(1,4)}$	$COV_{(1,5)}$
Act 2	$COV_{(2,1)}$	σ^2_2	$COV_{(2,3)}$	$COV_{(2,4)}$	$COV_{(2,5)}$
Act 3	$COV_{(3,1)}$	$COV_{(3,2)}$	σ^2_3	$COV_{(3,4)}$	$COV_{(3,5)}$
Act 4	$COV_{(4,1)}$	$COV_{(4,2)}$	$COV_{(4,3)}$	σ^2_4	$COV_{(4,5)}$
Act 5	$COV_{(5,1)}$	$COV_{(5,2)}$	$COV_{(5,3)}$	$COV_{(5,4)}$	σ^2_5

Una ventaja de los métodos paramétricos es que permiten identificar el VaR por Factor de Riesgo y no sólo de forma conjunta, cuando en un portafolio existen instrumentos de diversa naturaleza, es preciso identificar los factores de riesgo asociados a cada posición, con el fin de construir una matriz de Varianza - Covarianza que refleje los riesgos totales de la cartera.

El VaR para más de dos factores de riesgo en un horizonte de tiempo T, se modela así:

$$VaR = (\Gamma R \Gamma^T)^{(1/2)}$$

Donde:

Γ = Vector* que calcula el VaR de cada factor de riesgo.

T = Horizonte de tiempo

R = Matriz de correlaciones entre los distintos factores de riesgo.

b) Modelos no paramétricos o de simulación histórica

En diversas ocasiones los analistas de riesgo de mercado prefieren la utilización de modelos no paramétricos o de simulación histórica para determinar las máximas pérdidas a las que se encuentran expuestos sus portafolios de inversión, soportados en que los rendimientos no se comportan de forma normal, lo que genera distorsiones en las aproximaciones de los cálculos. Este tipo de modelos utilizan una serie histórica de precios de la posición en riesgo para construir una serie de tiempo de precios simulados a los cuales se recalcula el valor de la posición durante el periodo de tiempo de la serie. Existen dos tipos de simulación a saber:

➤ **Simulación Subjetiva.** Este tipo de metodología se fundamenta en la opinión de expertos respecto a los factores que afectan el comportamiento del mercado financiero en el futuro. En este tipo de simulación, son conocidos los factores de riesgo que generan cambios en el valor de la cartera, lo cual permite identificar la sensibilidad del portafolio ante cambios en dichos factores.

➤ **Simulación Histórica.** Esta metodología a diferencia de la simulación subjetiva consiste en utilizar una serie de precios del portafolio para construir una serie de precios y/o rendimientos simulados o hipotéticos, bajo el supuesto de conservar la

* Se denomina Vector a una matriz que contiene una sola columna o una sola fila

cartera durante un periodo de tiempo similar al de la serie histórica. Esta simulación supone que los movimientos de los factores de riesgo presentados en el pasado son un soporte válido del comportamiento futuro de los mismos. Este tipo de modelos, no hacen supuestos sobre distribución en los factores de riesgo pero presenta bajo grado de respuesta ante situaciones especulativas del mercado.

La aplicación de este modelo consiste en tomar una serie de datos retrospectivos, eliminando datos que se dieron como resultado de circunstancias extremas las cuales se espera que no sucedan en el futuro, ordenarlos de menor a mayor y aplicar ponderaciones actuales a una serie de tiempo de rendimientos históricos del activo y generar escenarios de comportamiento de las posiciones en el futuro. A medida que exista mayor información histórica disponible, existirá mayor número de escenarios.

El modelo de simulación histórica, pueden capturar las asimetrías que suelen observarse en los mercados, derivadas de grandes pérdidas, así como agregar los riesgos de distintos mercados.

El objetivo de la simulación de escenarios es cuantificar el efecto de las variaciones en los factores de riesgo sobre el valor de la cartera de inversión, con el propósito de medir la sensibilidad del valor de la cartera y de esta forma determinar el VaR.

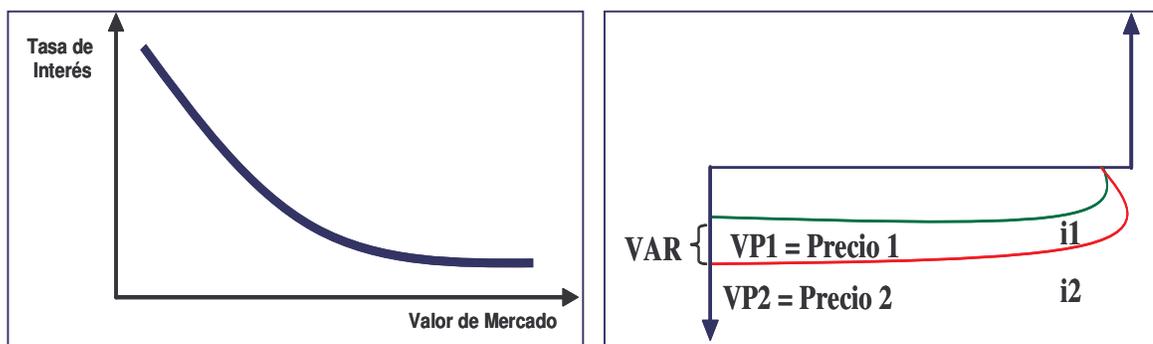
Para poder aplicar este tipo de modelos, es preciso observar los siguientes pasos:

1. Identificar las posiciones del portafolio.
2. Recopilar datos históricos entre 250 y 500 datos.
3. Crear una serie histórica de factores de riesgo.

4. Generación de escenarios basados en el comportamiento pasado de los factores de riesgo.
5. Seleccionar el escenario más realista.
6. Determinar el VaR.

Una de las críticas que usualmente se hacen a este modelo es que puede resultar inmanejable para portafolios con gran cantidad de posiciones y estructuras complicadas, lo que no permite su fácil implementación.

14.1.1.2. VaR en activos sujetos a tasas de interés. Se refiere al efecto generado por la variación en tasas como la DTF, tasas de TES (Títulos de emisión soberana), etc. Las tasas de interés tienen incidencia en el valor de mercado de los títulos ya que al aumentar las tasas de interés el valor presente de los títulos disminuirá tal como se explica en la gráfica XXV y XXVI:



Gráfica XXV. Relación precio de los activos y tasas de interés Gráfica XXVI. Flujo del título en el tiempo

De acuerdo a la gráfica XXVI, el Precio 1 del título depende de la tasa de descuento i_1 , y el Precio 2 depende de la tasa i_2 . Donde $i_2 < i_1$, por lo tanto $P_2 > P_1$. La volatilidad es la diferencia entre $i_1 - i_2$. El Valor en Riesgo (VAR), mide la posible variación en el precio frente a un posible cambio en las tasas de interés. De tal forma, se puede definir el VAR como $P_2 - P_1$.

Para calcular el VaR de una posición asociada a un factor de riesgo de tasa de interés, resulta más complejo debido a que la relación entre el valor presente de un título y una variación de la tasa de interés no es lineal.

La medición del VaR para instrumentos expuestos a tasa de interés sobre el valor de un título, se puede realizar a través de dos metodologías, la duración y la convexidad.

➤ **Duración:** La Duración es un indicador desarrollado por Frederick Macaulay en 1938 que cobró gran importancia en las Finanzas Internacionales a partir de la década de los años '70, manteniendo su vigencia hoy en día, mide la elasticidad del precio del bono respecto de su factor de descuento y es utilizado como indicador de riesgo de instrumentos de renta fija. Se define como el cambio en el valor de un instrumento financiero cuando se registra un cambio en las tasas de interés, dado que los pagos están fijos, el valor de los activos fluctúa con los tipos de interés dando cabida a posibles pérdidas. Por ejemplo, si el precio de un bono es de \$100.000.000, sería interesante saber cuanto cambiaría ese precio si el rendimiento efectivo del 9% del título cambia a 9.3%.

La Duración proporciona una mejor medición del riesgo de mercado, por que contempla todos los pagos y no solamente el principal. En los títulos de renta fija, como los pagos son fijos, su precio teórico se obtiene descontando a valor actual cada uno de los flujos futuros.

Se entiende por Duración el tiempo o vencimiento promedio ponderado de una inversión, a mayor Duración, mayor riesgo en el título, mide la relación lineal entre el rendimiento del bono y cambios en la tasa de rendimiento, siempre se mide en unidades de tiempo y se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$DUR = \frac{\sum_{j=1}^n \left[\frac{F_j}{(1+i_j)^{t_j}} * t_j \right]}{VPN}$$

Donde:

F_j: Flujo de fondos al final del período j, j = 1, ..., n.

t_j: Número de periodos entre el momento del cálculo y el vencimiento del flujo j.

i_j: Tasa de descuento para el plazo j.

n: Número de flujos de fondos futuros pendientes.

VPN: Valor presente neto.

Duración Modificada: Es el cambio porcentual en el precio del instrumento, cuando las tasas cambian 1% (100 puntos base), por medio de este cálculo es posible identificar de manera inmediata la pérdida potencial del instrumento.

$$Duración Modificada = \frac{Duración}{1 + i_j}$$

Para entender con mayor facilidad el concepto de duración y duración modificada, a continuación se presentará un ejemplo:

Suponga que un inversionista desea calcular la duración y la duración modificada de un bono de valor nominal \$150.000, con vencimiento a cuatro años, cuya tasa de rendimiento es de 7.5% efectiva anual con cupón semestral. Obteniendo los siguientes resultados:

Valor del Título (Bono)	150,000
Tasa del Título (SV)	7.5%
Vencimiento (años)	4
Periodicidad Cupon	Semestral
Fecha de Emisión	01/01/2005
Fecha de Compra	01/01/2005

Periodo	Flujo de Caja	Fecha Flujo	Nº Días	Factor de Dcto	VP Flujos	Duración
1	5,625	01/07/2005	180	0.9569	5,382.78	6.46
2	5,625	01/01/2006	360	0.9157	5,150.98	12.36
3	5,625	01/07/2006	540	0.8763	4,929.17	17.75
4	5,625	01/01/2007	720	0.8386	4,716.91	22.64
5	5,625	01/07/2007	900	0.8025	4,513.79	27.08
6	5,625	01/01/2008	1080	0.7679	4,319.41	31.10
7	5,625	01/07/2008	1260	0.7348	4,133.41	34.72
8	155,625	01/01/2009	1440	0.7032	109,433.19	1,050.56
					142,579.63	1,202.67
195,000						

Duración Días	1,202.67
Duración Años	3.34
Duración Modificada	3.11

Tabla IX Calculo duración y duración modificada.

De acuerdo a este resultado se puede interpretar que el bono cuyo vencimiento es a cuatro años, tiene asociada una duración de 3.34 años.

La Duración está directamente vinculada con el Valor en Riesgo; de hecho, el VaR cuantifica la sensibilidad de un portafolio a un factor de riesgo, así como la probabilidad de un movimiento adverso en las tasas. El VaR calculado con duración se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$VaR_i = \Delta VP_i = \left[\frac{DUR_i}{(1+Y)} * VP_i \right] * \Delta i$$

Donde:

ΔVP_i : Cambio en el valor de la posición i.

DUR_i : Duración de la posición i.

Δ_i : Variación máxima probable en la tasa de interés (expresada en términos absolutos).

Y : Rentabilidad o costo de mercado de la posición i (tasa efectiva anual).

VPI : Valor presente de los flujos de la posición i .

La peor pérdida también puede obtenerse multiplicando la Duración por el peor incremento en los rendimientos con un determinado nivel de confianza, así:

$$\begin{array}{ccccccc} \boxed{\text{Peor pérdida VaR}} & = & \boxed{\text{Duración}} & \times & \boxed{\text{Valor del Portafolio}} & \times & \boxed{\text{Peor incremento en la tasa de rendimiento}} \\ \$1.968.000 & = & 4.8 & \times & \$100.000.000 & \times & 0.41\% \end{array}$$

Para determinar el peor incremento en la tasa de rendimiento, existen diversas técnicas que pueden ser aplicables, sin embargo, la que se utilizará en el análisis será la Volatilidad Lognormal, la cual trae implícito el siguiente cálculo:

1) Establecimiento de una serie histórica de datos; para determinarla se recomienda tomar datos que resulten oportunos y significativos en el momento de hacer una predicción, por tanto, la serie toma por lo general los datos de la última semana o mes, teniendo en cuenta que si se toman datos muy antiguos que no se consideren relevantes para la planeación, se puede distorsionar el cálculo de la desviación estándar y por tanto del peor incremento en la tasa de rendimiento.

2) Identificar la variación periódica entre dato y dato de la serie histórica; se calcula el logaritmo natural del dato actual dividido en el dato anterior, en Excel así:

$$=LN(\text{Dato Actual}/\text{Dato Anterior})$$

3) Calcular la desviación estándar de la variación periódica para un determinado horizonte de tiempo, en Excel así:

$$=\text{DESVEST}(\text{Serie})$$

4) Calcular el peor incremento en la tasa de rendimiento. Se requiere multiplicar el dato actual de la tasa por la desviación estándar calculada para la serie de tiempo, una vez obtenido este resultado multiplicarlo por la distribución normal estándar invertida* para el nivel de confianza definido, en Excel así:

$$\text{PI} = \text{A} \times \text{B} \times \text{C}$$

Donde:

PI= Peor incremento en la tasa de rendimiento

A= (Tasa x Desv. Estándar Serie)

B= DISTR.NORM.ESTAND.INV (Nivel de confianza)

C= (Número de días hábiles de la serie)^{1/2}

Para entender con mayor claridad el concepto, a continuación en la tabla se presenta un ejemplo del peor incremento de la tasa de cambio (Peso-Dólar) para un periodo de 30 días:

* Devuelve el inverso de la distribución normal estándar acumulativa, tiene una media de cero y una desviación estándar de uno.

