



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ADMINISTRACION INTEGRAL DE RIESGOS
FINANCIEROS EN UNA COMPAÑÍA DE SEGUROS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ACTUARIA

P R E S E N T A:

JORGE ESCOBAR MARTÍNEZ

**DIRECTOR DE TESIS:
M. C. AGUSTIN ROMAN AGUILAR
2011**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Datos del Jurado

1. Datos del alumno

Escobar

Martínez

Jorge

01 477 1 95 41 16

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Actuaría

091505752

2. Datos del tutor

M en C

Agustín

Román

Aguilar

3. Datos del sinodal 1

Dra.

Nora

Gavira

Durón

4. Datos del sinodal 2

Act.

Gloria

Roa

Béjar

5. Datos del sinodal 3

Act.

Julio Irving

Aguilar

Galindo

6. Datos del sinodal 4

Act.

Sandra Cristina

Ramos

García

7. Datos del trabajo escrito

Administración integral de riesgos financieros en una compañía de seguros

Metodologías, políticas y procedimientos para la administración de riesgos

67 p.

2011

Índice

Lista de Cuadros y Gráficas	5
Introducción	6
1. Metodología de la Investigación	8
1.1. Planteamiento del Problema	8
1.2. Establecimiento de Objetivos	8
1.3. Formulación de Hipótesis	8
1.4. Metodología	8
2. Conceptos Generales	9
2.1. La Institución de Seguros	9
2.2. Estructura Organizacional para la Administración de Riesgos	13
2.2.1. Comité de Riesgos	14
2.3. Régimen de Inversión	17
2.3.1. Comité de Inversiones	17
2.3.2. Límites de Inversión	18
2.3.3. Límites de Liquidez	19
2.3.4. Calificación de Valores	20
2.3.5. Administración y Custodia de Títulos y Valores	21
2.3.6. Valuación de Valores	22
2.4. Requerimientos Mínimos de la CNSF por Tipo de Riesgo	22
2.4.1. Riesgo de Mercado	22
2.4.2. Riesgo de Crédito	23
2.4.3. Riesgo de Liquidez	23
2.4.4. Riesgo Legal	23
2.4.5. Riesgo Operativo	24
3. Metodologías por Tipo de Riesgo	25
3.1. Fuentes de Riesgo	25
3.2. Rendimiento y Riesgo	27
3.3. Rendimiento y Riesgo de un Portafolio	33
3.4. Instrumentos de Deuda	38
3.5. Instrumentos de Renta Variable	44
3.6. Riesgo de Mercado	44
3.7. Riesgo de Crédito	49
3.8. Riesgo de Liquidez	50
3.9. Riesgo Legal y Operativo	52

4. Políticas y Procedimientos para la Administración de Riesgos	53
4.1. Riesgos Financieros	53
4.2. Riesgo Legal	54
4.3. Riesgo Operativo	55
4.4. Medidas Adicionales	56
Conclusiones	61
Glosario	62
Bibliografía	67

Lista de Cuadros y Gráficas

Cuadro 1. Sistema Financiero Mexicano	8
Cuadro 2. Organismos Auxiliares de la SHCP	9
Cuadro 3. Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros	10
Cuadro 4. Ley Sobre el Contrato de Seguros	10
Cuadro 5. Reglas de Inversión de Reservas Técnicas	11
Cuadro 6. Ramos y Subramos del Seguro	12
Cuadro 7. Integración del Comité de Riesgos	14
Cuadro 8. Integración del Comité de Inversiones	17
Cuadro 9. Límites de Inversión	17
Cuadro 10. Límites de Liquidez	18
Cuadro 11. Calificaciones para Valores Emitidos por Empresas Privadas	19
Cuadro 12. Calificaciones para Sociedades de Inversión	20
Figura 1. Organigrama de una Institución de Seguros	13
Figura 2. Organigrama para la Administración de Riesgos	15
Figura 3. Área Especializada para la Administración de Riesgos	16
Figura 4. Certificados de la Tesorería	24
Figura 5. Tipo de Cambio Fix	25
Figura 6. Índice de Precios y Cotizaciones	25
Figura 7. Volatilidad del Tipo de Cambio	28
Figura 8. Volatilidad del Índice de Precios y Cotizaciones	28
Figura 9. Histograma del Rendimiento del Tipo de Cambio	29
Figura 10. Histograma del Rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones	29

Introducción

Desde 1973 hasta la actualidad se han presentado diversas crisis que han afectado a países desarrollados y a países de economías emergentes. Algunas de las crisis ocurridas han sido energéticas, vinculadas a subidas en el precio del petróleo, otras financieras que se presentan en diferentes versiones: bursátiles, cambiarias, de deuda y bancarias.

La primera crisis global surgió en 1973, en marzo se da el rompimiento del sistema de tipos de cambio fijos, dejando a los países la libertad de adoptar su régimen cambiario. En octubre del mismo año, debido al conflicto bélico de Egipto y Siria contra Israel, los países árabes incrementan en cuatro veces el precio del crudo. Siendo el petróleo la primera fuente de energía, generó una crisis sin precedente, que se caracterizó por un alza en la inflación y un bajo crecimiento. Para 1979 se produce otra subida brusca del precio del petróleo por asuntos de índole política; la llegada de un régimen integrista a Irán y la posterior guerra entre Irán e Irak.

La segunda crisis global se da en América Latina, ésta está vinculada a la crisis del petróleo. Por la venta de petróleo, los países árabes canalizan sus recursos a los bancos internacionales, los cuales, para poder pagar los rendimientos, prestaron a los países de América Latina. En estos países se vivían altas inflaciones por lo que los intereses reales eran muy bajos, así que accedieron al crédito. Cuando en 1979 llega la segunda crisis de petróleo y se vive un proceso inflacionario, la Reserva Federal de los E. U. sube la tasa de interés, incrementando la deuda de los países que solicitaron créditos. La recesión que viven los países latinoamericanos complica más la situación y se ven obligados a suspender el pago de la deuda. La primera suspensión fue la de México el verano de 1982.

En 1994 y 1995, tenemos una nueva crisis en México, debido a un déficit de cuenta corriente, un tipo de cambio moviéndose en bandas, ligado al dólar que se financiaba con deuda pública de corto plazo. Cuando se produce la devaluación de la moneda en diciembre de 1994, el riesgo país aumenta, se da una fuga de capitales y se sufre una crisis cambiaria. Para evitar una propagación de la crisis, E.U. proporciona apoyo financiero y el contagio es limitado.

Una tercera crisis global se da en el sudeste asiático, en julio de 1997 Tailandia sufre una severa crisis bancaria. El contagio de Tailandia a los países vecinos se da afectando a Malasia, Indonesia y Corea del Sur, y se da en dos formas: por un lado la devaluación del bath tailandés hace perder competitividad a los países vecinos generándoles un déficit por cuenta corriente y por otro lado, la pérdida de confianza de los inversionistas, produce una fuga de capitales que desemboca en una crisis cambiaria y bancaria.

Japón, la gran potencia económica de la región, también se ve afectado por la crisis del sudeste asiático. Sus exportaciones caen y la gran actividad crediticia de los bancos japoneses con bancos y empresas de esa región, contribuye a que estalle la crisis bancaria de ese país y que se agudice la crisis económica que venía sufriendo desde inicios de la década de los noventa.

La crisis del sudeste asiático también se contagia a Rusia y América Latina, en especial a Brasil y Argentina. Rusia se ve negativamente afectada por la caída del precio del crudo como consecuencia de la crisis asiática. Los inversionistas pierden la confianza y Rusia encuentra grandes dificultades para pagar la elevada cantidad de deuda pública en dólares que en ese momento debía pagar. En el caso de los países latinoamericanos presentaban

sobrevaloración de sus monedas, debido al déficit por cuenta corriente y a los importantes flujos de capital a corto plazo. En estas circunstancias, los inversionistas retiran su confianza y salen capitales.

La cuarta crisis global es la asociada al estallido de la burbuja financiera de internet y al contagio al macrosector de telecomunicaciones, medios y tecnología. Es una crisis que afecta a los países desarrollados, inicia al final del primer trimestre del 2000 y dura hasta 2003.

Finalmente, la crisis hipotecaria de E.U., que se tradujo en una crisis financiera global que impactó negativamente a la economía Norteamericana, afectando por supuesto a la economía de México y de todo el mundo.

Los numerosos periodos de inestabilidad y crisis financiera motivaron a profesionales del sector financiero, centros académicos y empresas de consultoría financiera, al desarrollo de modelos, sistemas e instrumentos para la medición y control de riesgos financieros.

México no ha sido la excepción y la primera señal de ello fue la creación del Mercado de Derivados Mexicano (MEXDER), que arrancó operaciones el 15 de diciembre de 1998 y actualmente ofrece instrumentos de cobertura sobre: el tipo de cambio, tasas de interés, acciones y el índice de precios y cotizaciones (IPC). La creación del MEXDER, incentivó a los diferentes agentes del sector financiero a participar más activamente en el mercado de valores, sin embargo, esto también implicó la generación de nuevos riesgos. En respuesta a lo anterior, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) a través de los organismos correspondientes, emitió los lineamientos regulatorios en la materia.

El 25 de enero de 1998 la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) emitió la Circular 1423, estableciendo los lineamientos que los bancos habrían de implementar para la medición y control de los distintos tipos de riesgos financieros. El 2 de diciembre de 2005 la CNBV integran todas circulares que regulan a los bancos en una Circular Única, quedando en el Título Segundo Sección IV lo referente a Administración de Riesgos.

El 5 de octubre de 2000, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF) emitió la Circular S-11.6, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 12 de octubre de ese mismo año, en donde se establecen los lineamientos que las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros habrían de implementar para medir y controlar los distintos tipos de riesgos financieros. Siguiendo la misma tendencia de la CNBV, la CNSF emite el 13 de diciembre de 2010, una Circular Única, con la cual integra todas las circulares que regulan a las Instituciones de Seguros. En lo que refiere a la Administración Integral de Riesgos queda incluido en el Título 8 Capítulo 8.6 de la circular antes citada.

Con la regulación anterior se hace indispensable para todos los profesionistas que trabajan en el sector financiero, conocer los principios básicos de la administración de riesgos y aunque existen principios generales, el sector asegurador presenta características muy especiales, por lo que es necesario desarrollar políticas, procedimientos y metodologías especiales para este sector.

1. Metodología de la Investigación

1.1. Planteamiento del Problema

A partir del 12 de octubre de 2000 mediante la Circular S-11.6, la CNSF obligó a todas las Instituciones de Seguros a desarrollar e implementar políticas, procedimientos y metodologías para la Administración Integral de Riesgos. Aunque establece los requerimientos mínimos a cumplir, lo hace de manera muy general, por lo tanto, el problema que enfrentan estas organizaciones es determinar qué acciones y modelos deben aplicar para medir y controlar los diferentes tipos de riesgos a los que están expuestas: mercado, crédito, liquidez, legal y operativo.

1.2. Establecimiento de Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo presentar un conjunto de modelos para medir y controlar los diferentes tipos de riesgos, así como proponer políticas y procedimientos que pueden implementarse en las Instituciones de Seguros, para realizar una adecuada Administración Integral de Riesgos, cumpliendo con los lineamientos dictaminados por la CNSF.

1.3. Formulación de Hipótesis

La Administración Integral de Riesgos no debe representar una carga burocrática para las instituciones de seguros, por el contrario debe considerarse un instrumento de prevención de eventos inciertos que pueden afectar el patrimonio de la organización.

1.4. Metodología

La tesis inicia por revisar la estructura organizacional de las Instituciones de Seguros y los cambios organizacionales para la Administración Integral de Riesgos.

Siendo el riesgo de mercado, crédito y liquidez los principales riesgos financieros, se estudia el régimen de inversión de las Instituciones de Seguros.

El análisis por tipo de riesgo inicia con su definición, seguido de los requerimientos mínimos que solicita la CNSF para su administración. Con base en lo establecido por la CNSF, se desarrollan modelos para estimar la pérdida potencial por tipo de riesgo y políticas y procedimientos que se pueden implementar para cumplir con dichas disposiciones.

2. Conceptos Generales

2.1. La Institución de Seguros

El Sistema Financiero Mexicano está integrado por las instituciones y organismos que se encuentran bajo la regulación de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y en su caso por la supervisión del Banco de México, mejor conocido como Banxico.

Cuadro 1. Sistema Financiero Mexicano	
Sector	Instituciones
Bancario	Bancos Comerciales o Instituciones de Crédito Bancos de Desarrollo Sociedades Financieras de Objeto Múltiple Patronato del Ahorro Nacional Fideicomisos Públicos
Organizaciones y Actividades Auxiliares de Crédito	Empresas de Factoraje Arrendadoras Financieras Uniones de Crédito Sociedades de Ahorro y Préstamos Casas de Cambio Almacenes Generales de Depósito
Bursátil	Casas de bolsa Sociedades de Inversión y Operadoras de Sociedades de Inversión Socios Liquidadores y socios Operadores
Seguros y Fianzas	Instituciones de Seguros Sociedades Mutualistas de Seguros Instituciones de Fianzas
Ahorro para el Retiro	Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORES) Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro (SIFORES)

Banxico regula el Sistema Financiero Mexicano sobre todo desde el punto de vista del sistema de pagos. El sistema de pagos involucra el control del dinero que usamos, incluyendo el dinero de otros países que circula en México y también el que está representado mediante instrumentos como dinero en efectivo, títulos de crédito o medios electrónicos.

La SHCP regula y supervisa a las instituciones del Sistema Financiero Mexicano, mediante varios organismos que dependen de ella, a los cuales se les llama autoridades del sistema financiero.

Cuadro 2. Organismos Auxiliares de la SHCP		
Nombre Completo	Nombre Abreviado	Sector Financiero que Regula
Comisión Nacional Bancaria y de Valores	CNBV	<ul style="list-style-type: none"> • Bancario • Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito • Bursátil • Entidades de ahorro y crédito popular.
Comisión Nacional de Seguros y Fianzas	CNSF	<ul style="list-style-type: none"> • Seguros • Fianzas
Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro	CONSAR	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro para el Retiro (jubilación / pensiones)
Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros	CONDUSEF	Todos los anteriores en materia de orientación y defensa de los intereses del público que utiliza los servicios y productos de los mismos.

La función de las Instituciones de Seguros se puede dividir en tres actividades:

Como Institución Financiera. A través de aportaciones que el asegurado o el contratante den a la aseguradora, se generan fondos llamados reservas, los cuales se utilizarán para la indemnización del seguro en caso de que el riesgo ocurra.

La captación e inversión de recursos a largo plazo son la esencia misma de la actividad aseguradora.

Como Institución de Prevención Financiera. Las compañías de seguros a través de sus fondos de rentas vitalicias o de los seguros con inversión ayudan a proporcionar seguridad financiera a sus clientes.

Como Vehículo de Recursos e Inversión. Las inversiones efectuadas por los aseguradores no sólo ayudan a generar fondos que se requieren para la operación y expansión de la misma aseguradora, sino que son fuente de recursos para el crecimiento económico del país.

La actividad de las Instituciones de Seguros se sustenta en un estricto marco legal, las leyes y reglamentos que influyen directamente en el correcto funcionamiento de la actividad aseguradora son:

- Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros (LGISMS)
- Reglas y Circulares Derivadas de la LGISMS
- Ley Sobre el Contrato del Seguro
- Reglamento de Agentes de Seguros
- Reglamento del Seguro de Grupo
- Reglamento de Pensiones

La Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros marca las bases para constituir una compañía de seguros, su funcionamiento, organización, disolución y control.

Cuadro 3. Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros	
Título	Capítulo
Preliminar	Capítulo Único
Título Primero De las Instituciones de Seguros	I. De la Organización I bis. De las filiales de instituciones financieras del exterior II. Funcionamiento III. Disposiciones Generales IV. De las Reaseguradoras
Título Segundo De las Sociedades Mutualistas	I. De la Organización II. Del Funcionamiento III. Disposiciones Generales
Título Tercero De la Contabilidad, Inspección y Vigilancia	I. De la Contabilidad II. De la Inspección y Vigilancia
Título Cuarto Del Curso Mercantil y de la Liquidación Administrativa de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros	I. Del curso Mercantil II. De la Liquidación Administrativa
Título Quinto De las Facultades de las Autoridades de los Procedimientos y de las Sanciones	I. De las Facultades de las Autoridades II. De los Procedimientos III. De las Infracciones y Delitos

La Ley Sobre el Contrato de Seguro define la conformación y celebración del contrato de seguro, la conformación de la prima, la selección del riesgo, el pago del siniestro y la prescripción de la póliza.