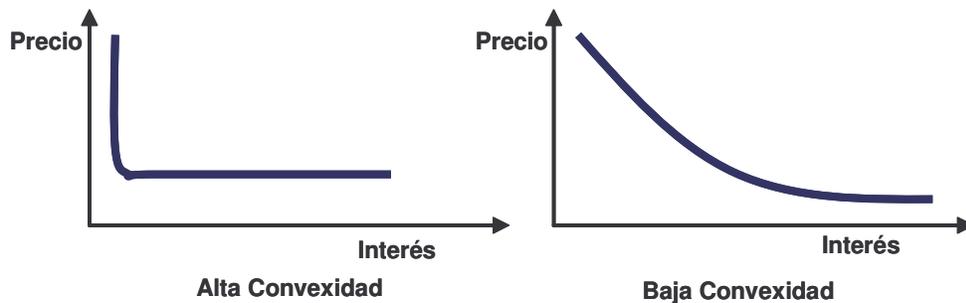
Dias	30
Confianza	99%

TRM						
FECHA	TASA	VARIACION	DESV. EST. N=30 DIAS	VOLATILIDAD 30 DIAS	TRM MÁXIMA	TRM MÍNIMA
01-Jun-05	2,338.89					
02-Jun-05	2,339.67	0.000				
03-Jun-05	2,336.65	-0.001				
04-Jun-05	2,330.93	-0.002				
08-Jun-05	2,331.38	0.000				
09-Jun-05	2,347.83	0.007				
10-Jun-05	2,361.41	0.006				
11-Jun-05	2,349.17	-0.005				
14-Jun-05	2,345.60	-0.002				
15-Jun-05	2,334.27	-0.005				
16-Jun-05	2,330.33	-0.002				
17-Jun-05	2,326.43	-0.002				
18-Jun-05	2,322.05	-0.002				
21-Jun-05	2,319.11	-0.001				
22-Jun-05	2,314.89	-0.002				
23-Jun-05	2,316.45	0.001				
24-Jun-05	2,319.27	0.001				
25-Jun-05	2,320.29	0.000				
28-Jun-05	2,323.19	0.001				
29-Jun-05	2,327.90	0.002				
30-Jun-05	2,331.81	0.002				
01-Jul-05	2,324.22	-0.003				
02-Jul-05	2,324.69	0.000				
06-Jul-05	2,338.17	0.006				
07-Jul-05	2,338.86	0.000				
08-Jul-05	2,332.70	-0.003				
09-Jul-05	2,330.72	-0.001				
12-Jul-05	2,324.37	-0.003				
13-Jul-05	2,323.08	-0.001				
14-Jul-05	2,326.09	0.001				
15-Jul-05	2,329.40	0.001	0.28%	83.73	2,413.13	2,245.67
16-Jul-05	2,332.07	0.001	0.28%	84.08	2,416.15	2,247.99
19-Jul-05	2,320.26	-0.005	0.30%	87.67	2,407.93	2,232.59
20-Jul-05	2,312.73	-0.003	0.30%	88.09	2,400.82	2,224.64
22-Jul-05	2,312.82	0.000	0.30%	88.08	2,400.90	2,224.74

Tabla X Cálculo peor incremento en la tasa de cambio volatilidad Lognormal.

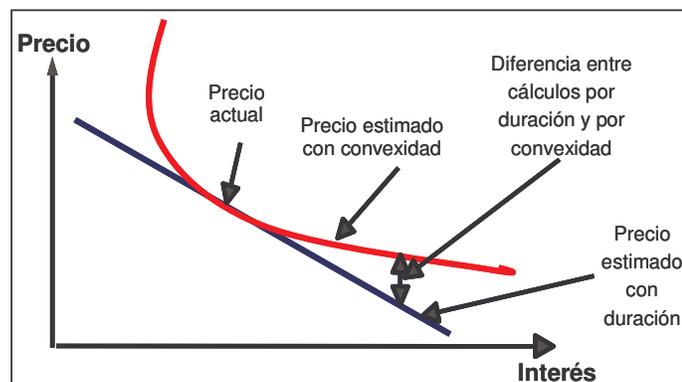
➤ **Convexidad:** La Convexidad es una propiedad de los instrumentos de deuda. La Duración por si sola proporciona una estimación razonable de los cambios en el precio del título cuando los cambios en la tasa de interés son pequeños. Sin embargo, cuando los cambios en las tasas de interés son muy pronunciados (alta volatilidad), como en el caso del mercado colombiano, la duración del bono no es suficiente para cuantificar la pérdida potencial derivada de dicha posición.

La convexidad describe la forma en que la duración cambia a medida que cambia el rendimiento. En periodos de alta volatilidad es necesario sumar el efecto de convexidad a la duración para determinar dicha pérdida. El concepto de convexidad se puede entender más fácilmente partiendo de su estructura gráfica como se muestra a continuación:



Gráfica XXVII. Convexidad.

En la gráfica XXVIII se explica la relación existente entre la Duración y la Convexidad.



Gráfica XXVIII. Efecto de la Duración y Convexidad en un título.

Este indicador, expresado en unidades de periodos al cuadrado, es el otro elemento a tomar en cuenta para medir la sensibilidad del título, se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$c = \frac{\sum \left[VA_i \cdot \left(\frac{pv_i}{360} \right) \cdot \left(\frac{pv_i}{360} + 1 \right) \right]}{(1 + R)^2 \cdot VA_t}$$

Donde:

c = Convexidad

VA_i = Valor Actual del flujo i

pv_i = Plazo por vencer en días del flujo i

R = Rendimiento Efectivo Anual

VA_t = Valor Actual Total del título

14.2. MEDICIÓN DE RIESGOS DE CRÉDITO

Las condiciones cambiantes en los mercados financieros y no financieros, las nuevas herramientas tecnológicas, la evolución de las operaciones y la cultura de riesgo son elementos que cada día motivan más a los empresarios a la creación de modelos de medición y control de riesgos, al igual que se han concientizado de la relación existente entre el grado de riesgo asumido y el potencial de utilidades a ser generado.

Un modelo para la Medición del Riesgo de Crédito sirve a cualquier institución que quiera tener una cartera de crédito sana, como una herramienta para identificar, medir y analizar la administración de riesgo de crediticio, tanto a nivel individual como por cartera de crédito; dichos modelos arrojan un resultado que permite optimizar y evaluar el desempeño y la toma de dediciones sobre la estructura de riesgo que se desea tener.

En el análisis del riesgo, se hace cada vez más necesaria la creación de modelos internos para medir y gestionar el riesgo de crédito o de contraparte, identificando

elementos probabilísticos de incumplimiento. En el caso de las empresas del sector real un componente fundamental de sus operaciones es el otorgamiento de créditos a los clientes en las operaciones de venta*.

Los modelos de medición y control de riesgos de crédito son herramientas que deben proporcionar elementos suficientes para identificar oportunamente el incumplimiento del pago de un crédito otorgado, así como estimaciones de pérdidas esperadas y no esperadas a nivel individual o a nivel de cartera o portafolio de crédito, que sirva como base para el control permanente de los límites establecidos en el otorgamiento de crédito.

Es preciso identificar los factores que afectan la calidad crediticia del deudor, tales como los precios de los insumos, la aparición de los nuevos productos que representen niveles importantes de competencia. Los modelos pueden anticipar estos eventos y con ellos determinar el riesgo crediticio con mayor precisión.

La alta dirección, así como todas las instancias de la organización implicadas en la administración y control del riesgo crediticio, deben tener un flujo de información constante que les permita estar al tanto de los niveles de riesgo que está asumiendo la empresa, así como tomar las decisiones necesarias con el objeto de prevenir las pérdidas y proteger el capital en riesgo.

Los resultados presentados por los modelos, deben tener un nivel muy alto de veracidad y confiabilidad, en vista que estos serán el sustento para la toma de decisiones, que en algunas ocasiones resultan siendo determinantes en el futuro de la organización; no obstante, que los modelos de riesgo de crédito requieren el uso de supuestos para simplificar y presentar la información.

* De lo contrario puede que se reduzcan considerablemente sus niveles de ventas.

Los modelos deben ser dinámicos, deben responder ágilmente ante cualquier cambio que se presente tanto al interior como al exterior de la empresa, sin que resulte traumático para la organización como suele suceder comúnmente, deben permitir el análisis de escenarios y cálculo de sensibilidades de variables tales como:

- Variables de mercado, fundamentalmente tipos de interés, los cuales para la mayoría de productos comerciales condicionan la evolución de la exposición crediticia.

- Evolución de la calidad crediticia de las contrapartes.

Los modelos internos ofrecen mejores formas de valorar los créditos, en vista que incorporan características propias del negocio y no genéricas que puede que no tengan relevancia en el objeto social del negocio.

Los modelos incorporados a la operación crediticia, deben establecer controles que alerten a la entidad cuando, por ejemplo, como consecuencia de la evolución de las variables de mercado el riesgo crediticio aumente, mientras que el valor de mercado de la garantía permanezca constante o disminuya, de forma que la entidad pueda exigir a la contraparte la aportación de garantías adicionales.

En la elaboración de un modelo es necesario establecer la correlación existente entre los diversos elementos que afectan el riesgo de incumplimiento.

Cuando se construyen modelos de riesgo de crédito y se tienen ciertos niveles de restricción a la información, es preferible empezar utilizando metodologías simples que proporcionen un nivel de confianza moderado a utilizar modelos más

complejos, de los cuales no se tenga un nivel adecuado de seguridad, que pueden conducir a toma de decisiones inadecuadas.

14.2.1. Modelo Scoring. El Scoring es una metodología estadística de medición de riesgo crediticio que asigna en rangos la probabilidad de un resultado desconocido, dicho de otra forma, es una herramienta que otorga rangos al riesgo.

Este modelo se basa inicialmente en una revisión financiera por cada posición crediticia, posteriormente se incorpora la evaluación de los analistas de crédito donde se obtiene una Calificación Modificada por el Analista, una vez establecida esta calificación se procede a la construcción de la **Scorecard** (Tabla de Puntaje), de esta forma se procede a establecer rangos de calificación y por tanto límites de crédito. De acuerdo a lo anterior, a continuación se explicará cada uno de los pasos anteriores:

14.2.1.1. Revisión Financiera por cada posición crediticia. La revisión financiera depende en muchas oportunidades de los criterios del responsable de los riesgos y la gestión financiera de la empresa, no obstante es preciso señalar en forma simplificada dos de los modelos más convenientes en el caso de las empresas del sector real como son el modelo Z-Score y el RORAC.

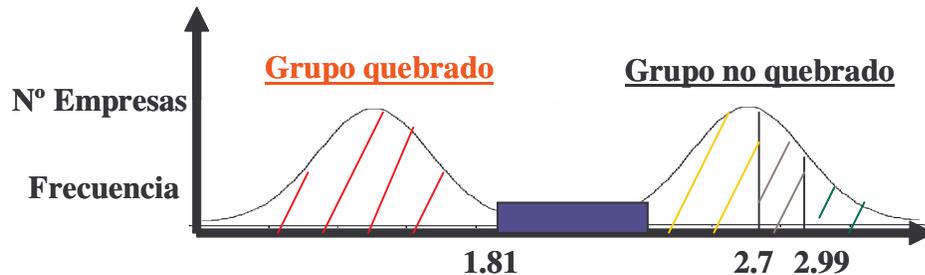
El modelo Scoring tiene su fundamento en el **modelo Z-Score** de Edward I. Altman (1968), que fue uno de los primeros modelos basados en regresiones lineales que incluían razones financieras para predecir el comportamiento y pronosticar la probabilidad del fracaso de las empresas; a pesar de ser muy antiguo y en muchas ocasiones considerado obsoleto, proporciona un parámetro de comparación entre empresas que pertenecen a un mismo sector económico y experimentan situaciones similares de mercado, este modelo resulta bastante

conveniente para empresas del sector real, teniendo en cuenta que el análisis inicial fue aplicado a 66 empresas del sector manufacturero.

El modelo consiste en realizar análisis discriminantes, una técnica estadística que consiste en categorizar observaciones dependiendo de sus características dentro de uno de varios grupos previamente definidos.

Altman clasifica a las empresas en dos categorías:

- Empresas quebradas (grupo 1)
- Empresas no quebradas (grupo 2)



Gráfica XXIX. Modelo Scorig.

Se determina un valor de Z para la empresa de acuerdo a los datos proporcionados, la fórmula es tan precisa como lo sean los datos que suministren las compañías. Un buen score puede sólo reflejar un mejor engaño en el evento que los datos no correspondan a la realidad de la empresa, como fue el caso de Enron en el año 2001.

$$Z = 1.2x_1 + 1.4x_2 + 3.3x_3 + 0.6x_4 + 0.99x_5$$

Donde:

X1= Capital de trabajo / total activos

X2= Utilidades retenidas / total activos

X3= EBIT / total activos

X4= Valor mercado patrimonio / valor en libros de la deuda

$X5 = \text{Ventas} / \text{total activos}$

Teniendo en cuenta el resultado Z obtenido el modelo de Altman propone lo siguiente*:

- Si Z es mayor o igual a 3 la empresa se encuentra en una óptima situación financiera.
- Si Z es 2,7 y 2,99 hay indicio de alguna dificultad.
- Si Z se encuentra entre 1,8 y 2,69 indica que en el caso de no proceder de manera correctiva, la empresa puede estar en crisis financiera a corto plazo.
- Si Z se encuentra por debajo de 1.8 la empresa está en bancarrota o en posición de quiebra.

En 1977 se desarrolla una modificación al modelo Z-Score, por Altman, Heldeman y Narayanan denominado Modelo ZETA, cuyo propósito es clasificar las empresas en bancarrota incluyendo empresas medianas y grandes, empresas del sector manufacturero y cambios en el cálculo de razones financieras y prácticas contables. El análisis incluyó técnicas más recientes de análisis estadístico, considera siete razones financieras y se denota por los siguientes ratios:

X1.- ROA Retorno sobre activos, Utilidad Neta / Activos Totales

X2.- Medida con el error estándar de ROA (Estabilidad en utilidades)

X3.- EBIT / Intereses pagados (servicio de la deuda)

X4.- Utilidades Retenidas / Activos Totales (rentabilidad acumulada)

X5.- Capital de Trabajo / Activos Totales (liquidez)

X6.- Acciones Comunes / Capital Total (capitalización)

X7.- Activos Totales (tamaño de la empresa)

* Puede existir variación en los resultados dependiendo el sector en el cual sea aplicado el modelo

La meta fundamental del modelo Zeta, es predecir la bancarrota de las empresas con cinco años de anticipación con un nivel de confiabilidad del 90%, razón por la cual no han cambiado los coeficientes del modelo Z-Score.

Otra forma de efectuar la revisión financiera de cada posición crediticia es la aplicación del modelo **RORAC**, este concepto fue introducido originalmente por Bankers Trot en la década de los setentas, principalmente por la solicitud de los accionistas de un mejor desempeño y maximización de sus acciones, al igual que la obtención de una medida de gestión que sea comparable a través de las unidades de negocio.

Significa retorno sobre capital ajustado al riesgo, se define por la razón obtenida al dividir el ingreso ajustado en la pérdida esperada o capital en riesgo.

$$\text{RORAC} = \frac{\text{Ingreso Ajustado}}{\text{Capital en riesgo}}$$

El ingreso ajustado esta compuesto por: Spread + Comisiones – (Pérdida Esperada “Reserva”) – Costos Operativos.

El capital en riesgo es equivalente al cambio máximo (adverso) en el valor de mercado de un préstamo en un periodo de tiempo (el determinado para el cálculo del indicador). Una vez calculado el RORAC puede ser comparado con una tasa que refleje el costo de oportunidad de los accionistas.

RORAC puede ser visto como la tasa a la cual el accionista espera recibir el retorno sobre el capital arriesgado, la cual debe ser analiza en función de la creación de valor para el accionista EVA. Una debilidad importante del modelo RORAC es que no contempla en el cálculo las correlaciones existentes.

Es la tasa interna de rendimiento (TIR) que obtienen los accionistas como consecuencia de su aportación de capital para hacer frente al riesgo crediticio.

Debe calcularse en términos esperados (proyecciones) y en términos históricos. Se debe estimar el capital en riesgo crediticio que tendrá que asignar a lo largo de la vida de la cartera de operaciones (no solo en el instante actual), para poder calcular el RORAC.

14.2.1.2. Calificación Modificada por el Analista. Una vez obtenidos los resultados del proceso de revisión financiera de cada posición es preciso realizar un análisis tipificado de los mismos, en el que se valoren las posiciones en las que se obtuvo resultados negativos, lo cual impediría en primera instancia el otorgamiento del crédito. Se deberá evaluar que ratios específicos generan resultados desfavorables y las razones por las cuales se presenta dicho resultado, se debe revisar la consistencia de los datos estadísticos tales como la media y la mediana de la población, con el fin de identificar posibles errores, por último se debe adicionar el criterio del analista y contemplar las modificaciones pertinentes.

14.2.1.3. Construcción de la Scorecard (Tabla de Puntaje). Una Scorecard es una tabla de variables o posibles atributos con su respectivo resultado asociado. Las empresas del sector real pueden utilizar la tabla de puntaje para discriminar variables que resultan relevantes en el análisis del riesgo crediticio, tales como tipo de clientes, tipo de venta que se puede ofrecer y sirve como base para el establecimiento de límites de crédito. A continuación se presenta un ejemplo:

Variable	Atributos				
	Compañía X	Compañía Y	Compañía Z	Media	Mediana
ROA					
EBIT					
Servicio de la deuda					
Rentabilidad acumulada					
Liquidez					
Capitalización					
Calificación					
Grupo de clientes					
Utilidades retenidas					
Capital de trabajo					
Total activos					
Ventas					

Tabla XI Scorecard

No existe solo una forma correcta de construir una tabla de puntaje ya que esta debe acondicionarse a las necesidades y características propias de cada negocio, se podrán adicionar **n** número de filas y columnas a fin de suplir dichas necesidades, sin embargo, el resultado no debe perder las características de integridad y objetividad, por tanto resulte clara y fácil de entender.

14.2.2. Asignación de límites de crédito. Una vez obtenidos y revisados los resultados de la tabla de puntaje, se deberá asignar una calificación a nivel de cada posición, de esta forma asociar el límite de crédito correspondiente.

14.2.3. Aplicación de los Modelos. Los modelos de riesgo crediticio deben servir de soporte para el cálculo de los siguientes conceptos:

➤ **Aprobación de créditos.** Desarrollo de modelos de análisis para el otorgamiento de crédito.

- **Establecimiento de límites.** Establecer limitantes que se adapten a las características propias de cada deudor.

- **Determinación de calificación de crédito.** Se utilizan modelos cuantitativos para calificar créditos comerciales; estas calificaciones son empleadas como insumos para establecer límites de otorgamiento de crédito.

- **Asignación de precios a los créditos (Credit Pricing).** Los modelos de riesgos de crédito pueden ser empleados para asignar el spread por riesgo a los créditos a partir de la probabilidad de pérdida y su tamaño.

- **Generación de alertas tempranas.** El modelo debe proporcionar información en línea que indique oportunamente cuando algún resultado no se encuentre dentro de los rangos esperados.

- **Cálculo de escenarios y sensibilidades.** Se utilizan modelos de simulación para estimar el comportamiento de la cartera dado los cambios en una o más variables y de la misma forma facilitar la implementación de medidas correctivas.

- **Estrategias de cobranza.** Los modelos de riesgo de crédito pueden emplearse para decidir la mejor estrategia de cobranza o de recuperación de cartera (Workout).

El proceso de medición de riesgo se simplifica considerablemente cuando las empresas solicitantes de los créditos poseen calificaciones crediticias emitidas por las sociedades calificadoras de riesgo, como se explicó anteriormente en el aparte de calificaciones de riesgo.

14.3. MEDICIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ

Para realizar un análisis consistente y adecuado del riesgo de liquidez, es necesario interrelacionarlo con el riesgo de crédito y de mercado, los cuales en la mayoría de los casos pueden derivar en insuficiencia o escasez de los recursos disponibles.

No existe una forma única para controlar y diseñar modelos de medición y control de riesgo de liquidez, cada empresa debe tener en cuenta sus circunstancias particulares para diseñar la estructura de límites y establecer sus planes de acción y contingencia que cubran de manera satisfactoria a la empresa, a fin de contrarrestar aquellas situaciones en las que tenga probabilidad de sufrir una pérdida económica. El riesgo de liquidez se controla mediante la correcta planeación del plazo de los activos y pasivos, al igual que instituyendo políticas claras y eficientes de inversión y financiación.

En el establecimiento de modelos de medición y control del riesgo de liquidez, se debe tener como elemento esencial de medición la concentración de flujos de la cartera en diferentes plazos, haciendo seguimiento al comportamiento de los flujos y a los límites establecidos por las instancias administrativas.

Existen dos herramientas que se consideran elementales al momento de medir y controlar el Riesgo de Liquidez las Tablas de vencimiento de activos y pasivos o tablas de brechas de liquidez y los flujos de efectivo.

14.3.1. Tablas de brechas de liquidez o tablas de vencimiento de activos y pasivos. Tienen como finalidad clasificar los saldos del balance por vencimientos contractuales y esperados, de esta manera determinar la Brecha de Liquidez y así mismo, determinar la exposición significativa al riesgo de liquidez.

En las tablas de vencimiento o tablas de brechas de liquidez se presentan activos y pasivos de los cuales se tenga certeza de su vencimiento. En el evento que se tenga incertidumbre acerca de los vencimientos, es necesario incorporar supuestos sustentados en modelos de tendencia con soporte estadístico.

El cálculo de las brechas, parte de un resultado esperado, complementado con elementos de proyecciones y de planeación, implementado en modelos dinámicos que permitan analizar los diversos escenarios de comportamiento, al igual que la volatilidad y riesgo esperado el cual se puede determinar mediante el análisis de sensibilidades.

Para la construcción de las brechas de liquidez es necesario identificar cuatro elementos básicos, las bandas de tiempo, establecimiento de brechas individuales, establecimiento de brechas acumuladas y el establecimiento de límites.

- **Bandas de tiempo.** Las bandas de tiempo se refieren a periodos previamente establecidos para acumular vencimientos de activos, pasivos y patrimonio.
- **Establecimiento de brechas individuales.** Es la confrontación de vencimiento de los activos, los pasivos, el patrimonio y las contingencias, en cada una de las bandas de tiempo, una vez realizado el análisis de madurez del balance general, con el propósito de determinar los excesos o defectos de liquidez en cada uno de los periodos considerados.

También se conoce como GAP* estático, ya que permite el análisis de un balance a una fecha determinada sin incluir las operaciones nuevas, con el fin de establecer los flujos futuros de caja.

- **Establecimiento de brechas acumuladas.** Para el establecimiento de las brechas acumuladas se toma en consideración las mismas bandas de tiempo establecidas; a diferencia de las brechas individuales, contempla el valor acumulado de los excesos o defectos de liquidez ocurridos en los periodos anteriores.
- **Establecimiento de límites.** En el establecimiento de los límites se define el valor máximo que la brecha individual y acumulada podría tener en una banda de tiempo determinada.

Para su seguimiento y análisis se agrupa el monto de cada posición, de acuerdo a su vencimiento, para lo cual se sugiere los plazos establecidos en la siguiente tabla:

Plazo	
1 - 7	Días
8 - 14	Días
15 - 28	Días
28 - 60	Días
61 - 90	Días
91 - 180	Días
181 - 360	Días
1 - 2	Años
2 - 3	Años
3 - 5	Años
> 5	Años

Tabla XII. Pazos para la clasificación de posiciones del balance.

* Gestión de Activos y Pasivos

Las primeras posiciones que se deben analizar para contrarrestar el riesgo de liquidez son aquellas con vencimientos menores a 91 días.

14.3.2. Estructuración de Flujos de Efectivo. El flujo de efectivo es talvez la herramienta más utilizada cuando se analiza el riesgo de liquidez, también es utilizado por muchos analistas como la herramienta más idónea para estimar el valor de una compañía. Las utilidades obtenidas por una empresa pueden constituir un criterio muy útil para la planeación, control, supervisión y medición de la rentabilidad. No obstante, cualquier empresa sin importar su tamaño o sector en el que opere, trabaja con efectivo y no solo con utilidades. De tal forma, el flujo de efectivo representa una herramienta objetiva y eficaz para establecer la gestión realizada por una empresa en cuanto a su solvencia.

El flujo de efectivo es un presupuesto dividido en subperiodos, que permite planear un adecuado manejo del efectivo detectando los momentos en que se requieren fondos y conseguirlos con la debida anticipación o aquellos en que se van a obtener excedentes para planear las inversiones más rentables y adecuadas.

El flujo de efectivo representa el efectivo neto y real que genera la empresa en un periodo de tiempo determinado e indica la situación final del efectivo en dicho periodo. El movimiento del efectivo se puede analizar con más detalle en un estado financiero básico conocido como estado de flujo de efectivo, flujo de caja o estado de origen y aplicación de fondos, que presenta en forma desagregada pero concisa las entradas y salidas de efectivo en un periodo determinado.

Se considera efectivo el dinero disponible en caja y bancos, así como los equivalentes de efectivo tales como inversiones o títulos de alta liquidez, los cuales deben cumplir con los siguientes requisitos

- Ser de alta liquidez.
- Sujeta a un bajo riesgo de cambios en su valor.
- Ser de muy corto plazo (tres meses o menos desde su fecha de adquisición).

La finalidad de este estado es presentar información oportuna y concisa acerca de los recaudos y desembolsos de efectivo de la empresa durante un periodo de tiempo, de tal forma que los usuarios de los estados financieros tengan elementos adicionales para evaluar la capacidad de la entidad para generar flujos futuros de efectivo, para evaluar la capacidad de cumplir con sus obligaciones, determinar el financiamiento interno y externo, analizar las variaciones presentadas en el efectivo, y establecer la diferencia existente entre la utilidad neta y el flujo neto de efectivo.

El flujo de efectivo puede determinarse tanto prospectiva como retrospectivamente en el primer caso se denomina flujo de efectivo presupuestado, mientras en el segundo caso se denomina flujo de caja histórico.

Una liquidez adecuada es esencial para asegurar un flujo de caja suficiente, igualmente, unas reservas adecuadas de liquidez pueden facilitar los planes de contingencia durante los desastres en la producción o en las condiciones difíciles del mercado.