Cuadro 4. Ley Sobre el Contrato de Seguro	
Título	Capítulo
Título Primero	I. Definición y Celebración del Contrato II. La Póliza III. La Prima IV. El Riesgo y la Realización del Siniestro V. Prescripción
Título Segundo	I. Contrato de Seguros contra Daños II. Seguros Contra Incendio III. Seguro de Provechos Esperados y de Ganados IV. Seguro de Transporte Terrestre V. Seguro Contra la Responsabilidad

Título Tercero	Disposiciones Especiales del contrato de Seguro sobre las Personas
Título Cuarto	Disposiciones Finales

Las Reglas de Inversión de las Reservas Técnicas derivadas de la LGISMS delinear el proceso a seguir para diferentes actividades.

Cuadro 5. Reglas de Inversión de Reservas Técnicas	
Tema	Reglas para....
Manejo de Reservas	La constitución e incremento de la reserva de previsión de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros
	La constitución de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos no reportados y de la reserva de gastos de ajuste asignados a siniestros
	La constitución de las reservas de riesgos en curso, de las Instituciones de Seguros
	La constitución de la reserva técnica especial que deben crear las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros por calidad de reaseguradoras extranjeras
Establecimiento de Filiales Extranjeras	El establecimiento de filiales de instituciones financieras del exterior
	El establecimiento de oficinas de representación de reaseguradoras extranjeras
Seguros Enfocados a la Administración Pública en General	La contratación de seguros sobre bienes patrimoniales, a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública
Administración de las Operaciones de Dividendos y Pensiones	La administración de las operaciones de dividendos y pensiones
Inversiones	La inversión con cargo al capital pagado y reservas de capital de las Instituciones de Seguros
	La inversión de las reservas técnicas de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y de la reserva para fluctuaciones de valores de las Instituciones de Seguros
Capital Mínimo de Garantía	Fijar los procedimientos de cálculo que deben aplicar las Instituciones de Seguros para determinar el Capital Mínimo de Garantía
	Establecer el capital mínimo pagado que las Instituciones de Seguros deben afectar para cada operación y ramo
Reaseguro	La autorización, registro operación de intermediarios de reaseguro
	Fijar límites máximo de retención de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros en las operaciones de seguros y reaseguro

En cuanto a los tipos de seguros que las Instituciones de Seguros pueden ofrecer, la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros permite las siguientes operaciones y ramos:

Cuadro 6. Ramos y Subramos de Seguros			
Operaciones	Ramo	Subramos	
Vida	Muerte y beneficios adicionales Pensiones privadas Pensiones derivadas de la seguridad social		
Accidentes y enfermedades	Accidentes personales Gastos médicos Salud		
Daños	Incendio		
	Terremoto y otros riesgos catastróficos		
	Marítimo y transporte		
	Automóviles		
	Diversos		Robo
			Cristales
			Anuncios luminosos
			Objeto personales
			Montaje de maquinaria
			Equipo de construcción
			Calderas y aparatos sujetos a presión
			Obra civil
			Rotura de maquinaria
		Equipo electrónico	
Responsabilidad civil y riesgos profesionales			
Agrícola y de animales			
Crédito			
Especiales			

2.2. Estructura Organizacional para la Administración de Riesgos

La Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros establece que la administración de una Institución de Seguros estará encomendada a un Consejo de Administración y a un Director General.

De acuerdo con esta Ley las funciones del Consejo de Administración son:

- La definición y aprobación de:

- Las políticas, normas y objetivos en materia de suscripción de riesgos, inversiones, administración integral de riesgos, reaseguro, comercialización, desarrollo de la institución y financiamiento de sus operaciones
- Normas para evitar conflicto de intereses entre departamentos
- Constitución de Comités de Inversiones, Riesgos y Reaseguro
- La realización de operaciones de reaseguro financiero y la emisión de obligaciones subordinadas

En cuanto a las funciones del Director General de acuerdo con esta Ley:

- Deberá elaborar y presentar al Consejo de Administración, para su aprobación, las políticas para el adecuado empleo y aprovechamiento de los recursos humanos y materiales de la institución
- En todos los casos deberá proporcionar datos e informes precisos para auxiliar al Consejo de Administración en la adecuada toma de decisiones.

Después del Director General, la estructura organizacional puede variar en función de sus objetivos, sin embargo se puede definir una estructura organizacional general considerando los principales departamentos de operación.

Figura 1. Organigrama de una Institución de Seguros



La CNSF por medio de la Circular Única para Instituciones de Seguros en su Título 8 Capítulo 8.6 estableció los lineamientos para la Administración Integral de Riesgos Financieros.

2.2.1. Comité de Riesgos

Objeto

El objeto de este Comité es administrar los riesgos a que se encuentra expuesta la institución, sean estos cuantificables o no, así como vigilar que la realización de las operaciones se ajuste a los límites, políticas y procedimientos.

Funciones

- Proponer para aprobación del Consejo de Administración:
 - Manual de objetivos, políticas y procedimientos para la Administración Integral

de Riesgos

- Límites de exposición al riesgo de manera global y por tipo de riesgo
- La estrategia de asignación de recursos para la realización de operaciones
- Aprobar:
 - La metodología para identificar, medir, monitorear, limitar, controlar, informar y revelar los distintos tipos de riesgos
 - Los modelos, parámetros y escenarios a utilizar para medir y controlar los riesgos
 - La realización de nuevas operaciones y servicios que por su propia naturaleza conlleven un riesgo
- Designar al responsable del área para la Administración Integral de Riesgos Financieros
- Informar al Consejo de Administración trimestralmente sobre la exposición al riesgo asumida
- Informar al Consejo de Administración sobre las medidas correctivas implementadas
- Crear los subcomités que se consideren convenientes para el ejercicio de sus funciones
- Celebrar reuniones cuando menos una vez al mes
- Revisar anualmente la metodología, modelos, parámetros y supuestos

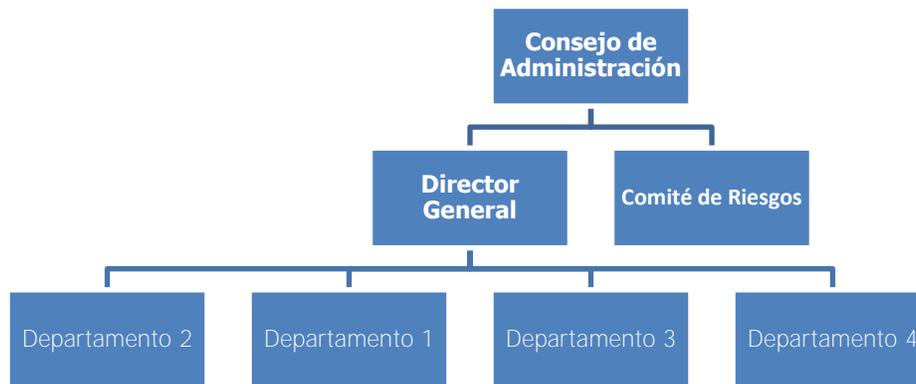
Integrantes

El Consejo de Administración será el responsable de constituir el Comité de Riesgos, el cual deberá ser presidido el Director General e integrarse por el responsable del área para la Administración Integral de Riesgos y los responsables de las distintas áreas involucradas en la toma de riesgos. Una propuesta de para la integración del Comité de Riesgos es:

Cuadro 7. Integración del Comité de Riesgos			
Área	Posición	Voz	Voto
Director General	Presidente	Si	Si
Administración de Riesgos	R.A.I.R ¹	Si	Si
Contabilidad	Vocal A	Si	No
Tesorería	Vocal B	Si	No
Inversiones	Vocal C	Si	No
Legal	Vocal D	Si	No
Contralor Normativo	Vocal E	No	No

¹ Responsable de la Administración Integral de Riesgos

Figura 2. Organigrama para la Administración Integral de Riesgos



Área Especializada para la Administración de Riesgos

El Comité de Riesgos podrá apoyarse en un área especializada para la Administración Integral de Riesgos, la cual será independiente de los departamentos de operación, a fin de evitar conflicto de intereses y asegurar una adecuada separación de responsabilidades. Esta área tendrá como objeto y funciones:

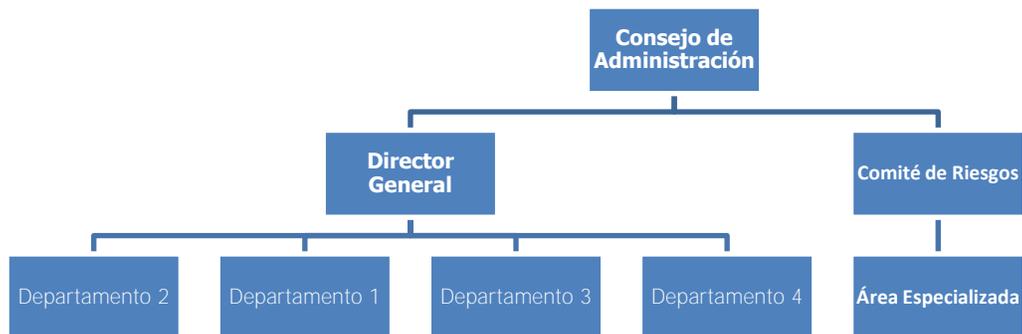
Objeto

Identificar, medir, monitorear e informar los riesgos cuantificables que enfrenta la institución en sus operaciones.

Funciones

- Vigilar que la administración de riesgos sea integral
- Proponer y aplicar metodologías utilizando modelos, parámetros y escenarios de control de riesgos
- Informar al Comité de Riesgos sobre la exposición de la institución y de las desviaciones en los límites
- Investigar las causas que originan las desviaciones en los límites de exposición y proponer acciones correctivas
- Hacer recomendaciones para disminuir la exposición al riesgo

Figura 3. Área Especializada para la Administración Integral de Riesgos



2.3. Régimen de Inversión de las Instituciones de Seguros

La naturaleza de las inversiones en las compañías aseguradoras obliga a proteger el patrimonio de los asegurados y la compañía, por lo que las políticas de inversión deben de mantener un equilibrio entre riesgo, rendimiento y liquidez. Bajo la premisa anterior, la SHCP y la CNSF emitieron el 30 junio de 2000 las **Reglas** para la Inversión de Reservas Técnicas de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros (Reglas). Las cuales representan las provisiones necesarias que deben ser respaldadas con inversiones para hacer frente a los riesgos asumidos en condiciones adecuadas de seguridad, rentabilidad y liquidez.

2.3.1. Comité de Inversiones

Las Reglas establecen la creación de un Comité de Inversiones cuyo objeto y funciones son:

Objeto

Garantizar que las Instituciones de Seguros mantengan de manera permanente sus inversiones, de acuerdo a las Reglas establecidas.

Funciones

- Informar, a través de su presidente, al Director General y al Consejo de Administración de las decisiones tomadas
- Seleccionar los valores a adquirir por la Institución de Seguros para alcanzar los rendimientos proyectados sin incumplir el régimen de inversión
- Sesionar por lo menos una vez al mes
- Elaborar y firmar las minutas de los acuerdos tomados

Integrantes

El Consejo de Administración deberá constituir al Comité de Inversiones y podrá modificar y revocar sus resoluciones. El Comité de Inversiones podrá integrarse por el Director

General y los responsables de las diferentes área involucradas en la toma de decisiones de inversión.

Cuadro 8. Integración del Comité de Inversiones			
Área	Posición	Voz	Voto
Director General	Presidente	Si	Si
Tesorería	Vocal A	Si	Si
Inversiones	Vocal B	Si	Si
Administración de Riesgos	Vocal C	Si	Si
Contabilidad	Vocal D	Si	Si
Contralor Normativo	Vocal E	Si	No

2.3.2. Límites de Inversión

Para evitar el riesgo que implica la concentración excesiva en algún valor, título, bien, crédito, reporto u otro activo, se establecen límites por instrumento financiero. Considerando los riesgos por sector de actividad económica, riesgos por nexos patrimoniales, también se definen límites por emisor o deudor.

Cuadro 9. Límites de Inversión		
Descripción	Por tipo de valores, títulos, bienes, créditos, reportos u otros activos	Por emisor o deudor
Valores emitidos por el Gobierno Federal	100%	100%
Valores emitidos por instituciones de crédito	60%	18%
Valores emitidos por entidades distintas de las señaladas en las dos anteriores	30%	7%
Títulos, activos, o créditos por:		
Operaciones de descuento y redescuento	5%	N.A
Créditos con garantía prendaria de títulos o valores	5%	
Créditos con garantía hipotecaria	5%	
Inmuebles urbanos de productos regulares	25%	
Los cuatro anteriores	30%	
Operaciones de reporto	30%	
Acciones de grupos, instituciones o sociedades que su sector de actividad económica constituyan riesgos comunes para la Institución de Seguros ¹	N.A.	10%
Acciones y valores emitidos, avalados o aceptados, por sociedades mercantiles o	N.A.	5%

entidades financieras con nexos patrimoniales a la Institución de Seguros		
Acciones y valores avalados o aceptados por sociedades relacionadas entre sí	N.A.	18%

¹ El límite para el sector de transformación puede ser de hasta 20% sin exceder de 10% para cada uno de los ramos que lo componen.

2.3.3. Límites de Liquidez

Las Instituciones de Seguros deben mantener un adecuado equilibrio entre las inversiones de corto y largo plazo, para poder hacer frente a las obligaciones contraídas.

Las Reglas definen como corto plazo el igual o menor a un año, en el entendido que para determinar el plazo deberá considerarse el número de días que deberán transcurrir para que el instrumento de inversión alcance su amortización o vencimiento.

De acuerdo a la definición anterior las inversiones denominadas a corto plazo deberán mantener las proporciones mínimas:

Cuadro 10. Límites de Liquidez	
Reservas	% Mínimo de Inversión a Corto Plazo
Para obligaciones pendientes de cumplir	100%
De siniestros ocurridos no reportados	75%
De riesgos en curso	50%
Matemática	30%
De prevención	30%
Especial de contingencia	30%
De riesgos catastróficos	20%

Para Instituciones de Seguros que operan pensiones derivadas de las leyes de seguridad, así como planes de pensiones privados:

Reservas	% Mínimo de Inversión a Corto Plazo
Para obligaciones pendientes de cumplir	100%
Para fluctuación de inversiones	8%
Matemática de pensiones y riesgos en curso	8%
De previsión	8%
Matemática especial	8%

2.3.4. Calificación de Valores

La CNSF establece en las Reglas que las inversiones en valores emitidos por empresas privadas deben ser calificadas por una institución calificadoradora de valores autorizados por la CNBV, actualmente son tres las calificadoras autorizadas **Fitch Ibcá, Moody's** y **Standard and Poor's**. Cada institución cuenta con una notación para describir sus calificaciones.

Una calificación desempeña la función de evaluar el grado de riesgo de un crédito, elemento fundamental dentro del proceso de toma de decisiones respecto a cualquier inversión. En consecuencia una calificación no puede ser considerada como una recomendación de compra, venta o retención de los títulos de crédito a que se refiere, ya que no contempla los precios del mercado ni la adecuación de sus características a los objetivos de un inversionista.

La CNSF a través de la Circular Única en su Título 8 Capítulo 8.2 dio a conocer las calificaciones mínimas aplicables a los valores emitidos por empresas privadas, tanto en moneda nacional (M.N.) como en moneda extranjera (M.E.), así como a las sociedades de inversión de renta variable, en instrumentos de deuda y de capitales.