Surge como respuesta a la necesidad de los inversionistas, proveedores, acreedores, y la misma dirección, de sustentar la toma de decisiones en las actividades financieras, operacionales, administrativas y comerciales entre las que se pueden destacar:

- Riesgo de cesación de pagos.
- Valoración de la firma.
- Análisis de propuestas de otorgamiento y acceso al crédito.
- Capacidad de la firma de hacer frente a las obligaciones de corto y largo plazo, así como pagar oportunamente los dividendos generados.
- Destreza de la firma para generar efectivo.
- Establecer las diferencias entre la utilidad neta y los recaudos y desembolsos de efectivo.
- Identificar claramente el tipo de actividad (operación, inversión o financiación) que contribuye en mayor proporción a la generación de efectivo.
- Forma en que se financiaron las inversiones.

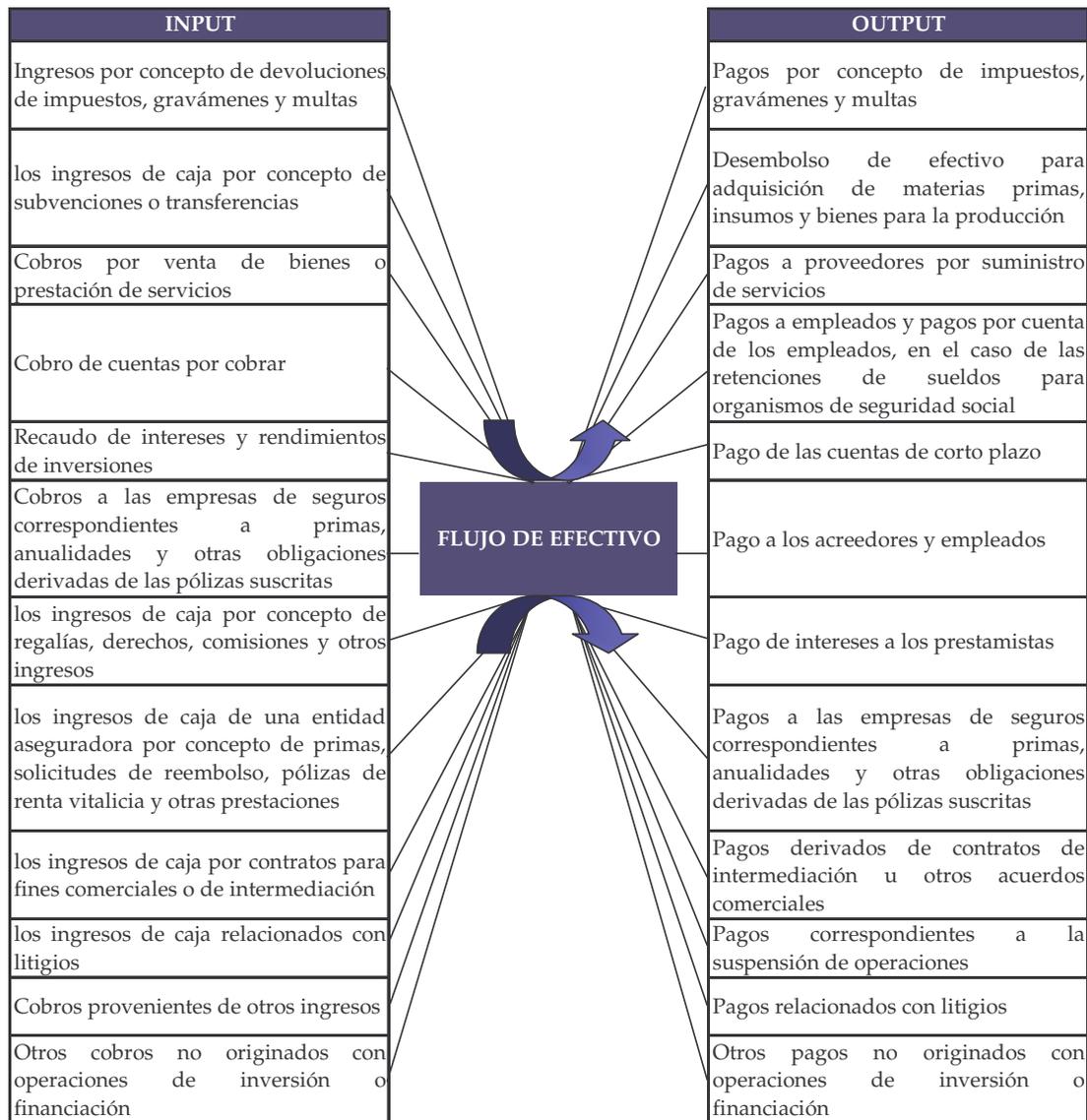
Para cumplir con sus objetivos, el estado de flujos de efectivo debe mostrar de manera clara la variación que ha tenido el efectivo durante el periodo, frente a las actividades de operación, inversión y financiación. A continuación se hará una aproximación de lo que se puede considerar en cada uno de estos grupos:

➤ **Actividades de Operación:** son aquellas que afectan los resultados de la empresa, por tanto debe ser la fuente fundamental de recursos líquidos, están relacionadas con la producción y generación de bienes y con la prestación de servicios. Los flujos de efectivo son generalmente consecuencia de las transacciones de efectivo y otros eventos que entran en la determinación de la utilidad neta.

Las entradas y salidas de efectivo provenientes de las operaciones son el factor de validación definitiva de la rentabilidad, por tanto si una empresa obtiene mayores beneficios en actividades diferentes al desarrollo de su objeto social, debería empezar a evaluar si su verdadero negocio se encuentra en el desarrollo de la

actividad económica para la cual fue creada la empresa o si está en la ejecución de actividades de inversión y financiación.

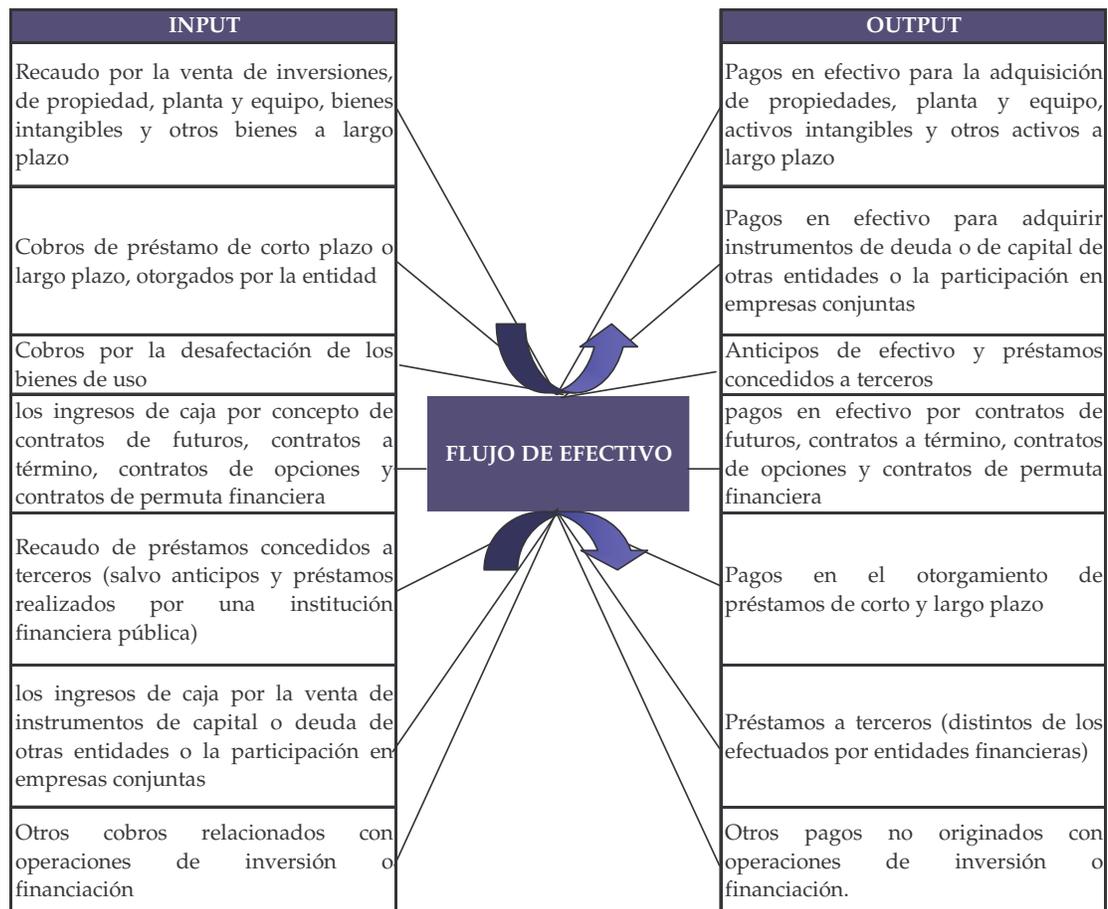
A continuación se detalla en la gráfica XXX los principales conceptos que intervienen en las actividades de operación de una empresa que opera en el sector real:



Gráfica XXX. Actividades de Operación en Empresas del sector Real

➤ **Actividades de Inversión.** Incluyen el otorgamiento y cobro de préstamos, todas las operaciones consideradas como no operacionales. Incorpora la adquisición y enajenación de activos realizables a largo plazo y de otras inversiones que no son equivalentes de efectivo, exceptuado las mantenidas con fines de negociación habitual.

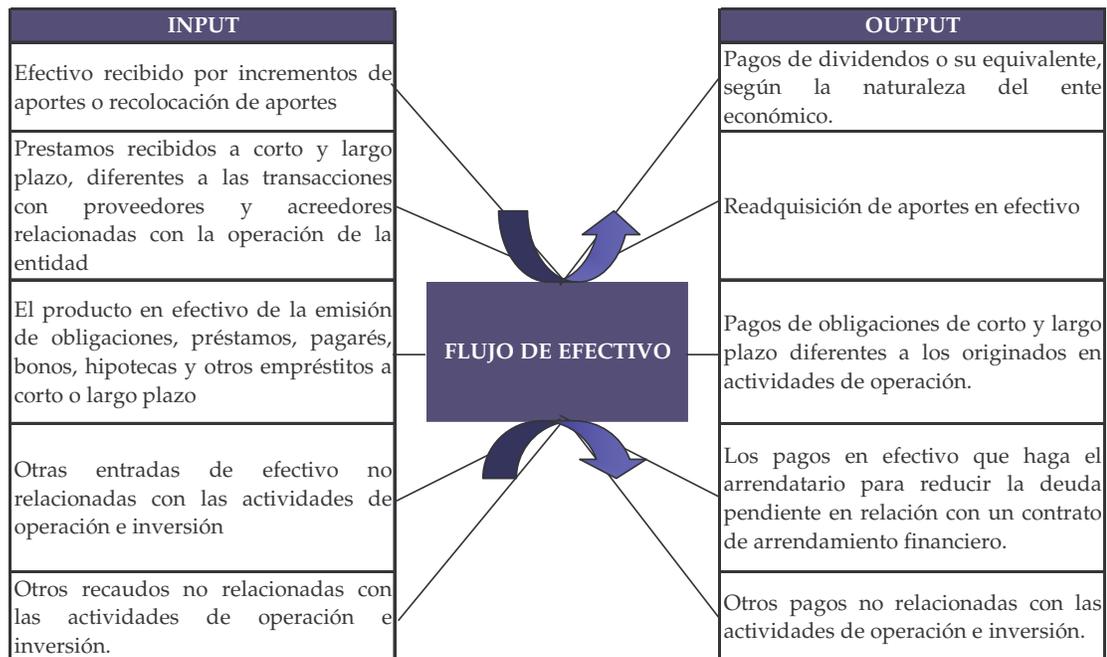
A continuación se detalla en la gráfica XXXI los principales conceptos que intervienen en las actividades de inversión de una empresa que opera en el sector real:



Gráfica XXXI. Actividades de Inversión en Empresas del sector Real

➤ **Actividades de Financiación:** determinados por la obtención de recursos de los propietarios y el reembolso de rendimientos. se consideran todos los cambios en los pasivos y patrimonio diferentes a las partidas operacionales. Contempla los movimientos de efectivo y sus equivalentes resultantes de transacciones con los accionistas o con los proveedores de préstamos, por tanto se puede deducir que las actividades de financiación representan las fuentes de financiamiento de la empresa, excluyendo aquellos rubros del pasivo asociados a actividades operativas (caso de proveedores, impuestos, etc.).

A continuación se detalla en la figura XXVIII los principales conceptos que intervienen en las actividades de inversión de una empresa que opera en el sector real:



Gráfica XXXII. Actividades de Financiación en Empresas del sector Real

Cuando un contrato se contabilice como cobertura de una posición identificable, los flujos de efectivo del contrato se clasifican de la misma manera que los flujos que genere la posición objeto de la cobertura.

Los efectos de las actividades de inversión y financiación que cambien o modifiquen la situación financiera de la empresa, pero que no afecten los flujos de efectivo durante el periodo deben revelarse en el momento. Adicionalmente se debe presentar una conciliación entre la utilidad neta y el flujo de efectivo.

Presentación del flujo de efectivo

Existen dos formas o métodos para presentar el estado de flujos de efectivo, el método directo y el método indirecto, sin embargo es conveniente elaborar y comparar los dos modelos, aunque el resultado final es el mismo, difieren las partidas que componen los dos tipos de presentaciones. Cualquier método que se utilice, debe ser equivalente con la cifra de efectivo que aparece en el balance general, esta conciliación sirve de soporte para señalar que el estado de flujo de efectivo explica en su totalidad el cambio de una fecha de balance a otra.

➤ **Método directo.** Se fundamenta en las cuentas de tesorería, se incluyen las principales categorías de ingresos brutos de caja y pagos brutos de caja, al aplicar el método directo se puede obtener información acerca de las categorías principales de ingresos y pagos de efectivo. En este método las actividades se presentan como si se tratara de un estado de resultados por el sistema de caja. este método proporciona información que puede ser útil para calcular los flujos de efectivo futuros y que no se obtiene con el método indirecto.

➤ **Método Indirecto.** Bajo este método se prepara una conciliación entre la utilidad neta y el flujo de efectivo neto de las actividades de operación, la cual debe informar por separado de todas las partidas conciliatorias. Se determina tomando como punto de partida la utilidad neta u operacional del periodo, valor al que se adicionan o deducen las partidas incluidas en el estado de resultados que no implican cobro o pago de efectivo tales como depreciaciones, amortizaciones y agotamiento, provisiones para protección de activos, diferencias por fluctuaciones cambiarias, utilidades o pérdidas en venta de propiedad, planta y equipo, inversiones u otros activos operacionales, corrección monetaria del periodo de las cuentas del balance, cambios en rubros operacionales, tales como aumento o disminuciones en cuentas por cobrar, inventarios, cuentas por pagar, pasivos estimados y provisiones, entre otros.

En el método indirecto, se ajusta el superávit o déficit neto con el fin de reflejar los efectos de las operaciones no monetarias, los ingresos de caja o pagos de efectivo por operaciones pasadas o futuras que se hayan postergado o devengado y las partidas de ingresos o gastos relacionadas con los flujos de efectivo generados por actividades de inversión o de financiación.

14.3.3. Instrumento para Valorar Empresas. Los flujos de efectivo además de ser una herramienta de medición, sirven como instrumento para valorar a las empresas, y aunque no es el objeto fundamental del estudio a continuación se presentaran los diferentes enfoques utilizados para tal fin, de acuerdo con la información que se desea obtener.

Al realizar la valoración de la empresa es fundamental establecer la tasa de descuento, que se refiere a la tasa a la que se deben descontar los flujos de un título para poder calcular su valor presente a precios de mercado. Ej. DTF, Tasas TES, etc.

14.3.3.1. Free Cash Flow. El flujo de caja libre se refiere al flujo que generan las actividades operativas de las empresas antes de tener en cuenta el endeudamiento (deudas financieras) y que están disponibles (de ahí el término libre) para ser distribuidos entre todos los proveedores de fondos de la empresa, ya sean acreedores o accionistas, una vez cubiertas las necesidades de inversión, por tanto no existen cargas financieras. Se hace partiendo de la utilidad después de impuestos, en conclusión, es aquel dinero disponible para la empresa después de haber cubierto las necesidades de reinversión y las necesidades operativas de fondos.

Para elaborar este Flujo de caja se obtiene información proveniente tanto del balance general como del estado de resultados. Del balance general se muestra las variaciones en los activos fijos, necesidades operativas de fondos, depreciaciones, inversiones, entre otras y del estado de resultado las partidas que no constituyen entradas de efectivo, tales como amortizaciones y depreciaciones.

Como cualquier metodología esta también tiene sus desventajas como es el requerimiento de gran cantidad de información tanto interna como externa para realizar las proyecciones; adicionalmente, la determinación de la tasa de descuento (WA¹CC) ya que se necesita conocer la estructura financiera y el costo financiera de la misma.

14.3.3.2. Capital Cash Flow. Este flujo mide el efectivo disponible para hacer frente a las deudas contraídas con terceros y para los accionistas de la empresa, suponiendo que es una estructura de capital simple conformada solo deuda y

¹ Weighted Average Cost of Capital (costo promedio ponderado de capital).

capital común. La tasa de promedio adecuada es aquella que refleja el riesgo de flujo de caja que espera que generen los activos de la empresa.

Este método es útil en la valoración de empresas altamente apalancadas, las cuales expresan la deuda pronosticada en términos monetarios.

Este flujo de caja se puede ver desde el punto de vista del receptor de fondo y no tanto de la empresa, es muy importante no confundirlo con el flujo de caja para la empresa. Generalmente la tasa de descuento utilizada para traer los flujos de efectivos a valor presente es el WAAC.

14.3.3.3. Equity Cash Flow. Tiene como propósito medir el efectivo disponible para los accionistas comunes de la empresa, se calcula después de restar los pagos de intereses y los abonos a capital de la deuda que haya contraído la empresa, después de haber atendido la reinversión de capital y las necesidades de capital de trabajo para mantener los flujos de efectivos esperados.

Otra forma de calcular el Equity Cash Flow es partir del flujo de caja libre y restar las obligaciones (deudas y acciones preferentes) lo que genera un flujo de caja bajo el supuesto que la empresa no posee deuda. El Equity puede tomarse como una medida para el pago de dividendos pero muy pocas empresas tienen la política de pagar todo el Equity Cash Flow como dividendos.

La diferencia entre el Equity y el Capital Cash Flor viene dada en que el Equity se calculan los impuestos sobre el beneficio sin tener en cuenta los intereses o cargos financieros, mientras que en el capital se calcula sobre el beneficio después de haberle descontado los cargos financieros.

La diferencia entre el FCF y el CCF en el tratamiento de Interes tax shield “beneficio fiscal” ya que en el FCF no se tiene en cuenta los beneficios que representa la deducciones de intereses, mientras que en el CCF si se tiene en cuenta cuando se realiza el calculo de intereses.

14.3.4. Monitoreo y control del riesgo de liquidez.

- Determinar los Gaps de fondeo desde 1 día hasta 2 años.
- En base a la información estadística determinar liquidez de portafolio de securities, volatilidad y diversificación de fuentes de fondos.
- Determinar un plan de capital y liquidez para el período financiero (mensual, semestral, anual).
- Determinar planes de contingencia de Liquidez para escenarios adversos.

Las empresas del sector real, al igual que las del sector financiero deben procurar por el mantenimiento de una estructura óptima del capital disponible, es por ello que algunos de los lineamientos establecidos para las entidades del sector financiero, pueden ser aplicados a empresas del sector real; tal es el caso de algunos de los **Principios para la valoración del manejo de liquidez establecidos por BASILEA**, los cuales se presentan a continuación:

- **Poseer una estrategia conjunta para el manejo diario de la liquidez.** Debe enunciar políticas específicas acerca de aspectos particulares tales como la composición de los activos y los pasivos, concentración de recursos, manejo de liquidez en diferentes monedas, la importancia relativa de ciertos instrumentos financieros.

Esta estrategia debe ser llevada a cabo por toda la institución, no solo en cabeza de la tesorería, sino de todas las unidades de negocios que desarrollen actividades que tengan impacto sobre la liquidez.

➤ **La junta directiva debe aprobar la estrategia y las políticas relacionadas al manejo de liquidez.** Debe estar regularmente informada de la situación de liquidez y en caso de ser necesario optara por replantear las políticas de liquidez vigentes.

La revisión periódica le permitirá entender y valorar el riesgo que enfrentan los portafolios claves de la empresa.

➤ **Tener una estructura de manejo para que ejecute efectivamente la estrategia de liquidez.** La responsabilidad para el manejo general de la liquidez de la empresa debe estar asignada a un grupo específicamente identificado dentro de la empresa (Comité de activos y pasivos, Departamento de riesgos).

Se debe establecer una rutina de evaluación frecuente y una no tan frecuente con el fin de reexaminar y refinar las políticas y prácticas a la luz de la experiencia en el desarrollo de su negocio.

El manejo de la liquidez puede llevarse a cabo de forma centralizada o descentralizada en el segundo caso quedando responsable cada una de las unidades de negocios involucradas de su liquidez, o de igual manera se pueden combinar las dos opciones.

Cualquiera que sea la estructura utilizada en el manejo de la liquidez es necesario monitorear las condiciones del mercado y tener acceso a la información crítica como lo son los indicadores de riesgo de crédito y calificaciones crediticias.

Los directivos de la empresa deben establecer límites para asegurar una liquidez adecuada, requiriendo su revisión continua.

➤ **Contar con sistemas adecuados de información para medir, monitorear, controlar y reportar el riesgo de liquidez.** Un sistema de información gerencial fuerte es vital para la toma segura de decisiones relacionadas con liquidez, debería ser lo más flexible para lidiar con las contingencias que puedan aparecer.

➤ **Establecer un proceso para la medición y monitoreo de los requerimientos de fondos en curso.** En un nivel muy básico, la medición de liquidez involucra el valorar todos los ingresos de efectivo contra sus egresos para identificar una potencial escasez en el futuro.

Un aspecto importante en el manejo de liquidez es el hacer supuestos acerca de la necesidad de fondos en el futuro, tanto para el corto como el largo plazo.

➤ **Analizar la liquidez bajo una variedad de escenarios posibles.** La liquidez será siempre manejada bajo condiciones normales, una empresa debe estar preparada para manejar liquidez bajo circunstancias anormales.

Una empresa necesitará asignar tiempos a los flujos de caja de cada tipo de activo o pasivo, valorando la probabilidad de esos flujos bajo el escenario que esta siendo examinado.

La evolución del perfil de liquidez de una empresa bajo uno o más escenarios puede ser tabulado o plasmado gráficamente, acumulando el balance de ingresos y egresos esperados durante varios momentos de tiempo, así como cada día durante un cierto periodo.

➤ **Revisar frecuentemente los supuestos utilizados para el manejo de la liquidez con el fin de determinar si estos continúan siendo válidos.** Los supuestos sobre los activos de una empresa del sector real, incluyen entre otros su comercialización, compra de materias primas, servicios de transporte, compra de nuevos activos, pago de mano de obra, adquisición y suministro de combustibles, entre otros, los cuales en la mayoría de los casos se ven afectados por condiciones externas a la empresa.

En lo referente a los pasivos, es conveniente evaluar las fechas de vencimiento de los bonos, pago a proveedores, vencimiento de las obligaciones financieras, conveniencia en la reestructuración de las deudas, prepagos, evolución de las tasas de interés, entre otros.

➤ **Revisar periódicamente los esfuerzos para mantener y establecer relaciones con tenedores de pasivos, para mantener diversificación de sus pasivos o procurar asegurar su capacidad para vender activos.** Una empresa debe entender cuantos fondos puede obtener del mercado bajo condiciones normales y adversas. La construcción de relaciones fuertes con los proveedores claves de recursos, resulta indispensable en Empresas del Sector Real, ya que puede proporcionar una línea de defensa durante un problema de liquidez. La frecuencia de contacto y la frecuencia de uso de una fuente de recursos son dos posibles indicadores de la fuerza de relación.

➤ **Tener planes de contingencia para aplicar las estrategias durante una crisis de liquidez e incluir procedimientos para afrontar disminución de recursos de liquidez en situaciones de emergencia.** Los planes de contingencia efectivos deben responder dos preguntas principalmente:

- ¿Tiene la dirección una estrategia para el manejo de una crisis?

- ¿Tiene la dirección procedimientos para la adquisición de fondos durante una emergencia?

➤ **Poseer sistemas de medición, monitoreo, y control sobre posiciones activas de liquidez en moneda extranjera.** Además la empresa debe tener análisis separados para sus estrategias en cada tipo de moneda. Cuando se tiene posiciones en otras monedas una empresa esta expuesta a cambios repentinos en el tipo de cambio o en la liquidez de los mercados, o ambas, lo cual puede crear que los descalces se hagan más pronunciados.

➤ **Revisar los limites del tamaño de sus descalces en el flujo de caja en moneda extranjera a lo largo de un horizonte de tiempo analizando las monedas como un grupo y cada una en particular.**

➤ **Tener un sistema adecuado de controles internos acerca del manejo de riesgo de liquidez.** Las empresas deben promover operaciones eficientes y efectivas, reportes financieros confiables y en concordancia con las leyes, regulaciones relevantes y políticas institucionales, adicionalmente el esquema de control debe tener:

- Un ambiente fuertemente controlado.
- Un adecuado proceso de identificación y evaluación del riesgo de liquidez.

- El establecimiento de actividades de control tales como políticas y procedimientos.
- Sistemas de información adecuados.
- Continua revisión de adherencia para establecer políticas y procedimientos.
- Adicionalmente un sistema de auditoria interna debe revisar periódicamente el manejo de la liquidez en orden de encontrar cualquier debilidad o problema dentro de la empresa.

15. APLICACIÓN PRÁCTICA

Para la aplicación práctica de los conceptos de Medición y Control de los Riesgos Financieros en empresas del Sector Real, se tomó como base de estudio al Grupo Empresarial Bavaria, GEB, considerada la compañía de bebidas más grande de Colombia y la segunda cervecera de Suramérica. Adicionalmente teniendo en cuenta el anuncio en Londres el pasado 19 de julio de la multimillonaria transacción, por medio de la cual se comunicó la fusión por absorción de Bavaria, el grupo empresarial más grande del país, por parte de la multinacional anglosudafricana SABMiller, el segundo grupo cervecero a nivel mundial después de Interbrew AmBev (InBev). La operación se concretó por US\$7.800 millones, lo que permite al Grupo Santo Domingo participar con el 15.51% del capital de SABMiller, mientras que la multinacional anglosudafricana toma el 71.8% de Bavaria. El valor implícito del 100% del capital de Bavaria es equivalente a US\$4.800 millones, la deuda neta a US\$1.900 millones, y las participaciones minoritarias de Bavaria en otros países US\$1.000 millones.