Cuadro 11. Calificaciones para Valores Emitidos por Empresas Privada					
Clasificación	Calificadora	Corto Plazo		Largo Plazo	
		M.N.	M.E.	M.N.	M.E.
Sobresaliente	Fitch México	F1+ (mex)	F1+, F1	AAA (mex)	AAA, AA+, AA, AA-, A+, A, A-
	Moody's	Mx -1	P -1	Aaa.mx	Aaa, Aa1, Aa2, Aa3, A1, A2, A3
	Standard and Poor's	mxA-1+	A-1+, A-1	mxAAA	AAA, AA+, AA, AA-, A+, A, A-
	HR Rating	HR+1	No aplica	HR AAA	No aplica
Alto	Fitch México	F1(mex)	F2	AA+(mex), AA(mex), AA-(mex)	BBB+, BBB
	Moody's	No aplica	P-2	Aa1.mx, Aa2.mx, Aa3.mx,	Baa1, Baa2
	Standard and Poor's	mxA-1	A-2	mxAA+, mxAA, mxAA-	BBB+, BBB
	HR Rating	HR1	No aplica	HR AA+, HR AA, HR AA-	No aplica
Bueno	Fitch México	F2(mex)	F3	A+(mex), A(mex), A-(mex),	BBB-

	Moody's	MX-2	P-3	A1.mx, A2.mx, A3.mx	Baa3
	Standard and Poor's	mxA-2	A-3	mxA+, mxA, mxA-	BBB-
	HR Rating	HR2	No aplica	HR A+, HRA, HRA-	No aplica
Aceptable	Fitch México	F3(mex)	B	BBB+(mex), BBB(mex), BBB-(mex),	BB+
	Moody's	MX-3	No aplica	Baa1.mx, Baa2.mx, Baa3.mx	Ba+
	Standard and Poor's	mxA-3	B	mxBBB+, mxBBB, mxBB-	BB+
	HR Rating	HR3	No aplica	HR BBB+, HR BBB, HR BBB-	No aplica

Cuadro 12. Calificaciones para Sociedades de Inversión				
Calificadora	Calificaciones			
Fitch México	AAA/1F	AA/1F	A/1F	BBB/1F
	AAA/2F	AA/2F	A/2F	BBB/2F
	AAA/3F	AA/3F	A/3F	BBB/3F
	AAA/4F	AA/4F	A/4F	BBB/4F
	AAA/5F	AA/5F	A/5F	BBB/5F
	AAA/6F	AA/6F	A/6F	BBB/6F
	AAA/7F	AA/7F	A/7F	BBB/7F
Moody's	Aaa.mx/MR1	Aa.mx/MR1	A.mx/MR1	Baaa.mx/MR1
	Aaa.mx/MR2	Aa.mx/MR2	A.mx/MR2	Baaa.mx/MR2
	Aaa.mx/MR3	Aa.mx/MR3	A.mx/MR3	Baaa.mx/MR3
	Aaa.mx/MR4	Aa.mx/MR4	A.mx/MR4	Baaa.mx/MR4
	Aaa.mx/MR5	Aa.mx/MR5	A.mx/MR5	Baaa.mx/MR5
Standard and Poor's	mxAAf	mxAA+f	mxA+f	mxBBB+f
		mxAAf	mxAf	mxBBBf
		mxAA-f	mxA-f	mxBBB-f

2.3.5. Administración y Custodia de Títulos y Valores

Los títulos o valores tanto en moneda nacional como extranjera y los instrumentos referidos a la inflación que se operen en el territorio nacional, deberán administrarse por instituciones de crédito o por casas de bolsa y custodiarse por instituciones para el depósito de valores.

Para inversiones en moneda extranjera que se operen fuera del territorio nacional, deberán fungir como intermediarios financieros las instituciones financieras mexicanas o las entidades financieras del exterior que sean filiales de ellas.

2.3.6. Valuación de Valores

La LGISMS obliga a las Instituciones de Seguros a registrar a valor razonable los valores que forman parte de la cartera de inversión y para regular lo anterior, la CNSF en la Circular Única de Instituciones de Seguros en el Título 8 Capítulo 8.1 estableció que para dicho registro se debe utilizar precios proporcionados por especialistas en el cálculo y suministro de los mismos, estos especialistas conocidos como proveedores de precios, están regulados y son autorizados por la CNBV. Otros puntos importantes de la Circular son:

- Únicamente se tendrá un proveedor de precios y será aprobado por el Consejo de Administración
- La contratación del proveedor de precios en ningún caso podrá ser por plazos menores a un año
- Las Instituciones de Seguros deberán notificar por escrito a la CNSF la contratación del proveedor de precios, anexando copia del contrato dentro de los diez días hábiles siguientes a la celebración del contrato respectivo.

2.4. Requerimientos Mínimos de la CNSF por Tipo de Riesgo

2.4.1. Riesgo de Mercado

Definición

El Riesgo de Mercado es la pérdida potencial por cambios en los factores de riesgos que inciden en la valuación de las posiciones, tales como tasas de interés, tipos de cambio e índices de precios, entre otros.

Requerimientos Mínimos

- Evaluar y dar seguimiento a todas las posiciones sujetas a Riesgo de Mercado, utilizando modelos de valor en riesgo que tenga la capacidad de medir la pérdida potencial asociada a movimientos en precios, tasa de interés o tipos de cambio con un nivel de probabilidad y sobre un periodo específico.
- Definir normas cuantitativas y cualitativas para la elaboración y usos de los modelos de valor en riesgo.
- Evaluar la diversificación del Riesgo de Mercado de sus posiciones.
- Comparar sus exposiciones estimadas de riesgo de Mercado con los resultados efectivamente observados.
- Allegarse de información histórica de los factores de riesgo que afectan las posiciones de la institución, a fin de calcular el Riesgo de Mercado.

2.4.2. Riesgo de Crédito

Definición

Es la pérdida potencial por falta de pago de un acreditado o contraparte en las operaciones que efectúan esas instituciones, por el deterioro en sus garantías.

Requerimientos Mínimos

- Diseñar procedimientos de control y seguimiento del Riesgo de Crédito de sus inversiones los cuales deberán establecerse con base en la calificación del emisor correspondiente
- Estimar las exposición al riesgo con instrumentos financieros, tanto actual como futura
- Estimar las posibilidad de incumplimiento de la contraparte
- Analizar el valor de recuperación y estimar la pérdida esperada en la operación

2.4.3. Riesgo de Liquidez

Definición

Es la pérdida potencial por la venta anticipada o forzosa de activos a descuentos menor al valor de mercado para hacer frente a sus obligaciones, o bien, por el hecho de que una posición no pueda ser oportunamente cubierta mediante el establecimiento de una posición contraria equivalente.

Requerimientos Mínimos

- Medir y monitorear el riesgo ocasionado por diferencias entre flujos de efectivo proyectados y efectivamente observados
- Cuantificar la pérdida potencial derivada de la venta anticipada o forzosa de activos a descuentos inusuales para hacer frente a las obligaciones contraídas por las institución de manera oportuna
- Contar con un plan que incorpore las acciones s a seguir en caso de requerimientos de liquidez

2.4.4. Riesgo Legal

Definición

Es la pérdida potencial por el incumplimiento de las disposiciones legales y administrativas aplicables, la emisión de resoluciones administrativas y judiciales desfavorables y la aplicación de sanciones, en relación con las operaciones que esas instituciones llevan a

cabo.

Requerimientos Mínimos

- Establecer políticas y procedimientos que procuren una adecuada instrumentación de los convenios y contratos en los que participe la institución
- Estimar la posibilidad de que se emitan resoluciones judiciales o administrativas, dicha estimación deberá incluir los litigios en los que las instituciones sean actores o demandadas.
- Evaluar los efectos que habrán de producirse sobre los actos que realice la institución, cuando los mismos se rijan por un sistema jurídico distinto al propio
- Dar conocer a sus funcionarios y empleados, las disposiciones legales y administrativas

2.4.5. Riesgo Operativo

Definición

Es la pérdida por fallas o deficiencias en los sistemas de información, en los controles internos o por errores en el procesamiento de las operaciones.

Requerimientos Mínimos

- Implementar controles internos que procuren la seguridad en las operaciones, que permitan verificar la existencia de una clara delimitación de funciones en su ejecución
- Contar con sistema de procesamiento de información para la administración de riesgos que contemplen planes de contingencia en el evento de fallas técnicas o fuerza mayor
- Establecer procedimientos relativos a la guarda, custodia, mantenimiento y control de expedientes que correspondan a las operaciones e instrumentos adquiridos

3. Metodologías por Tipo de Riesgo

3.1. Fuentes de Riesgo

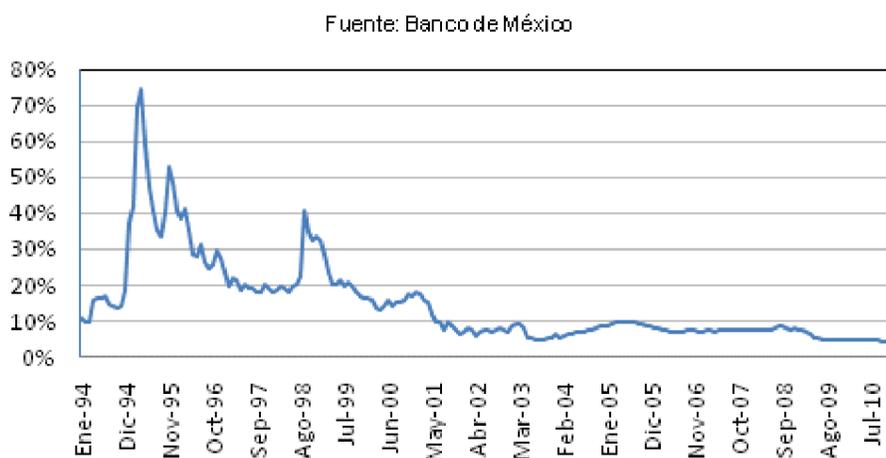
En términos generales, el riesgo es la posibilidad de sufrir un daño. En esta definición destaca la palabra posibilidad, no se trata de un hecho cierto, ya que si así fuera no estaríamos en una situación de riesgo, sino ante un quebranto ya realizado. El riesgo se refiere a una situación potencial de daño que puede producirse o no.

En un contexto económico-financiero, el daño se refiere a las posibles pérdidas generadas en las actividades financieras por movimientos desfavorables por las tasas de interés, el tipo de cambio, los precios de las acciones, índices accionarios y productos físicos tales como el petróleo, oro, etc.

Para ilustrar los cambios que se han observado en las principales variables financieras, en las siguientes gráficas se presentan los movimientos observados de la tasa de interés libre de riesgo en México, el tipo de cambio (pesos por dólar) y el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores de enero de 1994 a mayo de 2004.

La tasa de interés libre de riesgo de México está representada por el rendimiento que ofrecen los Certificados de la Tesorería (cetes) a 28 días en la subasta primaria.

Figura 4. Certificados de la Tesorería 28 Días



En la gráfica se puede observar que los periodos de tasas de interés altas fueron durante 1995, periodo de crisis en México. A medida que el país salía de la crisis las tasas de interés disminuyeron, alcanzando mínimos históricos. A partir de junio de 2001 se ha mantenido por abajo del 10%.

En la siguiente gráfica se puede observar el comportamiento del tipo de cambio fix (pesos por dólar).

Figura 5. Tipo de Cambio Fix



Con respecto al tipo de cambio, la variación más representativa se dio de diciembre de 1994 a diciembre de 1995, periodo de crisis en México. De enero de 1996 a octubre de 1997 se mantiene alrededor de los \$8.00 pesos, sin embargo en 1998 presentó nuevamente una devaluación. Desde enero de 1999 a septiembre de 2002, ha permanecido estable, pero a finales de 2008, volvió a mostrar variaciones significativas.

En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores.

Figura 6. Índice de Precios y Cotizaciones



En lo que se refiere al comportamiento de la Bolsa Mexicana de Valores, de enero de 1995 a diciembre de 1997, el crecimiento que presentó el índice de precios y cotizaciones fue significativo, el rendimiento en 1995, 1996 y 1997, fueron 27.5%, 10.0% y 39.8% respectivamente. Después de tres años de rendimiento positivo, en 1998 se desplomó y presentó un rendimiento negativo de 18.3%. En 1999 se recuperó y ese año alcanzó un rendimiento histórico de 83.7%. Después de tres y medio años de recesión, inicia una etapa de crecimiento que se detiene hasta finales de 2007.

Es importante recalcar que las gráficas anteriores mostraban el comportamiento de diferentes variables financieras, pero no ofrecen un panorama del riesgo que estas representan, en la siguiente sección se analizará como cuantificar el riesgo de las principales variables financieras.

3.2. Rendimiento y Riesgo

Rendimiento

En el contexto de la medición del riesgo la variable aleatoria a considerar es la tasa de rendimiento del activo financiero.

El rendimiento aritmético se definirá como:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \quad (1)$$

Donde:

R_t = Rendimiento al periodo t

P_t = Precio al periodo t

P_{t-1} = Precio al periodo t-1

y el rendimiento geométrico como:

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (2)$$

Donde:

R_t = Rendimiento al periodo t

P_t = Precio al periodo t

P_{t-1} = Precio al periodo t-1

$\ln(\)$ = Logaritmo natural

Riesgo o Volatilidad

El riesgo o volatilidad de un activo financiero se determina como la desviación estándar de los rendimientos de la variable, durante un periodo de tiempo.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (R_t - \mu)^2}{n}} \quad (4)$$

Donde:

σ = **Desviación** estándar o volatilidad

R_t = Rendimiento al periodo t

μ = **Rendimiento promedio**

n = Número de periodos

El rendimiento promedio se determina como:

$$\mu = \frac{\sum_{t=1}^n R_t}{n-1} \quad (5)$$

Donde:

μ = **Rendimiento promedio**

R_t = Rendimiento al periodo t

n = Número de periodos

En las siguientes gráficas se puede observar la volatilidad de 12 meses de las principales variables financieras. La volatilidad se determinó como la desviación estándar del rendimiento mensual de cada variable financiera considerando un periodo de 12 meses.

Figura 7. Volatilidad del Tipo de Cambio

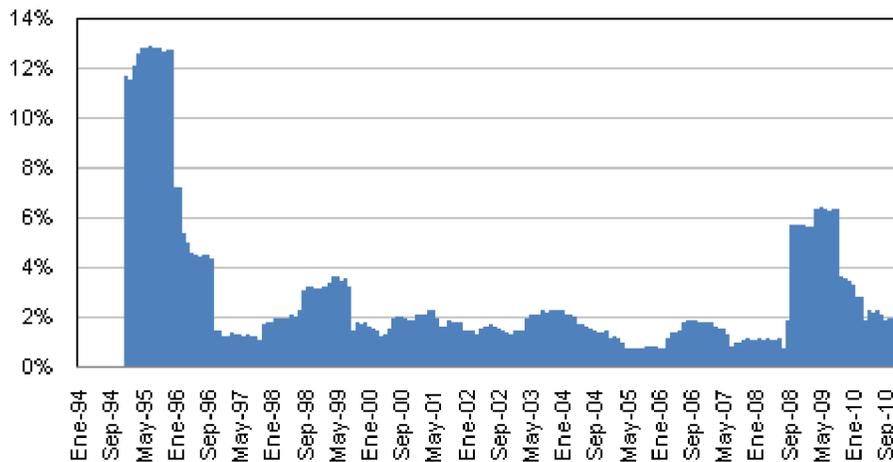
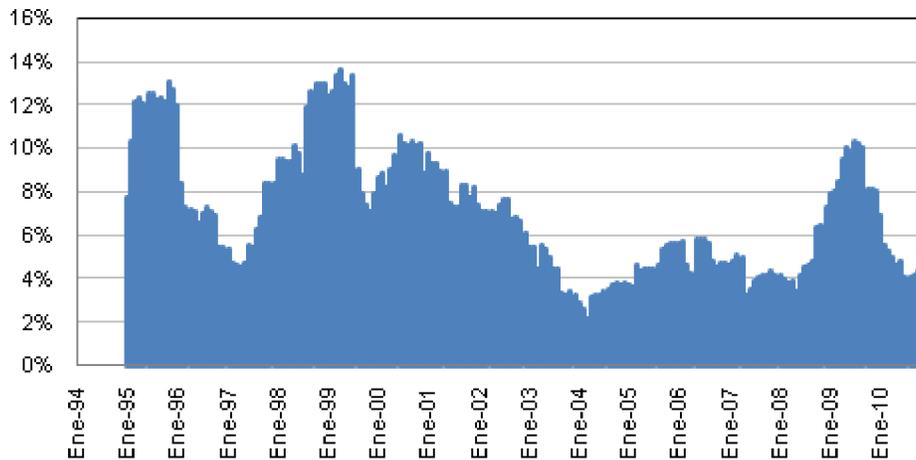


Figura 8. Volatilidad del Índice de Precios y Cotizaciones



El común denominador en todas las gráficas es que la volatilidad no es constante, por tal razón se hace indispensable desarrollar modelos que permitan cuantificar su impacto en los portafolios de inversión.

Distribución de Probabilidad de los Rendimientos

La medición del riesgo se definió como desviación estándar de la variable aleatoria representada por el rendimiento del activo financiero. Al definir la variable aleatoria, la pregunta obligada es ¿cuál es la distribución de probabilidad de esa variable aleatoria?

Figura 9. Histograma del Rendimiento del Tipo de Cambio

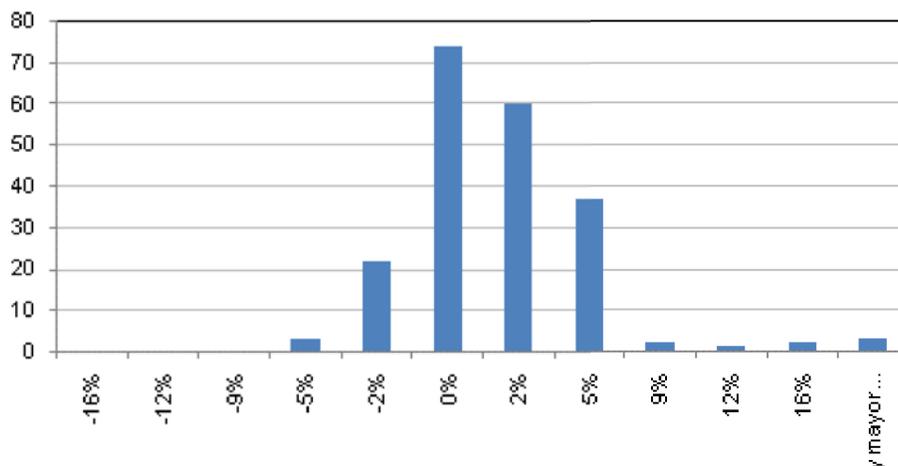
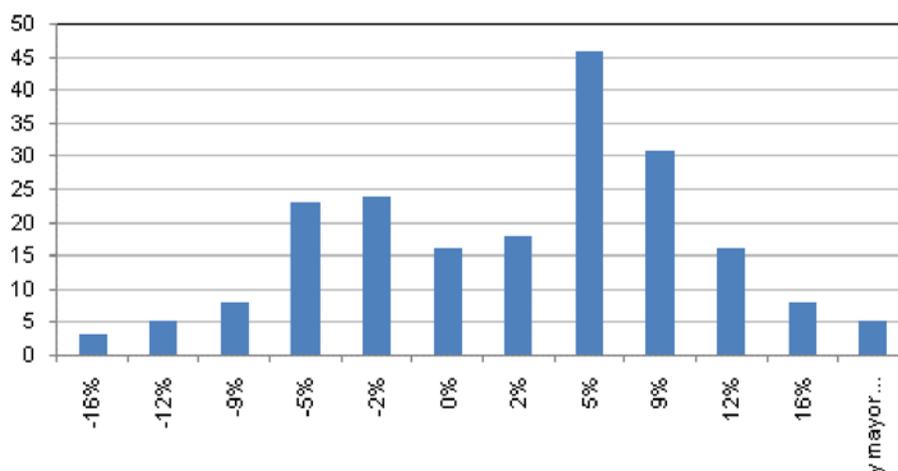


Figura 10. Histograma del Rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones



Una inspección general a los histogramas construidos, se puede observar que se aproximan a la distribución de probabilidad normal. A continuación presentamos el resultado de las pruebas de normalidad de los datos graficados.

Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov

$D = 0.057$, $p\text{-value} = 0.5373$

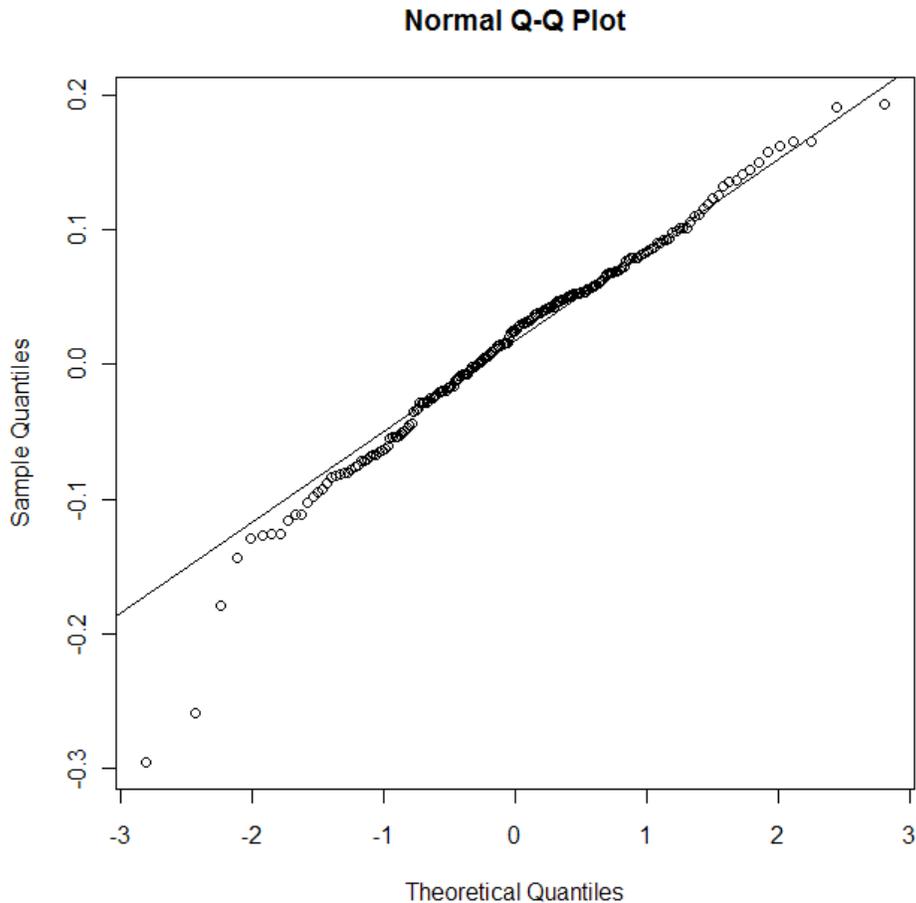
Como el p-values es grande ($>.1$) no se rechaza la hipótesis de que es normal pero es una prueba débil.

Prueba de normalidad Shapiro

$W = 0.9772$, $p\text{-value} = 0.002226$

En esta prueba el p-value es pequeño por lo que se rechaza que sea normal y es una prueba más fuerte que la anterior.

La figura siguiente, muestra la gráfica Q-Q que es la comparación de los cantiles teóricos y observados. Para que sea normal los puntos deben seguir la línea diagonal pero de lado izquierdo se despega bastante.



Las pruebas realizadas, exponen que la muestra de los rendimientos del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores no tienen una distribución normal, las causas: a) las distribuciones de los rendimientos tienden a ser más picudas o leptocúrtica que la distribución normal y b) las concentraciones en los extremos superiores de la distribución, fenómeno **conocido como "colas pesadas"**. Para el desarrollo del proyecto asumiremos que la distribución de probabilidad de los rendimientos de los activos sigue una distribución normal.

Agregación del Tiempo

La cuantificación del riesgo requiere de la definición de un periodo de tiempo sobre el cual medirlo. El periodo puede establecerse en términos de días, semanas, meses, trimestres o años. Para comparar el riesgo a través de diferentes horizontes de tiempo, se necesita un método de estandarización del tiempo.

El problema de estandarización del tiempo puede abordarse como encontrar el rendimiento esperado y la varianza de dos periodos. Para ello, se aplican las propiedades de la esperanza y la varianza:

$$E[X_1 + X_2] = E[X_1] + E[X_2]. \quad (6)$$

$$Var[X_1 + X_2] = Var[X_1] + Var[X_2] + 2Cov[X_1, X_2]. \quad (7)$$

Asumiendo los siguientes supuestos:

- Los rendimientos no están correlacionados en intervalos de tiempo sucesivos. Este supuesto tiene como base que los rendimientos son variables aleatorias descritas por un proceso markov, el cual describe que la evolución de una variable depende del estado actual y no de los anteriores. Este supuesto es consistente con la Hipótesis de Mercados Eficientes, donde el precio actual incluye toda la información relevante acerca del activo, es decir todos los cambios en el precio deben originarse de noticias que por definición no pueden ser anticipadas y por lo tanto no deben estar correlacionadas en el tiempo: los precios siguen una caminata aleatoria. Bajo este supuesto la covarianza entre X_1 y X_2 debe ser cero.
- Los rendimientos están idénticamente distribuidos en el tiempo, es decir:

$$E[R_{t-1}] = E[R_t] = E[R]$$

$$Var[R_{t-1}] = Var[R_t] = Var[R]$$

Combinando las propiedades de la esperanza y la varianza, con los dos supuestos anteriores, el rendimiento esperado sobre un horizonte de dos periodos es:

$$E[R_{t,2}] = E[R_{t-1}] + E[R_t] = 2E[R]$$

$$Var[R_{t,2}] = Var[R_{t-1}] + Var[R_t] = 2Var[R]$$

El rendimiento esperado sobre dos periodos es dos veces el rendimiento esperado del primer periodo, de igual forma para la varianza. En general, el rendimiento esperado y la varianza se incrementan linealmente con el tiempo. En contraste la volatilidad crece con la raíz cuadrada del tiempo.

En resumen, para ir de datos diarios, mensuales o trimestrales a datos anuales:

$$\sigma_{anual} = \sigma \sqrt{n} \quad (8)$$

Donde:

σ = Volatilidad del periodo

n = Número de periodos contenidos en un año

3.3. Rendimiento y Riesgo de un Portafolio

Un portafolio se integra por varios instrumentos financieros en diferentes proporciones, cada instrumento tiene un rendimiento esperado, sin embargo en un portafolio de inversión, la variable de interés es el rendimiento global.

El rendimiento del portafolio se puede describir como la combinación lineal de los rendimientos de los activos y las proporciones que estos representan en la cartera de inversión:

$$R_p = \sum_{i=1}^n w_i * R_i \quad (9)$$

Donde:

R_p = Rendimiento del Portafolio

w_i = Proporción del instrumento i en el portafolio

R_i = Rendimiento del instrumento i

La expresión anterior también se puede escribir en notación matricial:

$$R_p = [w_1 \ w_2 \ w_3 \ \dots \ w_n] \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \\ \vdots \\ R_n \end{bmatrix} = w^T R \quad (10)$$

El rendimiento esperado del portafolio se calcula como:

$$E[R_p] = \sum_{i=1}^n w_i * E[R_i] \quad (11)$$

Donde:

$E(R_i)$ = Rendimiento esperado del título i

y la varianza

$$Var[R_p] = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 * \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{i=1, j < i}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (12)$$

Donde:

σ_i^2 = Varianza del rendimiento del título i

σ_{ij} = Covarianza del rendimiento de los título i y j

En notación matricial es más fácil:

$$\sigma_p^2 = \begin{bmatrix} w_1 & w_2 & w_3 & \dots & w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_{n1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (13)$$

Si se denota a la matriz de covarianzas con Σ la varianza del portafolio puede escribirse de manera más compacta como:

$$\sigma_p^2 = w^T \Sigma w \quad (14)$$

Donde:

w_i = Proporción que cada instrumento tiene en el portafolio

σ_{ij} = covarianza entre los rendimientos del instrumento i y j

Σ = Matriz de varianzas y covarianzas

w^T = Vector transpuesto de w.

La matriz de varianzas y covarianzas se determina como:

$$\Sigma = S^T R S \quad (15)$$

Donde:

S = Matriz de volatilidades sobre su diagonal y ceros en los demás

S^T = Matriz transpuesta de S

R = Matriz de correlaciones

El riesgo o volatilidad de un portafolio es igual a la raíz cuadrada de la varianza.

Ejemplo. Calcular el riesgo o volatilidad del siguiente portafolio.

Instrumento	Monto	W
A	5,000.00	76.92%
B	1,500.00	23.08%
	6,500.00	

Respuesta. El primer paso es determinar la matriz de volatilidades, para lo cual se debe determinar la volatilidad de cada instrumento.

En el cuadro siguiente, se presenta el precio y el rendimiento diario de cada instrumento durante 40 días.

Día	Precio A	Precio B	Rendimiento A	Rendimiento B
1	16.480	13.020		
2	16.510	13.030	0.182039%	0.076805%
3	16.620	13.010	0.666263%	-0.153492%
4	16.650	12.900	0.180505%	-0.845503%
5	16.860	12.790	1.261261%	-0.852713%
6	16.670	12.540	-1.126928%	-1.954652%
7	16.550	11.920	-0.719856%	-4.944179%
8	16.040	11.760	-3.081571%	-1.342282%
9	16.140	11.990	0.623441%	1.955782%
10	16.440	11.840	1.858736%	-1.251043%
11	16.510	11.970	0.425791%	1.097973%
12	16.470	11.800	-0.242277%	-1.420217%
13	16.720	12.370	1.517911%	4.830508%
14	16.710	12.800	-0.059809%	3.476152%
15	16.580	12.700	-0.777977%	-0.781250%
16	16.610	12.690	0.180941%	-0.078740%
17	16.760	12.600	0.903070%	-0.709220%
18	16.790	12.350	0.178998%	-1.984127%
19	16.500	12.200	-1.727219%	-1.214575%
20	16.480	12.250	-0.121212%	0.409836%
21	15.880	12.200	-3.640777%	-0.408163%
22	15.670	11.880	-1.322418%	-2.622951%
23	15.720	11.900	0.319081%	0.168350%
24	15.720	11.950	0.000000%	0.420168%
25	15.000	10.500	-4.580153%	-12.133891%
26	15.000	10.500	0.000000%	0.000000%
27	15.000	10.500	0.000000%	0.000000%
28	15.000	10.500	0.000000%	0.000000%
29	15.150	9.540	1.000000%	-9.142857%
30	14.760	8.980	-2.574257%	-5.870021%
31	14.680	9.000	-0.542005%	0.222717%
32	14.070	7.910	-4.155313%	-12.111111%
33	14.040	7.320	-0.213220%	-7.458913%
34	14.630	7.730	4.202279%	5.601093%
35	14.700	7.680	0.478469%	-0.646831%
36	14.800	7.410	0.680272%	-3.515625%
37	15.060	7.080	1.756757%	-4.453441%
38	15.380	6.770	2.124834%	-4.378531%
39	15.320	6.780	-0.390117%	0.147710%
40	15.370	6.920	0.326371%	2.064897%

La volatilidad será igual a la desviación estándar del rendimiento diario:

Instrumento	Volatilidad
A	1.707056%
B	3.814460%

La matriz de volatilidades, se integra con la volatilidad de cada instrumento en su diagonal y ceros en el resto de la matriz:

Matriz de volatilidades	
1.707056%	0
0	3.814460%

La matriz transpuesta será igual.