El intercambio accionario se dio por 10 veces el EBITDA, teniendo en cuenta que Bavaria para el año 2004 registró un EBITDA de US\$797 millones. La fusión de Bavaria con SABMiller es la operación más grande de la historia empresarial en Colombia, considerando el monto de la transacción y teniendo en cuenta que se trata de la empresa colombiana más representativa con más de 100 años de historia, desde el 4 de abril de 1889, fecha considerada como la fundación oficial de "Cervecería Bavaria Alemana Kopp", de la industria cervecera en Colombia y el nacimiento de la más importante empresa privada del país.



Con base en estas premisas, se tomó la decisión de aplicar los criterios teóricos en el Grupo Empresarial Bavaria, y aunque se hacen múltiples supuestos*, permite tener un acercamiento y entendimiento práctico de los elementos expuestos. Los estados financieros** se tomaron de la página principal del grupo empresarial www.bavaria.com.co.

La aplicación práctica se estructura de acuerdo a la secuencia lógica que se identificó para el desarrollo del marco teórico, por tanto, en primera instancia se partirá de los pasos establecidos el proceso de administración de riesgos:

15.1. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE RIESGOS

De acuerdo a las características de la empresa se seleccionaron los siguientes tipos de riesgo como críticos en la operación de la empresa, así como los factores de riesgo asociados a cada tipo de riesgo:

* La información contenida en la aplicación práctica corresponde a supuestos con fines netamente académicos, en ningún caso son datos reales del Grupo Empresarial Bavaria ni ninguna de sus asociadas.

** Balance General y Estado de Resultados

- Riesgo de Mercado
 - Tasas de interés.
 - Tipos de cambio.
 - Inflación.
 - Tasa de crecimiento.
 - Cotización de las mercancías.
 - Factores macroeconómicos.

- Riesgo de Crédito
 - Calificación crediticia de los deudores.
 - Probabilidad de impago de los créditos.
 - Garantías o colaterales sobre la deuda.
 - Avales o codeudores.
 - Factores macroeconómicos.

- Riesgo de Liquidez
 - Incumplimiento de los covennats.
 - Volatilidad en los factores de mercado.
 - Incumplimiento en el pago por parte de los clientes.

15.2. EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DEL RIESGO

15.2.1. MEDICIÓN DEL RIESGO DE MERCADO

Para la medición del riesgo de mercado se consideró el VaR como la herramienta que presenta mayor razonabilidad y exactitud respecto del riesgo potencial que pueda presentar la empresa en un momento determinado.

15.2.1.1. **Identificación del portafolio.** Se parte del supuesto que las inversiones que posee la empresa están compuestas por el siguiente portafolio:

	Millones de Pesos Col.	
	2005	%
	CDT	\$ 114,626
REPOS	\$ 85,970	30%
BONOS PRIVADOS	\$ 28,657	10%
TES	\$ 17,194	6%
ACCIONES	\$ 40,119	14%
TOTAL	\$ 286,566	100%

15.2.1.2. Se establecen los datos relevantes para el cálculo del VaR:

Valor en Riesgo Portafolio Inversiones Bavaria	
Nº Días	252
Nivel de Confianza	99%
Nº Desv Estándar	2.326
Desv Estándar Portafolio	14.48% Anual
Desv Estándar Portafolio	0.91% Diario

15.2.1.3. Se identifican la matriz de correlaciones y volatilidades, entre las diferentes posiciones que conforman el portafolio.

Matriz de Correlaciones					
	CDT	REPOS	BONOS PRIVADOS	TES	ACCIONES
CDT	1	0.380	0.430	-0.230	-0.180
REPOS	0.380	1	0.240	0.650	-0.085
BONOS PRIVADOS	0.430	0.240	1	-0.980	0.720
TES	-0.230	0.650	-0.980	1	0.070
ACCIONES	-0.018	-0.085	0.720	0.070	1

Matriz de Volatilidades					
	CDT	REPOS	BONOS PRIVADOS	TES	ACCIONES
CDT	20.0%	0	0	0	0
REPOS	0	26.0%	0	0	0
BONOS PRIVADOS	0	0	26.0%	0	0
TES	0	0	0	12.3%	0
ACCIONES	0	0	0	0	9.7%

Si bien la matriz de correlaciones y la matriz de volatilidades parten de supuestos, en el desarrollo normal de las operaciones financieras de una empresa del sector real son el resultado de la aplicación de técnicas de medición y valoración tales como series históricas, estudio de volatilidades, análisis de escenarios y sensibilidades por parte del área de riesgos financieros, que conducen a la estructuración de un portafolio óptimo de inversión que permita obtener el mayor rendimiento con el menor riesgo asociado.

15.2.1.4. Se calcula el VaR individual de cada posición para identificar el efecto diversificación del portafolio.

Portafolio	Vector de Posiciones	Volatilidad Anual (Sigma)	Volatilidad Diaria	VaR Individual	Wi
CDT	\$ 114,626	20.00%	1.26%	\$ 3,360	40.00%
REPOS	\$ 85,970	26.00%	1.64%	\$ 3,276	30.00%
BONOS PRIVADOS	\$ 28,657	26.00%	1.64%	\$ 1,092	10.00%
TES	\$ 17,194	12.30%	0.77%	\$ 310	6.00%
ACCIONES	\$ 40,119	9.70%	0.61%	\$ 570	14.00%
	\$ 286,566			\$ 8,607	100%

15.2.1.5. Se calcula el VaR y el efecto diversificación.

Valor en Riesgo Portafolio Inversiones Bavaria	
VaR	6,081 Diario
Efecto Diversificación	2,526

15.2.1.6. Interpretación de los datos. De acuerdo al dato calculado se puede llegar a las siguientes deducciones:

- Los Repos y los Bonos privados presentan el VaR individual más alto, respecto al vector de posiciones, teniendo en cuenta la volatilidad anual asociada.
- El resultado obtenido, indica que con esta cartera de inversiones no se perderá más de \$6.081 en un año (bajo el supuesto que un año consta de 252 días de operación en el mercado), con una seguridad del 99%, por tanto se puede decir que en condiciones normales de mercado, el mayor valor que el portafolio puede perder en un año es \$6.081 millones.
- La cartera tiene una diversificación efectiva, ya que el cálculo del VaR del total del portafolio es inferior en 29% respecto a la suma del VaR individual por posición.

15.2.1.7. Establecimiento de límites de aceptación al Riesgo.

Respecto al control del riesgo de mercado asociado al cálculo del VaR, se pueden tomar los siguientes límites:

- El VaR individual por cada posición en ningún caso puede superar el 5% del valor de mercado de la misma.
- El VaR total del portafolio en ningún caso puede superar el 3% del valor de mercado del mismo.
- Salvo autorización de la Junta Directiva, no se concentrará más del 30% de las inversiones en un mismo tipo de instrumento.
- En todos los casos, las inversiones en bonos y acciones emitidos por empresas privadas superiores a 30 S.M.M.L.V., deberán tener la aprobación del Comité de Riesgo, la presidencia y presentado a Junta directiva.

➤ El total de inversiones en moneda extranjera no puede ser superior al 40% del valor total del portafolio de inversión.

15.2.1.8. Selección e implementación de métodos de administración de Riesgos.

La política de la compañía se concentrará principalmente en la gestión del riesgo financiero, previo concepto favorable del Área de riesgos, comité de riesgos y presidencia de la compañía, de modo contrario, se procederá a evitar el riesgo; sin embargo, en los casos que resulte necesario, la empresa ejercerá o conservará las posiciones de inversión, trasladando a terceros el riesgo a través de seguros o de coberturas oportunas.

15.2.1.9. Monitoreo y control. La empresa ejercerá un control permanente de las posiciones de inversión, se realizará a través del área de riesgos y deberán presentarse mensualmente o cuando se requiera al Comité de Riesgos, las fluctuaciones representativas en los portafolios de inversión.

La empresa presenta en sus estados financieros obligaciones en moneda extranjera de la siguiente forma:

		Miles de Dólares USA.	
		2005	%
		USD 382,525	45%
		USD 127,508	15%
		USD 127,508	15%
		USD 93,506	11%
		USD 119,008	14%
TOTAL		USD 850,057	100%
	TRM JUN/30/2005	\$ 2,331.81	

El 18 de septiembre de 2005, la empresa debe realizar un prepago de la obligación contraída con el ABN Ambro Bank N.V. de USD18 millones, para lo cual el 27 de mayo de 2005, contrato una operación el forward Non Delivery con la finalidad de cubrirse de la volatilidad en el precio del dólar, proyectando una devaluación del 1.30%, dato que al pacer fue impreciso teniendo en cuenta la tasa de cierre de los meses siguientes, sin embargo, cabe precisar que las operaciones de cobertura deben ser vistas como herramientas estabilizadoras del PyG y no como fuentes adicionales de utilidad para la empresa. La operación presenta las siguientes características:

	
Monto	USD 18,000,000
Fecha de Negociación	27-May-05
Fecha Vencimiento	18-Sep-05
Tasa Spot	\$ 2,330.79
Tasa Forward	\$ 2,336.68
Devaluación Negociada	0.80%

Los resultados de la valoración de la operación son los siguientes:

	27-May-05	31-May-05	30-Jun-05	31-Jul-05	31-Ago-05	18-Sep-05
Tasa Spot	\$ 2,330.79	\$ 2,330.79	\$ 2,330.79	\$ 2,330.79	\$ 2,330.79	\$ 2,330.79
Tasa Spot Proyectada	\$ 2,330.79	\$ 2,331.00	\$ 2,332.54	\$ 2,334.15	\$ 2,335.75	\$ 2,336.68
TRM Real	\$ -	\$ 2,332.79	\$ 2,335.00	\$ 2,308.49	\$ 2,310.14	\$ 2,312.06
Dias	-	4.00	34.00	65.00	96.00	114.00
(+) Ingreso (-) Gasto Acum		32,285,410	44,195,496	-461,802,863	-460,941,003	-443,134,811

La TRM real para los meses de agosto y 18 de septiembre corresponden a proyecciones de la empresa

La empresa como parte de su operación necesitó adquirir para el 17 de julio 5.000 sacos de cebada malteada calidad Brake, para el procesamiento del mosto Cervecerero, de acuerdo con el estudio realizado por la compañía y por las estadísticas, existía una probabilidad considerable de mal tiempo en Canadá, motivo por el cual se esperaba un incremento en el precio de la materia prima. Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa considero importante contratar una

operación de Futuros por los días restantes a la fecha de adquisición, con las siguientes características:

Activo Subyacente	5,000	Sacos de cebada Malteada
Calidad	Brake	
Valor Futuro Unitario/Saco	375,600	
Monto del Contrato	260,000	
Fecha Inicial	10/07/2005	
Fecha de Vencimiento	17/07/2005	
Deposito de garantía	10%	

De acuerdo a las políticas de riesgo de la compañía, se realizó una valoración diaria de la operación obteniendo los siguientes resultados:

 Grupo Empresarial Bavaria							
Contrato de Futuros para adquisición de Materias Primas							
Fecha	Precio Mercado	Valor del Contrato	Variación del Valor	Garantía del Comprador		Garantía del Vendedor	
				Variación Garantía	Valor Garantía	Variación Garantía	Valor Garantía
10/07/2005	375,600	1,878,000,000			187,800,000		187,800,000
11/07/2005	376,269	1,881,345,038	3,345,038	3,345,038	191,145,038	-3,345,038	184,454,962
12/07/2005	377,674	1,888,369,618	7,024,580	7,024,580	198,169,618	-7,024,580	177,430,382
13/07/2005	385,195	1,925,977,405	37,607,786	37,607,786	235,777,405	-37,607,786	139,822,595
14/07/2005	401,320	2,006,600,000	80,622,595	80,622,595	316,400,000	-80,622,595	59,200,000
15/07/2005							187,800,000
16/07/2005	391,947	1,959,736,833	-46,863,167	-46,863,167	269,536,833	46,863,167	106,063,167
17/07/2005	389,850	1,949,247,951	-10,488,881	-10,488,881	259,047,951	10,488,881	116,552,049

El día 15 de Julio se realiza un requerimiento de depósito complementario por parte del vendedor a la cámara de compensación

De acuerdo a los resultados obtenidos, se pudo concluir que la operación fue oportuna y exitosa para los resultados de la empresa, ya que se logró una reducción en los costos de la compañía en un valor aproximado a los \$71 millones, teniendo en cuenta que si se hubiera salido al mercado el 17 de julio, no hubiera encontrado materia prima de la misma calidad a un precio inferior a los \$389.850 Por saco de cebada malteada.

15.2.2. MEDICIÓN DEL RIESGO DE CRÉDITO

Clientes. El Grupo Empresarial Bavaria tiene en su cartera las siguientes compañías y corresponden en su mayoría a empresas vinculadas al grupo, las ventas en territorio propio corresponden a ventas que la empresa realiza directamente a los distribuidores, quienes a su vez se encargan de surtir las diversas tiendas y supermercados de las diversas capitales del país, comprende los valores a favor del GEB, por concepto de ventas, servicios y contratos realizados a como parte del desarrollo del objeto social.