El segundo paso es determinar la matriz de correlaciones, para ello se debe determinar el coeficiente de correlación, mismo que se define como:

$$\rho_{A,B} = \frac{Cov(R_A, R_B)}{\sigma_{R_A} \sigma_{R_B}} \quad (16)$$

Donde:

$Cov(R_A, R_B)$ = Covarianza entre los instrumentos A y B

σ_{R_A} = Desviación estándar de los rendimientos diarios del instrumento A

σ_{R_B} = Desviación estándar de los rendimientos diarios del instrumento B

De la expresión anterior el único dato que no es conocido es la covarianza, que se define como:

$$Cov[R_A, R_B] = E\left[\left(R_{A_i} - \mu_A\right)\left(R_{B_i} - \mu_B\right)\right]$$

Donde:

R_{A_i} = Rendimiento del instrumento A en el día i

R_{B_i} = Rendimiento del instrumento B en el día i

μ_A = Rendimiento promedio del instrumento A en el periodo

μ_B = Rendimiento promedio del instrumento B en el periodo

Para obtener el coeficiente de correlación aplicamos las dos formulas anteriores, el desarrollo se muestra a continuación

Día	Precio A	Precio B	Rendimiento A	Rendimiento B	(RA - RAp)	(RB - RBp)	(RA - RAp) * (RB - RBp)
1	16.480	13.020					
2	16.510	13.030	0.182039%	0.076805%	0.346349%	1.610198%	0.005577%
3	16.620	13.010	0.666263%	-0.153492%	0.830573%	1.379901%	0.011461%
4	16.650	12.900	0.180505%	-0.845503%	0.344815%	0.687890%	0.002372%
5	16.860	12.790	1.261261%	-0.852713%	1.425571%	0.680680%	0.009704%
6	16.670	12.540	-1.126928%	-1.954652%	-0.962618%	-0.421259%	0.004055%
7	16.550	11.920	-0.719856%	-4.944179%	-0.555546%	-3.410785%	0.018948%
8	16.040	11.760	-3.081571%	-1.342282%	-2.917261%	0.191111%	-0.005575%
9	16.140	11.990	0.623441%	1.955782%	0.787751%	3.489176%	0.027486%
10	16.440	11.840	1.858736%	-1.251043%	2.023046%	0.282351%	0.005712%
11	16.510	11.970	0.425791%	1.097973%	0.590101%	2.631366%	0.015528%
12	16.470	11.800	-0.242277%	-1.420217%	-0.077967%	0.113176%	-0.000088%
13	16.720	12.370	1.517911%	4.830508%	1.682221%	6.363902%	0.107055%
14	16.710	12.800	-0.059809%	3.476152%	0.104501%	5.009545%	0.005235%
15	16.580	12.700	-0.777977%	-0.781250%	-0.613667%	0.752143%	-0.004616%
16	16.610	12.690	0.180941%	-0.078740%	0.345251%	1.454653%	0.005022%
17	16.760	12.600	0.903070%	-0.709220%	1.067380%	0.824173%	0.008797%
18	16.790	12.350	0.178998%	-1.984127%	0.343308%	-0.450734%	-0.001547%
19	16.500	12.200	-1.727219%	-1.214575%	-1.562909%	0.318818%	-0.004983%
20	16.480	12.250	-0.121212%	0.409836%	0.043098%	1.943229%	0.000837%
21	15.880	12.200	-3.640777%	-0.408163%	-3.476467%	1.125230%	-0.039118%
22	15.670	11.880	-1.322418%	-2.622951%	-1.158108%	-1.089558%	0.012618%
23	15.720	11.900	0.319081%	0.168350%	0.483391%	1.701743%	0.008226%
24	15.720	11.950	0.000000%	0.420168%	0.164310%	1.953561%	0.003210%
25	15.000	10.500	-4.580153%	-12.133891%	-4.415843%	-10.600498%	0.468101%
26	15.000	10.500	0.000000%	0.000000%	0.164310%	1.533393%	0.002520%
27	15.000	10.500	0.000000%	0.000000%	0.164310%	1.533393%	0.002520%
28	15.000	10.500	0.000000%	0.000000%	0.164310%	1.533393%	0.002520%
29	15.150	9.540	1.000000%	-9.142857%	1.164310%	-7.609464%	-0.088598%
30	14.760	8.980	-2.574257%	-5.870021%	-2.409947%	-4.336628%	0.104510%
31	14.680	9.000	-0.542005%	0.222717%	-0.377695%	1.756110%	-0.006633%
32	14.070	7.910	-4.155313%	-12.111111%	-3.991003%	-10.577718%	0.422157%
33	14.040	7.320	-0.213220%	-7.458913%	-0.048910%	-5.925520%	0.002898%
34	14.630	7.730	4.202279%	5.601093%	4.366589%	7.134486%	0.311534%
35	14.700	7.680	0.478469%	-0.646831%	0.642779%	0.886563%	0.005699%
36	14.800	7.410	0.680272%	-3.515625%	0.844582%	-1.982232%	-0.016742%
37	15.060	7.080	1.756757%	-4.453441%	1.921067%	-2.920048%	-0.056096%
38	15.380	6.770	2.124834%	-4.378531%	2.289144%	-2.845138%	-0.065129%
39	15.320	6.780	-0.390117%	0.147710%	-0.225807%	1.681104%	-0.003796%
40	15.370	6.920	0.326371%	2.064897%	0.490681%	3.598290%	0.017656%

Una vez que conocemos el coeficiente de correlación, podemos construir la matriz de correlaciones y aplicarla a la fórmula (15) para obtener la matriz de covarianzas:

Matriz de volatilidades		Matriz de Correlaciones		Matriz de volatilidades		=	Matriz de Covarianzas	
1.707056%	0	1	51.15%	1.707056%	0		0.02914%	0.03331%
0	3.814460%	51.15%	1	0	3.814460%		0.03331%	0.14550%

Con la matriz de Covarianzas, se aplica la fórmula (14) para obtener la varianza y desviación estándar del portafolio, es decir el riesgo del portafolio:

W ^T		Matriz VC		W
76.92%	23.08%	0.029140%	0.034185%	76.92%
		0.034185%	0.145501%	23.08%

La varianza es igual a 0.037128% y la desviación estándar a 1.926867%.

3.4. Instrumentos de Deuda

Uno de los instrumentos más demandados por las compañías de seguros son los instrumentos de deuda. Un título de deuda puede ser un bono gubernamental, bancario, corporativo o municipal que genera un flujo de pagos. En esta sección se analizarán los diferentes bonos que se comercializan en el mercado mexicano.

Bono Cupón Cero

Los bonos cupón cero son los bonos más sencillos del mercado. Se llaman así cupón cero para poner de relieve el hecho de que el tenedor no recibe ningún pago en efectivo sino hasta el vencimiento. El precio de un bono cupón cero se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P = \frac{VN}{1 + \left(\frac{i * t}{360} \right)} \quad (17)$$

Donde:

P = Precio del bono

VN = Valor nominal del bono

i = Tasa de rendimiento Cupón Cero

DV = Días por vencer del bono

Ejemplo. Determinar el valor del CETE, si la tasa de rendimiento es de 6.00% y tiene 28 días por vencer.

Respuesta. Al aplicar la fórmula (5.1.4.1), el precio es:

$$P = \frac{VN}{1 + \left(\frac{i * t}{360} \right)} = \frac{10}{1 + \left(\frac{.06 * 28}{360} \right)} = 9.953550$$

Bono con Cuponados

Los bonos emitidos por el gobierno o corporaciones comúnmente ofrecen pagos no sólo al vencimiento, sino también en momentos intermedios periódicos. Estos pagos reciben el nombre de cupones del bono.

El valor de un bono con cupones constantes, será igual al valor presente de una corriente de pagos de cupones más el valor presente del reembolso del principal.

$$P = \frac{C}{1+i} + \frac{C}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C+VN}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^t \frac{C_t}{(1+i)^t} + \frac{VN}{(1+i)^t} \quad (18)$$

Donde:

P = Precio del bono

C = Cupón

VN = Valor Nominal

i = Tasa de rendimiento del mercado

t = Días por vencer del bono en días

Los bonos cuponados pueden ser con tasa fija o tasa variable

Bonos de Tasa Fija. Son bonos que establecen la tasa cupón al emitirse y permanece sin cambio hasta el vencimiento. El valor del cupón se determina multiplicando la tasa cupón por el valor nominal, siendo el mismo valor durante toda la vigencia del bono.

Ejemplo. Calcular el precio de un bono con vencimiento a 5 años, tasa cupón fija de 6%, pago del cupón anual, valor nominal de \$ 100 pesos y la tasa de rendimiento del mercado es de 7%.

Respuesta. Para determinar el precio del bono se aplica la fórmula (18), la cual es más fácil de entender en la siguiente tabla:

Periodo	Cupón	Valor Nominal	Flujo	Valor Presente
1	\$ 6.00		\$ 6.00	5.607477
2	\$ 6.00		\$ 6.00	5.240632
3	\$ 6.00		\$ 6.00	4.897787
4	\$ 6.00		\$ 6.00	4.577371
5	\$ 6.00	\$ 100.00	\$ 106.00	75.576535
Precio				95.899803

La columna cupón se determina al multiplicar la tasa cupón por el valor nominal, siempre es el mismo porque la tasa cupón es fija. El valor nominal únicamente se incluye en el último periodo. La columna flujo es igual al pago total que el bono realiza al tenedor del título y es igual a la suma del cupón y el valor nominal. La última columna es igual al valor

presente del flujo aplicando la tasa de rendimiento del mercado. El precio del bono es igual a la suma de todos los valores presentes de los flujos.

Bonos de Tasa Variable o Flotante. A diferencia del bono de tasa fija, en este caso la tasa cupón aplica para el primer cupón, para los siguientes cupones aplica la tasa de rendimiento del mercado, misma que se utiliza para traer a valor presente el valor de los cupones.

Ejemplo. Calcular el precio de un bono con vencimiento a 5 años, tasa cupón variable de 6%, pago del cupón anual, valor nominal de \$ 100 pesos y la tasa de rendimiento del mercado es de 7%.

Respuesta. Para determinar el precio del bono también se aplica la formula (18), y se puede construir una tabla similar al ejercicio anterior

Periodo	Cupón	Valor Nominal	Flujo	Valor Presente
1	\$ 6.00		\$ 6.00	5.607477
2	\$ 7.00		\$ 7.00	6.114071
3	\$ 7.00		\$ 7.00	5.714085
4	\$ 7.00		\$ 7.00	5.340266
5	\$ 7.00	\$ 100.00	\$ 107.00	76.289521
			Precio	99.065421

Cuando la valuación del bono es en el periodo entre corte de cupón, los cupones se calculan tomando la última tasa cupón observada y se trae a valor presente a la tasa de mercado. Al corte del nuevo cupón se actualiza la tasa cupón, considerando la tasa de mercado, misma que se utiliza para traer a valor presente el valor de los cupones.

Curva de Rendimiento

Los bonos que se comercializan en el mercado tienen diferentes vencimientos y cada uno de ellos debe valuarse, sin embargo para la valuación de un bono se requiere de una tasa de interés. La estructura intertemporal de las tasas de interés representa la relación en un punto dado en el tiempo, entre el plazo de vencimiento y el rendimiento al vencimiento del bono.

La estructura intertemporal de las tasas de interés está dada por la curva de rendimiento de los bonos cupón cero, para los bonos con cupones constantes se determina la tasa interna de retorno (TIR), considerando el precio del bono como un flujo inicial negativo, sumado el valor presente del valor de los cupones, de tal manera que la suma dará un valor presente neto (VPN) igual a cero.

$$VPN = 0 = -P + \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} + \frac{VN}{(1+i)^T}$$

Existen varios métodos para determinar la curva de rendimiento, y a la fecha representa uno de los temas de mayor investigación para los economistas financieros. No se ahondará en el tema pues para las compañías de seguros no representa un problema pues el proveedor de precios es el encargado de proveer diariamente dicha curva.

Duración

La duración mide la sensibilidad del precio de un activo a movimientos en la tasa de rendimiento. Por tal razón, la duración es una herramienta muy valiosa para la administración de riesgos.

Para observar el vínculo entre la duración y los cambios en el precio del bono, recuérdese que el precio de mercado de un bono puede ser escrito en términos del valor presente de los flujos de efectivo futuros.

La sensibilidad del precio del bono a cambios en la tasa de interés puede encontrarse tomando la derivada de P con respecto a la tasa de interés i de la fórmula (18).

$$\frac{dP}{di} = -\frac{1}{1+i} \sum_{t=1}^T \frac{t C_t}{(1+i)^t} \quad (19)$$

La expresión anterior define la sensibilidad del precio de un bono a la tasa de interés, pero existen dos expresiones que se utilizan en la práctica.

La duración de Macaulay definida como el vencimiento promedio ponderado de una inversión, útil para cambios pequeños en la tasa de interés:

$$D = -\frac{1}{P} \sum_{t=1}^T \frac{t C_t}{(1+i)^t} \quad (20)$$

La duración modificada para cambios más grandes en la tasa de interés de corto plazo:

$$D^* = -\frac{D}{1+i} \quad (21)$$

La duración obtenida es para el periodo, si se desea expresarla en años, se debe dividir entre el número de periodos en el año.

$$\text{Duración en años} = \frac{D^*}{m} \quad (22)$$

Donde:

m = Periodos en el año

Convexidad

Mientras que la duración es útil para predecir el efecto de cambios en la tasa de interés de los portafolios de renta fija, debería ser reconocida sólo como una aproximación de primer orden, válido para cambios pequeños en la tasa de interés. Puede obtenerse una mejor aproximación considerando la convexidad.

La convexidad es un efecto de segundo orden que describe la forma en que la duración cambia a medida que el rendimiento cambia. La convexidad puede obtenerse a través de la segunda derivada de la fórmula (18) con respecto a la tasa de interés y dividiendo el resultado entre el precio.

$$C = -\frac{dD^*}{di} = -\frac{1}{P} \frac{d^2P}{di^2} = \frac{1}{P} \sum_{t=1}^T \frac{t(t+1)C_t}{(1+i)^{t+2}} \quad (23)$$

La convexidad obtenida es la del periodo, si se desea expresarla en años, se debe dividir entre el número de periodos en el año al cuadrado.

$$\text{Convexidad en años} = \frac{\text{Convexidad}}{m^2} \quad (24)$$

Donde:

m = Periodos en el año

Modelo Delta-Gama

A la duración también se le conoce como delta y a la convexidad como gama, ambas se pueden emplear para estimar el cambio en el precio de un bono ante variaciones en la tasa de rendimiento, a través de una expansión de Taylor de segundo orden:

$$\frac{dP}{di} = -D^* di + \frac{1}{2} C di^2 \quad (25)$$

Esta serie de Taylor es conocida como el modelo Delta –Gamma.

Ejemplo. Calcular el precio de un bono con vencimiento a 5 años, tasa cupón fija del 6%, pago del cupón trimestral, valor nominal de \$ 100 pesos y la tasa de rendimiento del mercado de 7% y 8%.

Respuesta. El precio del bono con una tasa de rendimiento de mercado del 7% es:

Periodo	Cupón	Valor Nominal	Flujo	Valor Presente	VP x t	$t \cdot (t+1) \cdot C / (1+i)^2$
1	\$ 1.50		1.50	1.474201	1.474201	2.847856
2	\$ 1.50		1.50	1.448847	2.897693	8.396627
3	\$ 1.50		1.50	1.423928	4.271784	16.504426
4	\$ 1.50		1.50	1.399438	5.597751	27.034276
5	\$ 1.50		1.50	1.375369	6.876844	39.853970
6	\$ 1.50		1.50	1.351714	8.110283	54.835929
7	\$ 1.50		1.50	1.328466	9.299260	71.857073
8	\$ 1.50		1.50	1.305617	10.444939	90.798689
9	\$ 1.50		1.50	1.283162	11.548458	111.546301
10	\$ 1.50		1.50	1.261093	12.610929	133.989550
11	\$ 1.50		1.50	1.239403	13.633437	158.022074
12	\$ 1.50		1.50	1.218087	14.617042	183.541386
13	\$ 1.50		1.50	1.197137	15.562780	210.448764
14	\$ 1.50		1.50	1.176547	16.471663	238.649137
15	\$ 1.50		1.50	1.156312	17.344678	268.050978
16	\$ 1.50		1.50	1.136424	18.182791	298.566200
17	\$ 1.50		1.50	1.116879	18.986944	330.110049
18	\$ 1.50		1.50	1.097670	19.758057	362.601008
19	\$ 1.50		1.50	1.078791	20.497029	395.960697
20	\$ 1.50	\$ 100.00	101.50	71.742695	1,434.853892	29,104.365713
Precio				95.811780	1,663.040456	32,107.98070

El precio del mismo bono con una tasa de rendimiento de mercado del 8% se puede calcular efectuando todos los cálculos o aplicando el modelo delta-gamma. La duración se obtiene al aplicar las formulas (20), (21) y (22) y la convexidad aplicando las formulas (23) y (24),

Duración Macaulay	
Trimestral	17.357369
Anual	4.339342358

Duración Modificada	
Anual	4.264709934

Convexidad	
Trimestral	335.1151686
Anual	20.94469804

La variación de la tasa de rendimiento es de 1%, el impacto en porcentaje y pesos por la duración, convexidad y en conjunto es:

Cambio	Duración (D)	Convexidad (C)	D+C
En %	-4.265%	0.105%	-4.160%
En \$	-4.0861	0.1003	-3.9858

El precio recalculado del bono con una tasa de rendimiento de 8% es de \$ 91.824283, en tanto el precio obtenido al aplicar la duración es de \$ 91.725685, un error de \$ 0.098598. Al considerar la convexidad el precio estimado es \$ 91.826023 pesos, el error es de - \$ 0.001739.

3.5. Instrumentos de Renta Variable

El capital social de las empresas puede dividirse en partes iguales y proporcionales denominadas acciones. Así, una acción confiere a su tenedor el carácter de propietario parcial de la empresa. Las acciones se emiten con el propósito de obtener recurso para: ampliar el tamaño de la empresa, incursionar en nuevos negocios u otros mercados, crear filiales, disminuir costos de financiamiento, etc. La comercialización de acciones se realiza en el mercado de capitales y es alta bursatilidad.

Una de las preguntas que se hace una persona que ha invertido en acciones es: ¿cuánto vale mi acción? El valor de una acción representa la inversión unitaria que hace una persona en el capital de una empresa. Hay dos valores de referencia: el valor contable y el valor de mercado.

El valor contable o valor en libros de una acción en el método más rápido para saber el peso que tiene una inversión en el capital de una empresa. Resulta de dividir el importe del capital contable entre el número de acciones en circulación.

El precio de mercado se fija en la bolsa, según las fuerzas de oferta y demanda que se generen sobre la acción, Es un valor más acorde con la realidad de la empresa, porque está afectado por los resultados pasados y las expectativas que el resto de los socios tiene sobre el negocio. El precio es diferente al valor contable, es claro ya que el valor de mercado representa el valor que tendría que pagar un inversionista por las acciones a través del mercado de valores.

El público tiene acceso a las dos precios, el contable y el de mercado, cuando se trata de empresas listadas en la bolsa. Cuando se trata de acciones de empresas no listadas en bolsa la referencia es el valor contable.

Ahora bien, el precio de una acción cambia por un sinnúmero de fenómenos internos y externos, por lo que determinar ¿qué? ¿cuánto? Y ¿cuándo? comprar una acción es complicado, y es tema de estudio del análisis de inversiones. Para este trabajo supondremos que el precio de la acción sería proporcionado por los proveedores de precios autorizados por la CNSF.

Con respecto al rendimiento y riesgo del precio de las acciones, el rendimiento se calcula aplicando la fórmula de rendimiento aritmético (5.1.2.1) y el riesgo por medio de la desviación estándar, descrita en la fórmula (5.1.2.4). En cuanto al comportamiento del rendimiento supondremos que este tiene una distribución normal. Esto podemos comprobarlo con al analizar el comportamiento del Índice de la Bolsa Mexicana de Valores, en la sección 3.1 fuentes de riesgo.

3.6. Riesgo de Mercado

La pérdida potencial por riesgo de mercado se estima a través de modelos de Valor en Riesgo (VAR), pero ¿qué es el VAR? el VAR es un método para cuantificar el riesgo, mediante técnicas estadísticas estándar. En términos formales el VAR mide la peor pérdida esperada en un intervalo de tiempo bajo condiciones normales del mercado con un nivel de confianza.

Por ejemplo, una aseguradora podría decir que el VAR diario de su portafolio es de \$ 5 millones con un nivel de confianza de 99%. Lo anterior significa, que sólo hay una oportunidad de 100, bajo condiciones normales de mercado de que ocurra una pérdida mayor de \$ 5 millones. Los accionistas y administradores pueden entonces decidir si se sienten cómodos con este nivel de riesgo. Si la respuesta es no, el riesgo puede disminuirse cambiando la composición del portafolio. Esta es la razón por la que los expertos en regulación se pronuncian a favor de la utilización del VAR, así que se pueden citar varios propósitos por los que es útil este modelo.

- **Presentación de información.** El VAR puede ser útil para que la alta dirección evalúe los riesgos que corren las operaciones de mercado y de inversión
- **Asignación de recursos.** El VAR puede utilizarse para definir límites de posición a los operadores y para decidir donde asignar los recursos limitados de capital. La ventaja del VAR es que es una medida estandarizada para comparar actividades riesgosas en diversos mercados. También, el riesgo total de la cartera de una empresa se puede descomponer en VARs incrementales, que permiten a los usuarios identificar qué valores contribuyen con más riesgo.
- **Evaluación de desempeño.** El VAR puede utilizarse para ajustar el desempeño por riesgo. Esto es esencial en un entorno operativo, donde los operadores financieros tienen una tendencia natural a tomar riesgo.

Existen varios métodos para calcular el VAR:

- **Delta-Normal.** Cuando el portafolio está constituido por instrumentos cuyos rendimientos se distribuyen normalmente, este modelo es un método rápido y eficiente para medir el VAR, pues como el rendimiento de un portafolio es una combinación lineal de las variables normales, el rendimiento del portafolio también está distribuido normalmente. Es importante mencionar que aplica solo cuando el rendimiento es aritmético.
- **Modelo Simulación Histórica.** Cuando el portafolio presenta instrumentos con distribuciones que no necesariamente se comportan normal. El modelo consiste en observar el comportamiento de los precios en el pasado y aplicar precios actuales como ponderaciones a una serie de tiempo de rendimientos históricos de activos. En este sentido el método no representa el portafolio actual sino la reconstrucción del comportamiento de un portafolio hipotético utilizando la posición actual. De manera general, este método requiere un conjunto de indicadores de precios tales como curvas de rendimiento en lugar de los propios rendimientos. Los precios hipotéticos futuros son obtenidos al aplicar cambios históricos en los precios con relación al nivel actual de precios. Un valor nuevo del portafolio se obtiene a partir del conjunto completo de precios hipotéticos, en algunos casos incorporando relaciones no lineales. El VAR se obtiene a partir de la distribución de rendimientos hipotéticos.
- **Modelo Monte Carlo.** Este método es para portafolios sofisticados. Este enfoque consiste en dos etapas: en la primera se determina cuál es la mejor distribución de probabilidad del portafolio a partir de procesos estocásticos, de la cual se generan parámetros de riesgos y las correspondientes matrices de varianzas y covarianzas. En la segunda etapa, se crean diferentes escenarios para los diferentes precios, a partir del cual se obtiene el VAR óptimo para el portafolio.

3.6.1. Modelo Delta-Normal

La fórmula general para calcular la pérdida potencial por Riesgo de Mercado es:

$$VAR = MI * \sigma_p * FC \quad (26)$$

Donde:

VAR = Valor en Riesgo o pérdida potencial por Riesgo de Mercado

MI = Monto invertido

σ_p = Riesgo o volatilidad del portafolio

FC = Factor de confianza

El riesgo o volatilidad del portafolio se determina como:

$$\sigma_p = \sqrt{w^T \Sigma w} \quad (27)$$

Donde:

w = Proporción que cada instrumento tiene en el portafolio

Σ = Matriz de covarianzas

w^T = Vector transpuesto de w

La matriz de covarianzas se determina como:

$$\Sigma = S^T R S \quad (28)$$

Donde:

S = Matriz de volatilidades sobre su diagonal y ceros en los demás

S^T = Matriz transpuesta de S

R = Matriz de correlaciones

Ejemplo. Determinar el Valor en Riesgo de la siguiente cartera, con un nivel de confianza del 95%:

Instrumento	Monto
A	5,000.00
B	1,500.00
	6,500.00

Respuesta. Para determinar el Valor en Riesgo se aplica la fórmula (26), el monto invertido es de \$ 6,500.00 pesos, el factor por el nivel de confianza de 95% es de 1.644853 y la volatilidad diaria de la cartera determinada en la sección 5.1.3 es de

1.926867%. Al sustituir estos valores en la fórmula se obtiene un VAR diario de \$ 206.01 pesos.

3.6.2. Valor en Riesgo Incremental

Un aspecto importante al calcular el VAR es entender cuál activo, contribuye más al riesgo. Con esta información los usuarios pueden alterar las posiciones para modificar su VAR más eficientemente.

Para este propósito los VAR individuales no son suficientes. La volatilidad mide la incertidumbre en el rendimiento de un activo, tomado aisladamente, no obstante, cuando dicho activo pertenece a un portafolio, lo que importa es la contribución al riesgo del mismo. En otras palabras se está interesado en descomponer el VAR del portafolio en medidas incrementales:

$$VAR = VAR_1 + VAR_2 + VAR_3 + VAR_4 + \dots + VAR_N$$

$$VAR = \sum_{i=1}^N w_i * \beta_i * VAR = VAR * \sum_{i=1}^N w_i * \beta_i = VAR * w^T * \beta \quad (29)$$

Siendo
$$\beta = \frac{\sum w}{w^T \sum w} \quad (30)$$

VAR = Valor en Riesgo del Portafolio

w = Proporción que cada instrumento tiene en el portafolio

Σ = Matriz de covarianzas

w^T = Vector transpuesto de w

β = Vector de n x 1

Se puede observar que al sustituir el valor de β en (29) queda:

$$VAR = VAR * w^T * \left(\frac{\sum w}{w^T \sum w} \right) = VAR * \left(\frac{w^T \sum w}{w^T \sum w} \right)$$

Ejemplo. Determinar el Valor en Riesgo individual e incremental de la siguiente cartera, con un nivel de confianza del 95%:

Instrumento	Monto
A	5,000.00
B	1,500.00
	6,500.00

Respuesta. El valor en riesgo individual de cada instrumento se obtiene al multiplicar el monto invertido por la volatilidad, por el factor de confianza.

	Monto invertido	Volatilidad	Factor Confianza	VAR \$ Individual
A	5,000.00	1.707056%	1.644853	140.39
B	1,500.00	3.814460%	1.644853	94.11
			Total	234.51

Para calcular el valor en riesgo incremental, usemos la expresión (29). Iniciemos por calcular beta:

Matriz de Covarianzas (Σ)		w	=	$\Sigma * w$	Varianza	β
0,02914%	0,03419%	76,92%		0,030305%	0,037128%	81,621508%
0,03419%	0,14550%	23,08%		0,059874%	0,037128%	161,261640%

EL vector de Beta se obtuvo de dividir cada elemento de matriz $\Sigma * w$ entre la varianza. El siguiente paso es multiplicar vector de transpuesto de w por el vector beta:

w^T		β	=	VAR 1	VAR 2	=	VAR
76,92%	23,08%	81,621508%		129,35	76,67		206,01
		161,261640%					

El valor en riesgo incremental es:

$$\text{VAR 1} = 76.92\% * 81.621508\% * 206.01 = 129.35 \text{ y}$$

$$\text{VAR 2} = 23.08\% * 161.261640\% * 206.01 = 76.67$$

3.6.3. ¿Porqué adoptar el Modelo Delta-Normal?

En la sección anterior se presentó el modelo Delta–Normal, modelo que tiene como principal supuesto que los rendimientos de los activos financieros se distribuyen normal. Este supuesto puede ser válido, para instrumentos de renta fija y productos derivados lineales como futuros y swaps, pero no para instrumentos financieros más complejos como los productos derivados no lineales como opciones y warrants. Si bien es cierto que esta restricción es crítica para el modelo, también es cierto que las compañías de seguros no están utilizando los productos derivados, como instrumento de inversión ni protección.

Las razones por las que no han incluido las compañías de seguros en sus portafolios de inversión productos derivados van desde el desconocimiento del funcionamiento de los mismos hasta la regulación que imponen las autoridades para la inversión de las reservas.

Indudablemente que los productos derivados son un excelente instrumento de protección ante los riesgos financieros, pero hasta ahora no han tenido una buena aceptación en el sector asegurador. Siendo un hecho que las carteras de inversión de las instituciones de seguros no están integradas por productos derivados el modelo Delta-Normal, representa una opción teórica y sobre todo práctica, para cuantificar el valor en riesgo o la pérdida potencial por riesgo de mercado.

3.7. Riesgo de Crédito

El principal insumo para la determinación de la pérdida potencial por Riesgo de Crédito es la calificación asignada a cada instrumento.

Las calificaciones son determinadas considerando factores cuantitativos y cualitativos. Algunos de los elementos son:

- a) La probabilidad relativa en el mercado de valores mexicano de incumplimiento de pago de una emisión de deuda.
- b) La naturaleza, características y provisiones de la obligación.
- c) La protección existente y la relativa posición de la obligación, respecto a circunstancias de declaración de quiebra, fusiones, reorganizaciones o cualquier otro evento que pudiera surgir en el desempeño de la actividad del emisor, o de cualquier ley u ordenamiento que pudieran afectar los derechos del acreedor.

Además de la calificación, también se toma en consideración las perspectivas, que es un refinamiento de la calificación otorgada de largo plazo y evalúa la tendencia potencial que pudiera tener una calificación, generalmente en un periodo de uno a tres años. Para determinar la perspectiva de calificación se toman en cuenta cambios en el entorno económico y las condiciones fundamentales del negocio.

Positiva. Indica que la calificación podría subir.

Negativa. Indica que la calificación podría bajar.

Estable. Indica que no se visualizan posibles cambios.

En desarrollo. Indica que la calificación podría tanto subir como bajar.

Modelo para Riesgo de Crédito

La fórmula general para calcular la pérdida potencial por Riesgo de Crédito es:

$$RC = MI * FC * (1 - TR) \quad (31)$$

Donde:

RC = Pérdida potencial por Riesgo de Crédito

MI = Monto invertido

FC = Factor de Riesgo de Crédito

TR = Tasa de recuperación (porcentaje de la pérdida que se puede rescatar, por ejemplo a través de litigios, es usual considerar un porcentaje fijo como el 30%)

El factor de riesgo de crédito es la probabilidad de incumplimiento del emisor. Este factor se obtiene de la matriz de transición de calificaciones de Standar & Poor´s. A continuación se muestra la matriz de transición de 2008.

	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	D
AAA	97.99%	1.34%	0.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
AA	2.39%	92.05%	4.17%	0.99%	0.20%	0.00%	0.00%	0.20%
A	0.46%	2.59%	92.53%	3.51%	0.00%	0.00%	0.91%	0.00%
BBB	0.00%	0.12%	5.09%	87.47%	2.73%	1.24%	1.61%	1.74%
BB	0.00%	2.56%	0.00%	20.51%	67.95%	2.56%	3.85%	2.56%
B	0.00%	0.00%	5.26%	0.00%	21.05%	47.37%	5.26%	21.05%
CCC	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	68.75%	31.25%

Analizando las diferentes calificaciones, los títulos con calificación AAA son muy estables ya que el 97.99% de los títulos mantuvieron su calificación, 1.34% cayó a AA y sólo 0.67% bajo a A. En contraste, los títulos con calificación B, 21.05% mantuvo su calificación, 47.37% cayó a B, 5.26% bajo a CCC y el 21.05% fue default con calificación D.

Ejemplo. Suponga la siguiente cartera con sus respectivas calificaciones. Calcular el riesgo de crédito.

Instrumento	Monto	Calificación
A	5,000.00	AAA
B	1,500.00	B

6,500.00

Respuesta. La pérdida por riesgo de crédito, considerando una tasa de recuperación del 30% sería:

Instrumento	Monto	Calificación	FC	(1-TR)	Pérdida
A	5,000.00	AAA	0.00%	70.00%	-
B	1,500.00	B	21.05%	70.00%	221.03
	6,500.00				221.03

3.8. Riesgo de Liquidez

El principal insumo de este modelo es el spread de los precios de los instrumentos, el cual se puede obtener de tres maneras:

- Si el instrumento operó, el spread es el diferencial entre el precio máximo y el precio mínimo observado durante el día
- Si el instrumento no operó, se toma la postura (tasa) máxima y mínima del día y se

determina su precio

- Si el instrumento no fue operado y no hay posturas, se emplean los precios teóricos del vector de precios del día actual y del día anterior

Modelo para Riesgo de Liquidez

La fórmula general para calcular la pérdida potencial por Riesgo de Liquidez es:

$$RL = MI * FL \quad (32)$$

Donde:

RL = Pérdida potencial por Riesgo de Liquidez

MI = Monto invertido

FL = Factor de Riesgo de Liquidez

El factor de Riesgo de Liquidez se determina como:

$$FL = \left(\frac{P_o}{P_o - S_p} \right) - 1$$

Donde:

FL = Factor de liquidez

Po = Precio promedio operado del periodo

Sp = Spread promedio del periodo

La spread se determina a su vez mediante la siguiente fórmula:

$$S_p = P_{\max} - P_{\min}$$

Donde:

Pmax = Precio máximo observado en el día

Pmin = Precio mínimo observado en el día

Ejemplo. Suponga la siguiente cartera con los datos siguientes. Calcular el riesgo de liquidez.