- a. Cervecería Leona S.A.
- b. Cervecería Unión S.A.
- c. Cervecería Aguila S.A.
- d. Compañía de Cervezas Nacionales S.A.
- e. Vapsa S.A.
- f. Aguila Trading Corp.
- g. Cerveceria Andina S.A.
- h. Petroleum Aviation and Service.
- i. Productora de Jugos S.A.
- j. Ventas Territorio Propio

Las cuentas por cobrar se registran al costo, la provisión para deudores de dudoso recaudo se revisa y actualiza al final de cada periodo, con base en el análisis de edades de saldos y evaluaciones de cobrabilidad de las cuentas individuales, efectuadas por la administración. Periódicamente se cargan a la provisión las sumas que se consideran incobrables.

En el rubro deudas de difícil cobro, se registran las cuentas por cobrar a clientes en proceso jurídico. Según conceptos de los abogados que manejan los procesos, su recuperabilidad será razonablemente exitosa. Debido a que el poder fallador está en manos de los jueces, la fecha de cobro es incierta, no obstante, por las experiencias anteriores se estima que su recuperación se hará en los próximos cuatro años.

Los préstamos a empleados se hacen para satisfacer necesidades de vivienda, vehículo y calamidad doméstica, a unas tasa que van desde el 6% hasta el 15% anual.

A continuación se presenta un detalle de las partidas que componen el rubro de deudores en el balance general de la compañía:



Grupo Empresarial Bavaria Detalle de Deudores Mar-05

La composición y clasificación de este rubro a 31 de Marzo es la siguiente:

	Millones de Pesos Col.	
	<u>2005</u>	<u>%</u>
En millones de pesos		
Corriente		
Clientes	\$ 212,215	44%
Cuentas por cobrar a trabajadores	\$ 16,600	3%
Deudores varios	\$ 40,056	8%
Vinculados	\$ 8,711	2%
Anticipos de impuestos y contribuciones	\$ 134,183	28%
Menos:provisión	\$ -4,849	-1%
Subtotal corriente	\$ 406,917	84%
No corriente		
Cuentas por cobrar a trabajadores	\$ 15,520	3%
Deudores varios	\$ 246	0%
Reclamaciones	\$ 14	0%
Otros	\$ 79,612	16%
Menos:provisión	\$ -18,589	-4%
Subtotal no corriente	\$ 76,803	16%
Total deudores	\$ 483,720	100%

La empresa considerando como representativa la participación de terceros en la cartera de la compañía ha tomado la decisión de elaborar mensualmente una tabla scoring para obtener un detalle de las condiciones financieras de cada deudor, llegando a la conclusión que Distriben Ltda., Inversiones Cayra Ltda. e Inversiones Rosas Ltda. Presentan una situación financiera crítica, por tanto, el Comité de riesgos y la presidencia de la compañía, han decidido presentar a junta Directiva el informe relacionado con la cartera de la compañía y presentar a consideración de la misma la cesación de créditos a dichos clientes.



Grupo Empresarial Bavaria

TABLA SCORECARD CLIENTES

A Marzo 31 de 2005

Cliente	Concentración	Relación del circulante	Prueba Acida	Razón de deuda	Razón de Deuda a Capital	Margen de utilidad Neta	Rentabilidad en la operación	Rentabilidad Financiera ROI
BERLIZ LTDA	3.40%	1.010	0.560	20.0%	25.0%	7.5%	11.4%	7.4%
BERNARDO SEGURA GOMEZ LTDA	2.50%	1.125	0.730	16.6%	19.9%	12.0%	16.3%	9.3%
CERVECORT LTDA	9.75%	1.089	0.840	18.0%	22.0%	10.4%	13.5%	6.5%
CERVEMARQUEZ LTDA	1.70%	2.400	0.970	21.0%	26.6%	9.1%	12.3%	8.0%
DISTRIBEN LTDA	6.5%	0.980	0.690	35.0%	53.8%	1.4%	1.8%	1.2%
DISTRIBUIDORA ALMAR LTDA	5.33%	1.250	0.865	24.0%	31.6%	7.3%	9.9%	6.4%
DISTRIB DE CERVEZAS FORERO LTDA	2.40%	2.110	1.160	22.0%	28.2%	4.8%	6.5%	4.3%
DISTRIBUIDORA BALGON LTDA	5.60%	1.456	1.087	19.0%	23.5%	10.6%	14.3%	9.3%
DISTRIBUIDORA BRICEÑO LTDA	2.10%	2.400	1.670	24.0%	31.6%	12.1%	16.3%	10.7%
DISTRIBUIDORA GARYGOR LTDA	4.11%	2.548	1.840	21.0%	26.6%	9.3%	12.5%	8.2%
DISTRIBUIDORA MARIPI LTDA	6.12%	3.652	2.240	19.0%	23.5%	7.3%	9.9%	6.4%
DIVARRIBE LTDA	7.94%	1.985	1.085	21.0%	26.6%	8.3%	11.2%	7.3%
EMILIO PAEZ Y CIA LTDA	3.21%	1.654	0.984	18.0%	22.0%	8.1%	10.9%	7.1%
FABIOLA SOLER Y CIA LTDA	4.56%	1.784	1.253	19.0%	23.5%	11.5%	15.5%	10.1%
GOMEZ Y GOMEZ LTDA	5.42%	2.150	1.654	23.0%	29.9%	7.3%	9.9%	6.4%
INVERSIONES CAYRA LTDA	8.20%	0.620	0.410	38.0%	61.3%	1.1%	1.4%	0.9%
INVERSIONES ROSA S LTDA	6.30%	0.874	0.511	36.0%	56.3%	1.2%	1.7%	1.1%
JAIRO PAEZ Y CIA LTDA	1.30%	2.254	1.756	25.0%	33.3%	8.6%	11.7%	7.6%
JULIO SEGURA GOMEZ LTDA	8.79%	1.265	0.940	23.0%	29.9%	10.6%	14.3%	9.3%
MEVAMAR LTDA	4.82%	1.984	1.287	24.0%	31.6%	11.8%	15.9%	10.4%
Total	100.00%							

15.2.3. MEDICIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ

El Departamento de Riesgos presentó al Comité de Riesgos el resultado del informe de brechas de liquidez individual y acumulada, respecto del balance general de la compañía. Se recomienda actualizar y presentar este informe mensualmente, o antes si existen operaciones relevantes en la estructura financiera y de liquidez, tales como cambios en las variables proyectadas, adquisiciones o ventas importantes, en general cualquier operación que afecte considerablemente la posición financiera de la empresa. El informe final se presentó de la siguiente forma, incluyendo cambios previstos en las posiciones del balance, teniendo en cuenta entre otros factores la rentabilidad, valorización de las inversiones, reestructuración de la deuda, compra de acciones a socios minoritarios, entre otros; razón por la cual la brecha acumulada final no tiene cero como resultado.



GRUPO EMPRESARIAL BAVARIA
Informe Brechas de Liquidez
A Marzo 31 de 2005

Millones de Pesos Col.

POSICIONES ACTIVAS	SALDO A LA FECHA	HASTA 1 MES	ENTRE 1 Y 2 MESES	ENTRE 2 Y 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 Y 12 MESES	MAYOR 12 MESES
Disponible	720,476	540,357	153,191	34,223			
Inversiones para la venta	84,249	49,286	14,046	15,437			
Deudores (Corto Plazo)	431,307	345,046	64,696	21,565			
Inventarios	558,278	474,536	44,662	39,079			
Diferidos y otros activos (Corto Plazo)	203,990	10,200	22,439	171,352			
Deudores (Largo Plazo)	50,967				25,484	15,097	20,387
Inversiones	202,317				138,385	69,192	23,064
Intangibles	4,358,745						7,191,929
Propiedades, planta y equipo	2,645,461						2,645,461
Diferidos y otros activos (Largo Plazo)	120,777						120,777
Valorización de activos	3,526,921						3,526,921
TOTAL ACTIVO	12,903,488	1,419,424	299,035	281,656	163,868	84,289	13,528,539
POSICIONES PASIVAS							
Obligaciones financieras (Corto Plazo)	906,757	532,357	102,736	130,315	73,349		
Cuentas por pagar (Corto Plazo)	589,188	281,043	129,621	87,650	65,430	65,835	55,600
Otros pasivos (Corto Plazo)	471,039	471,039					
Obligaciones financieras (Largo Plazo)	4,048,669				6,325	42,800	3,999,544
Cuentas por pagar (Largo Plazo)	466,149				110,843	14,930	340,376
Obligaciones laborales	272,414	134,845	59,931				95,345
Otros pasivos (Largo Plazo)	133,821						133,821
Interés minoritario	1,401,547			112,124	154,170	126,139	1,401,547
TOTAL POSICIONES PASIVAS	8,289,584	1,419,284	292,288	330,089	410,117	249,704	6,026,233
PATRIMONIO	4,613,904						4,613,904
Total pasivo y patrimonio	12,903,488	1,419,284	292,288	330,089	410,117	249,704	10,640,137
Brecha de liquidez	-	140	6,747	-48,433	-246,249	-165,415	2,888,402
Brecha acumulada de liquidez	-	140	6,887	-41,546	-287,795	-453,210	2,435,192

De la misma forma, la empresa presenta el estado de flujos de efectivo para el periodo comprendido entre el 31 de diciembre de 2004 y el 31 de marzo de 2.005, obteniendo los siguientes resultados:

	
GRUPO EMPRESARIAL BAVARIA	
ESTADO DE FLUJOS DE EFECTIVO	
A 31 DE MARZO DE 2005	
(Millones de pesos Colombianos)	
FLUJOS DE EFECTIVO EN ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	Mar- 05
Utilidad neta del período	5,802
Ajustes para conciliar la utilidad neta del periodo con el efectivo neto provisto (usado en) por actividades de operación:	
Depreciación de propiedades, planta y equipo	8,864
Amortización de intangibles	1,184
Pérdida neta en venta y retiro de inversiones permanentes	7
Pérdida por diferencia en cambio inversiones en moneda extranjera	28
Ganancia por diferencia en cambio obligaciones financieras	(1,047)
Corrección monetaria de activos no monetarios y del patrimonio	(32,153)
Cambios en activos y pasivos operacionales	
Deudores	(12,644)
Inventarios	1,726
Gastos pagados por anticipado	(266)
Proveedores	(427)
Cuentas por pagar	(4,046)
Impuestos gravámenes y tasas	(2,118)
pasivos estimados y provisiones	2,502
Diferidos y otros pasivos	3,600
EFFECTIVO NETO PROVISTOS POR ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	(28,988)
FLUJOS DE EFECTIVO EN ACTIVIDADES DE INVERSIÓN	
(Adiciones) retiros de propiedades, planta y equipo	(5,718)
Aumento en diferidos	(16)
Aumento en inversiones	(1,678)
EFFECTIVO NETO PROVISTOS POR ACTIVIDADES DE INVERSION	(7,411)
FLUJOS DE EFECTIVO EN ACTIVIDADES DE FINANCIACIÓN	
Producto de la venta de inversiones permanentes	1,975
Aumento (Disminución) de obligaciones financieras	39,700
EFFECTIVO NETO PROVISTOS POR ACTIVIDADES DE FINANCIACION	41,675
Aumento neto en efectivo y sus equivalentes	5,275
Efectivo y sus equivalentes al iniciar el ejercicio	1,237,038
EFFECTIVO Y SUS EQUIVALENTES AL FINALIZAR EL EJERCICIO	1,242,314

El estado de flujos de efectivo, fue preparado usando el método indirecto, el cual incluye la reconciliación de la utilidad neta del año con el efectivo neto

provisto por las actividades operacionales. Se ha considerado como efectivo y equivalente de efectivo el dinero en caja y bancos, depósitos de ahorro y todas las inversiones de alta liquidez, con excepción de las inversiones en acciones y bonos.