Instrumento	Monto	W	Precio Promedio	Precio Máximo	Precio Mínimo	Spread
A	5,000.00	76.92%	15.801	16.860	14.040	2.820
B	1,500.00	23.08%	10.790	16.860	6.770	0.090
	6,500.00					

Respuesta. La pérdida por riesgo de crédito, considerando una tasa de recuperación del 30% sería:

Instrumento	Monto	W	Pérdida
A	5,000.00	76.92%	1,086.203
B	1,500.00	23.08%	12.617
	6,500.00		1,098.820

3.9. Riesgo Legal y Operativo

Modelo para Riesgo Legal

Este modelo no es un modelo analítico como los tres anteriores, ya que existen muchos factores en el ámbito legal difíciles de incorporar de manera objetiva, por citar algunos:

- Legislaciones diferentes en cada estado
- Interpretación de la ley es muy diversa por parte de abogados y jueces
- Corrupción de funcionarios (jueces) y abogados
- Tráfico de influencia

A pesar de estos y muchos otros factores que pueden influir en un caso legal, si se logran identificar, se puede estimar una probabilidad que permita cuantificar la pérdida potencial para cada caso y determinar la pérdida potencial de la compañía aseguradora. El siguiente modelo parte de este supuesto, para estimar la pérdida potencial por Riesgo Legal.

La fórmula general para calcular la pérdida potencial por Riesgo Legal es:

$$RL = \sum_{i=1}^n P_i * RT_i = P_1 * RT_1 + \dots + P_n * RT_n \quad (33)$$

Donde:

RL = Pérdida Potencial por Riesgo Legal

P_i = Probabilidad de perder el caso i

RT_i = Reserva Técnica constituida para el caso i

La probabilidad es asignada por el responsable del departamento legal considerando como mínimo los siguientes puntos: hechos de cómo ocurrió el siniestro, los elementos que arrojó la investigación del siniestro, el contrato y la póliza de seguros.

La probabilidad puede ser:

Alta con valor de 1. Aplica a los casos que es seguro perder

Media con valor de 0.5. Aplica a los casos en los cuales se tiene la misma oportunidad de ganar o perder

Baja con valor de 0.25. Aplica a los casos que es seguro ganar

4. Políticas y Procedimientos para la Administración de Riesgos

4.1. Riesgos Financieros

Las Instituciones de Seguros tienen tres opciones para implementar los modelos de valuación de riesgos: a) desarrollar los modelos con recursos propios y que se integren al resto de sus aplicaciones, b) comprar la aplicación con los modelos ya desarrollados y c) contratar el servicio de un tercero, especialista en valorar riesgos financieros. En general las compañías seguros han optado por la tercera opción, debido a que implica menor costo y tiempo en implementar.

Política / Procedimiento	Comentarios
El departamento de inversiones realiza sus operaciones diarias de compra y venta de valores y reporta los movimientos realizados a la cartera de inversiones al departamento de riesgos.	Esta información es enviada por correo electrónico en el reporte de inversiones (RI) establecido por la CNSF.
El departamento de riesgos revisa los movimientos efectuados a la cartera de inversiones diariamente.	El objetivo es verificar que la cartera de inversiones cumpla con las políticas establecidas por el Comité de Inversiones.
El departamento de riesgos genera un archivo de texto con la siguiente información: aseguradora, tipo de valor, emisor, serie, fecha actual, número de títulos, precio de adquisición, monto de inversión, tipo de inversión, moneda, tasa, fecha de vencimiento, plazo y días por vencer. Dicho archivo es enviado vía correo electrónico al valuador.	La estructura del archivo fue establecida por el valuador, de acuerdo a los requerimientos de sus sistemas.
El valuador recibe y valida el archivo de texto.	El valuador verifica que la información enviada sea consistente.
El valuador genera los siguientes reportes: a) Valuación de la Cartera b) Riesgo de Mercado c) Riesgo de Crédito d) Riesgo de Liquidez	Contiene la valuación de la cartera total por instrumento con base al vector de precios. Contiene la pérdida potencial por Riesgo de Mercado de la cartera total y por instrumento con un nivel de confianza del 99%. También incorpora la duración y convexidad de cada instrumento. Contiene la pérdida potencial por Riesgo de Crédito de la cartera total y por instrumento. Contiene la pérdida potencial por Riesgo de Liquidez de la cartera total y por instrumento.
El departamento de riesgos recibe los reportes de riesgo generados por el	Si alguno de los reportes presenta alguna inconsistencia, se solicita la corrección al

valuador y procede a analizarlos.	valuador.
El departamento de riesgos realiza el análisis de Riesgo de Mercado.	Se revisa que el límite de exposición no sea excedido. En caso de que el límite de exposición haya sido excedido, se identifican las causas que provocaron las desviaciones.
Mensualmente el departamento de riesgos convoca al Comité de Riesgos para informar sobre el comportamiento del Riesgo de Mercado.	El departamento de riesgos prepara el informe dirigido al Comité de Riesgos y elabora la minuta con los principales puntos y/o acuerdo de las reuniones.
Trimestralmente el departamento de riesgos informa al Consejo de Administración sobre el comportamiento del Riesgo de Mercado.	El departamento de riesgos prepara el informe dirigido al Consejo de Administración, con los principales puntos y/o acuerdos de las reuniones del Comité de Riesgos.

4.2. Riesgo Legal

Política / Procedimiento	Comentarios
<p>Para la administración de contratos y convenios se establecieron las siguientes políticas y procedimientos:</p> <p>a) Poderes</p> <p>b) Firma de contratos</p>	<p>El departamento legal dará a conocer el nombre de los funcionarios de la empresa que tienen poderes, así como el tipo de poder que cada una de ellos puede ejercer. Estos poderes deberán ser aprobados previamente por la Asamblea General de Accionistas.</p> <p>Todo contrato celebrado entre la institución y terceros deberá cumplir con los siguientes lineamientos:</p> <p>a) Ser revisado por el departamento legal.</p> <p>b) Firmados por los funcionarios con poderes.</p> <p>c) Firmados por el responsable del departamento legal.</p>
El departamento legal deberá informar al Comité de Riesgos sobre las resoluciones jurídicas y administrativas que enfrenta la compañía. Incluyendo aquellas que derivadas de un sistema jurídico distinto al propio.	El departamento legal informará al Comité de Riesgos cuando menos una vez al mes sobre todos los litigios y reclamaciones antes CONDUSEF que la empresa enfrenta.
Todas las disposiciones legales o administrativas serán concentradas en el departamento legal.	Será responsabilidad del área legal verificar que las disposiciones legales sean contestadas.
El departamento legal y de riesgos estimarán la pérdida potencial derivada de las resoluciones judiciales y administrativas que enfrenta la empresa.	El departamento de riesgos determinar la pérdida potencial por Riesgo Legal.

Para la administración de oficinas foráneas se definen las siguientes políticas y procedimientos:	
a) Asignación de poderes a gerentes regionales.	El responsable legal, asigna poderes a los gerentes regionales, explicando los alcances y limitaciones.
b) Definición del proceso para la atención de disposiciones legales o administrativas que reciban las oficinas foráneas.	Se establece que: 1. - Todo requerimiento legal recibido en oficinas foráneas deberá ser canalizado al departamento legal 2. - Toda la documentación recibida deberá ser enviada a la oficina matriz a la atención del responsable del área legal. 3. - Notificar por e-mail del envío de la información.
c) Atención de disposiciones legales o administrativas de oficinas foráneas.	Para atender en tiempo y forma las disposiciones legales o administrativas de las oficinas foráneas, el responsable del departamento legal contará con una red de abogados externos que dan atención directa a las oficinas foráneas.

4.3. Riesgo Operativo

El riesgo operativo fue abordado en dos líneas de acción: la primera dirigida al Control Interno y la segunda a desarrollar un Plan de Contingencia para el negocio.

Control Interno

Política / Procedimiento	Comentarios
a) Niveles de autoridad y segregación de funciones.	El departamento de recursos humanos elabora fichas con la descripción de los puestos que integran la compañía. Estas fichas incluyen: puesto, dirección, jefe inmediato, personal a su cargo, funciones y perfil del puesto.
b) Diseño de políticas, procedimientos y procesos.	Complementando el punto anterior cada departamento desarrolla un manual de políticas y procedimientos, con el mapeo de los procesos críticos.
c) Implementación de Controles.	En conjunto con el departamento de sistemas se revisaron los niveles de seguridad en las aplicaciones.

Plan de Contingencia

Política / Procedimiento	Comentarios
Se designa un responsable para el desarrollo, actualización y monitoreo del Plan de Contingencia.	El responsable del Plan de contingencia debe formar parte del Comité de Riesgos.
El Plan de Contingencia deberá cubrir los procesos críticos del negocio.	El Plan de Contingencia debe cubrir los siguientes rubros: personas, sistemas de información, proveedores, comunicaciones e instalaciones.
Realizar pruebas del Plan de Contingencia.	Se recomienda que el Plan de Contingencia se pruebe dos veces al año. La primera prueba consiste en instalar el equipo y software requerido para el funcionamiento de los procesos críticos del negocio, esta prueba es efectuada exclusivamente por el departamento de sistemas. La segunda prueba consiste en instalar y probar el equipo y software de los procesos críticos del negocio, en esta prueba participan los principales departamentos de la compañía.
Informar al Comité de Riesgos.	Los resultados de las pruebas del Plan de Contingencia serán informados en la siguiente sesión del Comité de Riesgos.

4.4. Medidas Adicionales

4.4.1. Informes

Para una adecuada administración de riesgos las Instituciones de Seguros deberán elaborar los siguientes informes.

Informe del Área de Administración de Riesgos al Comité de Riesgos

- Informe mensual preparado por el área de administración de riesgos y dirigido al Comité de Riesgos, al Director General y a los responsables de las diversas áreas participantes.
- Tratará la exposición global y por tipo de riesgo de la compañía, así como la específica de cada una de las distintas áreas.
- Incluirá las desviaciones que se presenten con respecto a los límites de exposición a los riesgos establecidos, reflejando los resultados de la investigación y documentación de las causas que originan dichas desviaciones y proponiendo cuando así corresponda las acciones correctivas necesarias.
- Presentará las recomendaciones para disminuir o incrementar los límites de exposición al riesgo.

Informe del Comité de Riesgos al Consejo de Administración

- Informe trimestral preparado por el área de administración de riesgos y el Comité de Riesgos dirigido al Consejo de Administración.
- Tratará la exposición global y por tipo de riesgo de la compañía, así como la específica de cada una de las distintas áreas.
- Incluirá las acciones sugeridas para la corrección de desviaciones, así como los principales acuerdos tomados por el Comité de Riesgos.
- Mostrará las recomendaciones y sugerencias en la materia de Administración Integral de Riesgos.

Informe de un Consultor Externo a la CNSF

- Informe anual preparado por un Consultor Externo dirigido a la CNSF. Las Instituciones de Seguros deben entregar dicho informe a la CNSF, en la forma y términos que la misma establezca.
- Contendrá una evaluación del desarrollo de la Administración Integral de Riesgos y del cumplimiento del Manual de Políticas y Procedimientos.
- Revisión exhaustiva de los sistemas empleados para la medición de riesgos.
- Recomendaciones para solucionar las irregularidades observadas.

4.4.2. Procedimientos de Corrección ante Desviaciones

Los procedimientos de corrección ante desviaciones de los límites de exposición al riesgo buscan mantener la operación del área de inversiones sujeta a las consideraciones de riesgo de la institución. El monitoreo continuo de los diferentes riesgos es fundamental para identificar las desviaciones de los límites.

El responsable de riesgos evidenciará en reportes escritos cualquier desviación a los límites junto con la severidad y frecuencia de éstas, así como recomendaciones de medidas que corrijan dichas desviaciones. Informará al Comité de Riesgos y al Director General acerca de los resultados de las medidas adoptadas.

La periodicidad de estos informes será en concordancia con lo establecido en la sección de informes.

En caso de que las desviaciones sugieran, por su recurrencia o monto, proponer nuevos límites de exposición al riesgo, el responsable de la administración de riesgos elaborará un documento con dicha propuesta dirigido al Comité de Riesgos para que éste lo someta a autorización del Consejo de Administración.

4.4.3. Autorizaciones para Modificación de Límites

Las autorizaciones de modificación a los límites son situaciones en las que la Institución de Seguros acepta disminuir o incrementar sus límites de riesgo después de haber hecho un estudio de factibilidad. El responsable de riesgos tomará en cuenta las solicitudes de

revisión de límites proveniente de algún miembro del Comité de Riesgos. El Comité de Riesgos aprobará el nuevo Límite de Exposición de acuerdo a las condiciones operativas o de mercado que existan en ese momento. Será responsabilidad del Comité de Riesgos informar al Consejo de Administración acerca de las modificaciones a los límites de manera oportuna.

Todos los acuerdos de disminución o incremento de los límites deberán constar en actas o minutas debidamente circunstanciadas y suscritas por todos y cada uno de los miembros del Comité de Riesgos.

4.4.4. Aprobación de Nuevos Productos Financieros

El proceso de aprobación de nuevos productos financieros queda a cargo del Comité de Inversiones, el cual consisten en definir las acciones a tomar para realizar operaciones de compra y venta con un instrumento de nueva adición a la cartera de inversiones. Es obligatorio seguir este proceso con el fin de evitar exponer a la institución a riesgos potenciales y establecer una política clara para el análisis de nuevas inversiones.

Cualquier nuevo producto financiero que la institución planee operar deberá sujetarse a las políticas y régimen de inversión.

El objetivo de incorporar nuevos productos es el de ofrecer a la cartera de inversión de la institución, instrumentos que ofrezcan rentabilidad, liquidez o cobertura cumpliendo las condiciones legales aplicables y las sanas prácticas del mercado.

Se debe designar a un funcionario (quien podrá ser el responsable de inversiones pero no el de riesgos) responsable de nuevos productos por cuyo conducto exclusivo se presentan las propuestas de los mismos al Comité de Riesgos, para su discusión y aprobación.

Todos los nuevos productos deben cumplir con las regulaciones y políticas establecidas; caso contrario se deberá obtener la aprobación del área correspondiente. Dentro de la documentación preparada para la aprobación del producto deberá incluirse una descripción del producto, su necesidad o justificación, análisis de riesgo y, en el caso de productos sofisticados, estructura operativa y administrativa (necesidades de equipo y personal), plan de implementación, ruta crítica y un análisis del régimen reglamentario y hacendario de la Autoridad.

El responsable de nuevos productos informa al responsable de riesgos la propuesta del nuevo producto, describiendo las siguientes características: definición, mercado, tasa de interés o premio, monto nominal, plazo, institución emisora, comisiones y comportamiento histórico. El responsable de riesgos podrá solicitar mayor información del producto incluyendo análisis de un experto ajeno a la institución.

Otra información que se debe preparar es la mecánica de operación del producto incluyendo horarios, cuentas para transferencias, condiciones de pago, funcionarios autorizados, confirmación y garantías. En caso de que las características y mecánica de operación del producto se asienten en un contrato, el área legal debe ser notificada a fin de que emita su opinión. Igualmente, en caso de que el nuevo producto requiriera adecuaciones o consideraciones especiales en los sistemas de proceso de la institución, se debe pedir la opinión del área de sistemas.

El responsable de riesgos somete la propuesta al Comité de Riesgos y se aprueba o desaprueba el nuevo producto tomando en cuenta todos los elementos de estudio,

incluyendo el de análisis de riesgos.

4.4.5. Plan de Contingencia

Los planes de acción en caso de contingencia se instrumentan con la finalidad de responder de manera adecuada a los eventos imprevistos que afecten la Administración Integral de Riesgos Financieros y la operación del negocio.

En términos generales un Plan de Contingencia consiste en los siguientes pasos:

- Designar al responsable del Plan de Contingencia.
- Convocar a todos los gerentes que integran la compañía.
- Enlistar todos los procesos que desarrolla cada departamento.
- Identificar los procesos críticos del negocio.
- Asignar dueños o responsables de los procesos críticos.
- Solicitar a cada dueño o responsable una descripción detallada de su proceso. Entre los puntos que debía incluir son: un mapeo del proceso, requerimientos de sistemas y los procesos de los que depende y dar servicio.
- Desarrollar el Manual del Plan de Contingencia.
- Realizar pruebas del Plan de Contingencia.
- Desarrollar un espacio en la intranet exclusivamente para todo lo relacionado con el plan de contingencia.

A fin de dar importancia al Plan de Contingencia, el responsable del mismo ha sido incluido en el Comité de Riesgos y una de sus principales funciones es realizar pruebas periódicas de evaluación e informar al Comité de Riesgos sobre los resultados de las pruebas. El responsable del Plan de Contingencia realiza los cambios necesarios a los manuales de operación, los sistemas automatizados y los procedimientos que no hayan superado las pruebas y difundir dichos cambios a los departamentos o unidades involucrados.

4.4.6. Planes de Auditoría

A fin de mantener un sano desarrollo del área de administración de riesgos, la institución de Seguros, debe solicitar a un consultor externo una auditoría cuando menos una vez al año, que contemple los siguientes aspectos: desarrollo de la administración de riesgo de conformidad al Manual de Políticas y Procedimientos, independencia del área de administración de riesgos, integración y consistencia de los sistemas de procesamiento de información para el análisis de riesgo, modificaciones y aprobación a los modelos de medición de riesgos y funcionamiento de los controles internos. De igual manera solicitar se audite cuando menos una vez al año la funcionalidad de los modelos y sistemas de medición de riesgos, los supuestos, parámetros y metodologías utilizados en los sistemas de procesamiento de información para el análisis de riesgo.

4.4.7. Revelación en Estados Financieros

Las Instituciones de Seguros deben incluir en sus Estados Financieros Anuales, notas de revelación relacionada con la práctica de Administración Integral de Riesgos Financieros. Se deberá incluir metodología, límites de exposición y pérdida potencial al cierre de cada año fiscal.

Conclusiones

La introducción del presente trabajo inicio haciendo un recuento de las principales crisis acontecidas en la historia, la última de ellas la crisis hipotecaria de Estados Unidos iniciada en 2007 y que alcanza su punto más crítico con la quiebra de Lehman Brothers el 15 de septiembre de 2008. El impacto que ha tenido nadie lo imaginaba, pasó de ser una crisis local a una crisis económica de dimensión mundial. Producto de la inyección de liquidez a sus economías, varios países de Europa presentaron problemas de déficit fiscal en 2010, lo cual impactó en la calificación de los valores emitidos a esos países. El problema fiscal no es exclusivo de los países europeos, Estados Unidos también presenta el mismo problema.

El surgimiento de China como potencia económica, ha repercutido en el escenario mundial, pero sin lugar a dudas ha sido en el mercado de divisas donde se ha visto más fuerte su influencia. Desde 2010, se ha desatado una guerra de divisas que a la fecha no se ha podido contener, nuevamente la volatilidad sobre varias divisas ha ido en incremento.

Otro hecho, reciente son las protestas civiles que se han suscitado en África del norte en contra de los sistemas políticos imperantes. Evento que, aunque aparentemente nada tiene ver con el mundo financiero, ha provocado una enorme volatilidad en el precio del petróleo.

Un suceso más reciente es lo ocurrido en Japón, un desastre natural ha provocado severos problemas económicos al país entre los cuales cabe destacar el desplome del mercado de valores.

Los eventos anteriores han ocurrido en los últimos cinco años, todos ellos han impacto en la principales variables económica y financieras, ocasionando pérdidas cuantiosas en las familias, empresas y gobiernos. Ante tanta volatilidad es necesario contar con herramientas y técnicas que permitan manejar adecuadamente los riesgos que enfrentamos todos los días, esa es a razón de ser de la Administración Integral de Riesgos. Pensar que es exclusivo de las compañías de seguros o instituciones del sector financiero es un error. Todas las empresas están expuestas a cambios del entorno económico y financiero y por tanto serán afectadas de una u otra manera, por citar un ejemplo: la empresa Comercial Mexicana, por un mal manejo de productos derivados, estuvo a punto de desaparecer.

Sin duda el reto es crear una cultura de Administración Integral de Riesgos que permita a las empresas estar mejor preparadas ante los eventos que nos esperan en el futuro. Las lecciones que nos han dejado los recientes eventos, confirman que aquellas empresas que no lo hagan podrían desaparecer.

Glosario

Acción: Título valor que representa el derecho patrimonial de un inversionista en una sociedad anónima a través del capital social. Cada acción concede idénticos derechos a todos sus tenedores.

Aceptación bancaria: Orden escrita y aceptada por una institución bancaria para pagar una suma determinada en una fecha futura.

Aversión al riesgo: Término referido a la situación en la que un inversionista, expuesto a alternativas con diferentes niveles de riesgo, preferirá aquella con el nivel de riesgo más bajo.

Banca: Conjunto de servicios de financiamiento y otros que una institución bancaria brinda a las empresas.

Banco Central: Institución oficial encargada del manejo nacional de la liquidez y los medios de pago en la economía.

Banda: Límites superiores e inferiores que se puede imponer sobre los movimientos de algunas variables sobre los que se desea su control, como por ejemplo el tipo de cambio y las tasas de interés.

Bono: Obligación financiera que estipula el pago periódico de un interés y la amortización del principal, generalmente con vencimiento a más de un año plazo.

Capital social: Valor nominal de las acciones de una sociedad.

Cartera: Conjunto de activos financieros de una sociedad o persona física.

Clasificación de títulos: Valoración por parte de entidades independientes del valor o el riesgo de un título como parte de una inversión.

Coefficiente de correlación: Medida de la relación estadística entre dos o más variables.

Cupón cero: Título que no incorpora el pago periódico de intereses, sino que su rendimiento se produce en la compra por descuento.

Futuros: Son contratos normalizados a plazo por medio del cual el comprador se obliga a comprar el Activo Subyacente y el vendedor a venderlo a un precio pactado, en una fecha futura.

Cupón: Documento que especifica el pago de intereses de una obligación.

Deflación: Movimiento a la baja en los índices de precios.

Depósitos a plazo: Obligaciones que se esperan sean redimidas en un plazo medio o largo.

Depreciación: Reducción del valor contable o de mercado de un activo. Representa un gasto no erogable, por lo que no afecta el flujo de fondos de la empresa.

Depresión económica: Caída de la actividad económica de un país, representada por la disminución del producto interno bruto.

Deuda interna: Conjunto de obligaciones que mantiene el gobierno que están denominadas en moneda nacional.

Deuda externa: Obligaciones de pago del gobierno denominadas en moneda externa.

Devaluación: Movimiento al alza en el tipo de cambio, expresado como unidades de moneda local por unidad de moneda externa.

Diversificación financiera: Proceso mediante el cual los agentes reducen el riesgo de sus inversiones a través de la colocación de sus recursos en títulos con características diversas.

Dividendo: Pago de una empresa a sus propietarios por concepto de distribución de utilidades generadas.

Divisa: Moneda extranjera.

Duración: Plazo promedio ponderado de los flujos de caja de un activo financiero.

Emisión: Títulos valores de una empresa con iguales características. También se refiere al lanzamiento al mercado de un conjunto de títulos valores.

Especulación: Actividad mediante la cual un agente se apropia de un bien con el fin de obtener ganancias inciertas al vender el mismo bien en un período posterior.

Estancamiento económico: Condiciones de mínimo crecimiento de las actividades productivas en una economía.

Estanflación: Situación en la que en una economía se presentan problemas de inflación y estancamiento económico simultáneamente.

Sociedad de Inversión: Fondo de carácter mutuo y de cartera diversificada, cuyas participaciones están distribuidas en forma proporcional a sus aportes entre varios inversionistas.

Ganancias de capital: Beneficios que se obtienen al vender un activo financiero a un precio mayor a su costo o valoración estimada.

Administración de riesgos: Conjunto de actividades gerenciales destinadas a controlar y administrar los seguros y coberturas de una empresa.

Hiperinflación: Nivel de inflación volátil y que crece exponencialmente.

Hipoteca: garantía para asegurar el pago de una deuda, constituida por bienes inmuebles

Iliquidez: Situación en la que una empresa no cuenta con suficientes activos líquidos para cubrir sus obligaciones de corto plazo.

Inflación: Aumento sostenido y generalizado de los índices de precios.

Insolvencia: Incapacidad de cumplimiento al vencerse las obligaciones de deuda de una persona física o jurídica..

Institución de seguros: Empresa dedicada a la administración y comercialización de seguros.

Interés: Es el precio pagado por el uso de un dinero prestado.

Interés simple: Es el que se calcula con base al monto del principal únicamente y no sobre el interés devengado. El capital permanece constante durante ese término y el valor del interés y su periodicidad de pago será siempre el mismo hasta el vencimiento.

Interés compuesto: Es el que se calcula sobre el principal más los intereses acumulados en periodos anteriores.

Inversionista: Persona física o jurídica que aporta sus recursos financieros con el fin de obtener algún beneficio futuro.

Liquidez: Estado de la posición de efectivo de una empresa y capacidad de cumplir con sus obligaciones de corto plazo.

Mercado de capitales: Conjunto de transacciones que involucran la negociación de instrumentos financieros con vencimientos mayores a un año.

Mercado de dinero: Mercado en el cual se transan préstamos y depósitos por periodos cortos.

Mercado de futuros: Mercado en el que puede formalizarse un contrato para el suministro de mercancías o activos financieros, en una fecha futura predeterminada.

Mercado de valores: Mercado en el que se transan todo tipo de activos financieros.

Mercado eficiente: Mercado en el que los precios definidos en las transacciones reflejan un alto nivel de competencia entre los diferentes participantes y un uso eficiente de toda la información disponible.

Mercado primario: Mercado en el que se transan títulos por primera vez.

Mercado secundario: Mercado en el que se cotizan títulos anteriormente emitidos y en circulación.

Obligación: Cualquier tipo de deuda.

Oferta pública: Emisión de instrumentos financieros para la venta al público.

Opción: Derecho para comprar o vender un activo a un precio de ejercicio determinado en, o antes de, una fecha de ejercicio determinada.

Operaciones a plazo (Forwards): Es un contrato que se realiza en forma privada entre dos partes para la compra o venta de títulos, divisas u otras mercancías a un plazo determinado. En el contrato se estipula el precio, la cantidad y la fecha en que se realizará la operación.

Portafolio: Combinación de activos financieros mantenidos por un individuo o institución.

Prima de riesgo: Diferencia entre la tasa requerida de rendimiento sobre un activo arriesgado y específico y la tasa de rendimiento sobre un activo libre de riesgos, con la misma vida esperada.

Producto Interno Bruto: Valor de los bienes y servicios producidos dentro de una economía durante un período específico.

Prospecto: Documento en el que se dan a conocer las principales características de una emisión de instrumentos financieros y de su agente emisor.

Recesión: Situación en la que la tasa de crecimiento real de la producción de una economía es negativa.

Rendimiento esperado: Tasa de rendimiento que una empresa espera realizar en una inversión. Es el valor promedio de la distribución de probabilidades de los rendimientos posibles.

Reporto: Operación mediante la cual el reportador adquiere la propiedad de los títulos valores y se obliga a transferir al reportado la propiedad de otros tantos títulos de la misma especie en el plazo convenido y contra reembolso del mismo precio, más un premio.

Riesgo de crédito: Es la pérdida potencial por falta de pago de un acreditado o contraparte en las operaciones que efectúan esas instituciones, por el deterioro en sus garantías.

Riesgo de liquidez: Es la pérdida potencial por la venta anticipada o forzosa de activos a descuentos menor al valor de mercado para hacer frente a sus obligaciones, o bien, por el hecho de que una posición no pueda ser oportunamente cubierta mediante el establecimiento de una posición contraria equivalente

Riesgo de mercado: Es la pérdida potencial por cambios en los factores de riesgos que inciden en la valuación de las posiciones, tales como tasas de interés, tipos de cambio e índices de precios, entre otros.

Riesgo del negocio: Riesgo inherente a las operaciones típicas de una empresa dentro de su industria.

Riesgo financiero: Porción del riesgo total de la empresa por encima del riesgo del negocio, que resulta de la contratación de deudas.

Riesgo legal: Es la pérdida potencial por el incumplimiento de las disposiciones legales y administrativas aplicables, la emisión de resoluciones administrativas y judiciales desfavorables y la aplicación de sanciones, en relación con las operaciones que esas instituciones llevan a cabo.

Riesgo operativo: Es la pérdida por fallas o deficiencias en los sistemas de información, en los controles internos o por errores en el procesamiento de las operaciones.

Riesgo sistemático: Parte del riesgo de un valor que no puede eliminarse mediante diversificación. Riesgo asociado a la Economía.

Solvencia: Capacidad de pago de las obligaciones.

Swap: Intercambio de un instrumento financiero por otro.

Tasa de descuento: Tasa utilizada para calcular el valor actual de los flujos de caja futuros.

Tasa de inflación: Tasa porcentual a la que crece el nivel de precios en una economía durante un período específico.

Tasa de interés nominal: Tasa o porcentaje de rendimiento sobre la calcula el monto de interés bruto de una obligación.

Tasa de interés real: Tasa que expresa una corriente de ingresos según su valor real, es decir, corrigiendo el efecto inflacionario.

Tasa interna de retorno (TIR): Tasa de rendimiento sobre una inversión de activos.

Tesorería: Actividad de dirección responsable de la custodia e inversión del dinero, garantía del crédito, cobro de cuentas, suministro de fondos y seguimiento del mercado de valores en una empresa.

Tipo de cambio: Tasa a la cual una moneda puede cambiarse por otra.

Títulos de deuda o renta fija: Son instrumentos financieros cuya tasa de interés es fija desde su emisión.

Títulos de renta variable: Son instrumentos financieros cuya tasa de interés varía de acuerdo a las condiciones que estipule el emisor para dicho título valor.

Valor presente neto (VAN): Es el valor presente (a hoy) de los flujos de efectivo de un proyecto descontados a una tasa de interés dada.

Valor en libros: Valor contable de un activo.

Valor nominal: Valor de un activo o título que aparece en el correspondiente documento.

Valor presente: Valor actual del dinero cuyo monto se considera equivalente a un ingreso o egreso futuro de dinero.

Volatilidad: Situación en la que el precio de un activo financiero está expuesto a fluctuaciones extremas, durante un corto período.

Bibliografía

Alexander, Gordon, Sharpe, William. Fundamentos de Inversiones. México. Prentice Hall. 2003.

Bodie, Zi y Merton, Robert. Finanzas. México, Prentice Hall. 1999.

De Lara, Alfonso. Medición y control de riesgos financieros. México. Limusa. 2008.

Elizondo, Alan. Medición Integral del riesgo de crédito. México. Limusa. 2008.

Jorion, Philippe. Valor en Riesgo. México, Limusa, 1999.

Legislación de Seguros. México, Ediciones Delma, 2003

Madura, Jeff. Mercados de Instituciones Financieras. México. CENAGE Learning. 2010

Márquez, Javier. Una nueva visión del riesgo del crédito. México. Limusa. 2006

Rodríguez Taborda, Eduardo. Administración del riesgo. México, Alfaomega Grupo Editor, 2002.

Rueda, Arturo. Para entender la bolsa. México. Thompson. 2005.

Stephen, Ross, Randolph, Westerfield y Jeffrey Jaffe. Finanzas corporativas. México, Irwin McGraw-Hill, 1999.

Van Horner, James. Fundamentos de Administración Financiera. México. Prentice Hall. 2002.

Venegas, Francisco. Riesgos financieros y económicos. México. CENAGE Learning. 2008.

Vilariño Sanz, Ángel. Turbulencias financieras y riesgos de mercado. México, prentice Hall, 2000.

Villegas, Eduardo y Ortega, Rosa María. Sistema Financiero de México. México. Mc Graw Hill. 2002.

Zorrilla Arena, Santiago y Torres Xamar, Miguel. Guía para elaborar tesis. México, MacGraw-Hill Interamericana de México, 1992.