	Millones de Pesos Col.			USD Millones	
	Primer Trimestre			Primer Trimestre	
	2005	2004	Var %	2005	2004
Ingresos operacionales	1,181,847	1,144,415	3.3%	496	419
Costo de ventas	400,234	424,701	-5.8%	168	156
Utilidad bruta	781,612	719,714	8.6%	328	264
Gastos de administracion & ventas	372,538	361,907	2.9%	156	133
Utilidad operacional	409,074	357,807	14.3%	172	131
Intereses recibidos	9,647	4,499	114.4%	4	2
Otros ingresos no-operacionales	45,149	44,919	0.5%	19	16
Total ingresos no-operacionales	54,796	49,418	10.9%	23	18
Intereses pagados	139,058	135,745	2.4%	58	50
Otros gastos no-operacionales	205,748	180,708	13.9%	86	66
Total gastos no-operacionales	344,806	316,453	9.0%	145	116
Correccion monetaria	32,153	50,873	-36.8%	13	19
Utilidad antes de interés minoritario	151,217	141,645	6.8%	63	52
Interés minoritario	60,059	58,740	2.2%	25	22
Utilidad antes de impuestos	91,159	82,904	10.0%	38	30
Impuesto de renta y complementarios	85,356	60,695	40.6%	36	22
Utilidad neta	5,802	22,209	-73.9%	2	8
EBITDA	505,484	468,555	7.9%	212	172
	TRM			2,376.48	2,678.16



Grupo Empresarial Bavaria

GRUPO EMPRESARIAL BAVARIA
Balance General Consolidado

	Millones de Pesos Col.			USD Millones	
	Primer Trimestre			Primer Trimestre	
	2005	2004	Var %	2005	2004
Activos					
Disponible	720,476	1,242,314	72.4%	303	520
Inversiones para la venta	84,249	84,800	0.7%	35	35
Deudores	431,307	416,202	-3.5%	181	174
Inventarios	558,278	556,146	-0.4%	235	233
Diferidos y otros activos	203,990	201,164	-1.4%	86	84
Total activo corriente	1,998,299	2,500,626	25.1%	841	1,046
Deudores	50,967	77,077	51.2%	21	32
Inversiones	202,317	169,420	-16.3%	85	71
Intangibles	4,358,745	4,304,234	-1.3%	1,834	1,801
Propiedades, planta y equipo	2,645,461	2,610,068	-1.3%	1,113	1,092
Diferidos y otros activos	120,777	111,336	-7.8%	51	47
Total activo no corriente	7,378,267	7,272,135	-1.4%	3,105	3,043
Valorización de activos	3,526,921	3,588,311	1.7%	1,484	1,502
Total activo	12,903,487	13,361,072	3.5%	5,430	5,591
Pasivo					
Obligaciones financieras	906,757	996,873	9.9%	382	417
Cuentas por pagar	589,188	614,552	4.3%	248	257
Otros pasivos	471,039	394,776	-16.2%	198	165
Total pasivo corriente	1,966,983	2,006,201	2.0%	828	840
Obligaciones financieras	4,048,669	4,314,321	6.6%	1,704	1,805
Cuentas por pagar	466,149	454,323	-2.5%	196	190
Obligaciones laborales	272,414	265,365	-2.6%	115	111
Otros pasivos	133,821	133,843	0.0%	56	56
Total pasivo no corriente	4,921,053	5,167,853	5.0%	2,071	2,163
Total pasivo	6,888,036	7,174,054	4.2%	2,898	3,002
Interés minoritario	1,401,546	1,467,601	4.7%	590	614
Patrimonio	4,613,904	4,719,417	2.3%	1,941	1,975
Total pasivo y patrimonio	12,903,487	13,361,072	3.5%	5,430	5,591

Es necesario considerar al evaluar los riesgos financieros de una empresa, las perspectivas y cambios planeados a corto, mediano y largo plazo, que mejor ejemplo que la negociación del Grupo Empresarial Bavaria, ya que se deben considerar los efectos significativos en el mercado financiero, ya que lo más probable es que SABMiller haga una refinanciación total o parcial de la deuda de Bavaria, para aprovechar su mejor calificación de riesgo; más adelante, la obtención de recursos adicionales para continuar con su estrategia de expansión a nivel mundial.

En la bolsa de valores, también se presentarán cambios, ya que en primera instancia con la negociación termina la ola de especulación que venía afrontando el mercado bursátil, adicionalmente, el retiro de uno de los mas grandes en el mercado accionario, que representaba el aproximadamente el 5.5% del movimiento bursátil.

La negociación traerá dinero a los colombianos que participaron directa o indirectamente en la operación, igualmente, se presentará volatilidad en el precio del dólar debido a la negociación de las acciones con los socios minoritarios, equivalente a los US\$1.400 millones.

16. CONCLUSIONES

Las Empresas del sector real han comprendido la importancia de identificar, medir y gestionar el riesgo financiero como elemento complementario al desarrollo del objeto social para el cual fueron constituidas. Una gestión adecuada de los riesgos financieros permite a la compañía mantenerse en dirección de sus objetivos de rentabilidad, promoviendo la eficiencia en las operaciones y el mantenimiento de capital, garantizando la solvencia y estabilidad de la empresa.

A través de los productos derivados, las empresas pueden reducir considerablemente los riesgos financieros a los que se encuentran expuestas. Con el uso de los forwards, los swaps, los futuros y las opciones, entre otros, las empresas pueden controlar el efecto causado por la volatilidad de los precios de las mercancías, los movimientos de las tasas de interés y garantizar un nivel de ventas en el futuro a precios determinados en el presente. Sin embargo, es preciso realizar un análisis exhaustivo de los factores macroeconómicos que afectan los precios y la tendencia de los mercados.

La diversificación de los portafolios resulta indispensable al momento de gestionar los riesgos financieros, se logra asignando la proporción adecuada de recursos en los distintos tipos de posiciones, obteniendo la correlación deseada entre cada una de ellas, dicho análisis hace más sencillo mediante la construcción de la matriz de correlación.

El diseño y adopción de un modelo de medición, control y administración de riesgos debe estar acorde con los objetivos estratégicos, con plan de negocios y con método de administración de riesgos adoptado por la organización;

soportado por metodologías de comprobado valor técnico para la medición de riesgos de mercado, crédito y liquidez.

A través de las operaciones de cobertura, las empresas pueden optimizar los precios de los factores en el mercado, anticipando posibles fluctuaciones que puedan perjudicar los bienes o servicios ofrecidos y demandados, por tanto estas operaciones deben ser vistas como herramientas para la estabilización de los resultados y no como una fuente adicional de ingresos para la empresa.

El establecimiento de límites en cualquier tipo de riesgo y su control permanente, permiten tomar medidas adecuadas y oportunas que reduzcan al mínimo la probabilidad de sufrir una pérdida financiera considerable, que repercuta en la operación de la empresa y el principio de continuidad o negocio en marcha.

El Valor en Riesgo “VaR” ha sido una herramienta exitosa de general aceptación. Mientras que en el sector financiero su cálculo es de obligatorio cumplimiento, en el sector real corresponde a iniciativa propia de las empresas. Su aceptación generalizada obedece a que resume en un solo número la pérdida máxima en que puede incurrir una posición o un portafolio, lo que permite conocer el monto mínimo de capital que se requiere para cubrir las pérdidas en el evento de ocurrencia.

Las empresas, sin importar su tamaño, deben asignar recursos a la medición y control de riesgos financieros, por tanto se considera necesario la constitución de un Comité y un Departamento de riesgos que evalúen constantemente las operaciones de Front Office, Middle Office y Back Office. Teniendo en cuenta la relación costo – beneficio, dichos recursos no deben ser considerados como un gasto, al contrario, deben ser vistos como una inversión, ya que contribuyen a

evitar que en un futuro se presenten circunstancias financieras críticas que pueden llevar al cierre de la empresa.

Las empresas del sector real no incurren solamente en riesgos financieros cuando realizan actividades de inversión y financiación, dado que en el desarrollo de su objeto social, se encuentran inmersas innumerables operaciones que generan riesgos, tales como la adquisición de inventarios, otorgamiento de crédito a clientes, excedentes líquidos en ventas de contado, ampliación de la planta productiva, comercialización de subproductos, entre otros.

El riesgo financiero considerado como la posibilidad de que se sufra un perjuicio de carácter económico, ocasionado por la incertidumbre en el comportamiento de variables económicas a futuro, no solo se limita a ser determinado, sino que se extiende a la medición, evaluación, cuantificación, predicción, gestión y control de cada uno de los factores asociados mediante un modelo sistemático, objetivo y homogéneo de Gestión de Riesgos Financieros que vincule los riesgos de mercado, crédito y liquidez.

En la aplicación práctica se toma una empresa considerada como insignia a nivel nacional, la cual representa claramente a las empresas del sector real. El Grupo Empresarial Bavaria posee una adecuada estructura financiera y por las características propias de su operación se ajusta visiblemente a los objetivos del trabajo. Para el cumplimiento de dichos objetivos, se hicieron múltiples supuestos que permiten tener una visión clara de los pasos a seguir para tener éxito en la medición y control de riesgos financieros.

Se desarrollo una secuencia lógica de pasos que suministrara una visión integral del proceso, en primera instancia se identifica la composición del portafolio de inversión, estableciendo los niveles de concentración del mismo,

teniendo como resultado una concentración del 40% en certificados de depósito a término, la cual se considero significativa respecto al total del portafolio.

Para el cálculo del Valor en Riesgo se estiman variables tales como intervalo de tiempo para el cual se requiere el cálculo y el nivel de confianza asociado. Se construyen la matriz de correlación y la matriz de volatilidades, obteniendo así la desviación del portafolio equivalente al 14.48% anual. Una vez obtenidos estos resultados, se calcula el VaR del portafolio, con un resultado de \$6.081 millones, lo que indica que con un nivel de confianza del 99% y dadas las características del portafolio, no se perderá más de este valor en un año; de acuerdo a este valor, se calcula el efecto diversificación que presenta un dato que revela una gestión efectiva en a en la diversificación del portafolio, ya que el VaR del portafolio es inferior en 29% respecto a la suma de los VaR individuales de las posiciones. Posterior al cálculo del VaR, se procede a comparar los resultados con los límites establecidos.

Para el análisis de las obligaciones financieras, se consideró la estructura del portafolio de deuda y su concentración asociada, determinando su vulnerabilidad a las tasas de cambio, para lo cual la empresa cuenta con operaciones de cobertura para controlar el efecto cambiario.

Teniendo en cuenta el estudio de los mercados de materias primas, la empresa determina una posición proactiva respecto a la especulación de los precios de la cebada malteada, para lo cual constituyó con resultados exitosos una operación de futuros.

Para el análisis de la cartera de clientes y otros deudores, la empresa construyó una scorecard con el fin de determinar el estado actual de la misma, obteniendo alarmas tempranas en dos de sus clientes más importantes, Inversiones Cayra Ltda e Inversiones Rosas Ltda, los cuales presentaron resultados irregulares en

la capacidad de solvencia. Teniendo en cuenta los niveles de concentración de la cartera dichos clientes, se consideró que representan una amenaza financiera para la compañía, se procedió a revisar el valor de mercado de sus garantías y el nivel de exigibilidad de las mismas en caso de incumplimiento, teniendo resultados satisfactorios.

Respecto al análisis de liquidez se realizó un estudio cuidadoso del informe de brechas de liquidez y el estado de flujos de efectivo, demostrando una posición de liquidez positiva en el corto plazo.

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JORION, Philippe. Valor en Riesgo. El nuevo paradigma para el control de riesgos con derivados. México. Editorial LIMUSA Noriega Editores. Año 2003.

SOLER, José. Gestión de riesgos financieros. Un enfoque práctico para países latinoamericanos. Washinton, D.C. Editorial IDB Bookstore. Año 1999.

RODRÍGUEZ, Eduardo. Administración del riesgo. México. Editorial Alfaomega Grupo Editor. Año 2002.

ALFONSO DE LARA HARO Medición y control de riesgos financieros. México. Editorial LIMUSA Noriega Editores. Año 2002.

CRUZ, Juan. Finanzas corporativas. Colombia. Editorial Thomson Editores. Año 2002.

MOYER, Charles. McGuigan, James. Kretlow William. Mexico. Editorial Thomson Editores. Año 2000.

VAN HORNER, James. Fundamentos de Administración Financiera. Editorial Pearson Educación. México. Año 2002.

MARC, Chesney, El manejo del riesgo cambiario: las Opciones de Divisa. Editorial Limusa , México 2001 .

ELIZONDO, Coord. Medición integral del riesgo de crédito. Editorial ediciones 2010. 1ª edicion,. Año 2003.

DIZ, Evaristo. Introducción a la teoría de riesgo. Editorial Ecoe-Global Ediciones. 1ª Edición. Año 2004

MARTÍNEZ. Eduardo. Futuros y opciones en la gestión de cartera, Mc Graw-Hill, 1993.

FERNANDEZ, Pablo, Opciones y valoración de instrumentos financieros. Ediciones Deusto.

JUAN IGNACIO PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA la gestión de riesgos financieros de mercado y crédito (Pearson Educación)

MARQUEZ BARRETO, MAURICIO, Modelo para la Medición del Riesgo de Mercado Santafe de Bogota: Universidad de los Andes, 1996

BACA, GÓMEZ ANTONIO (1997). "La Administración de Riesgos Financieros". Artículo tomado de la revista Ejecutivos de Finanzas, publicación mensual, Año XXVI, No. 11, Noviembre, México.

DÍAZ, TINOCO JAIME Y FAUSTO HERNÁNDEZ TRILLO (1996). Futuros y opciones financieros. Edita Limusa, México.

RODRÍGUEZ, de Castro J. (1997). Introducción al Análisis de Productos Financieros derivados. 2ª Edición, Editorial Limusa, México.

LEVI, D. MAURICE (1997). Finanzas Internacionales. 3ª Edición. Editorial McGraw-Hill. México.

MANTILLA, Samuel Alberto (2001). Control Interno, Estructura conceptual integrada. 2ª Edición. Editorial ECOE EDICIONES.

CARRILLO, de Rojas Gladis. (2002). Análisis y Administración Financiera. 6^a Edición.

WESTON y BRIGHAM. (1994). Fundamentos de Administración Financiera. 10^a Edición. Editorial McGraw-Hill. México.

MCCONELL y BRUE. (1997). Economía. Principios, problemas y Políticas. 13^a Edición. Editorial McGraw-Hill. México.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

<http://www.agapea.com/La-gestion-de-riesgos-financieros-de-mercado-y-credito-n97033i.htm>

<http://www.riesgoycontrol.net/recursos/gestion.php>

<http://www.ey.com/global/download.nsf/Mexico/>

<http://www.riesgofinanciero.com>

<http://www.corfinsura.com/espanol/home/home.asp>

<http://www.businesscol.com/productos/glosarios/economico/glosario>

www.financial-conferences.com/pdfs/E40750.pdf

<http://http://www.ico.es/web/resources/00023590attachment.pdf>

<http://www.gestiopolis.com>

<http://www.banrep.gov.co>

<http://www.brc.com.co>

http://www.pwcglobal.com/es/esp/ins-sol/survey-rep/RE_GR.pdf

<http://www.superbancaria.gov.co/>

<https://www.bavaria.com.co>

Entre Otras.