



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**“CÁLCULO DEL VALOR EN RIESGO DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN CON
INSTRUMENTOS DEL MERCADO DE CAPITALES”**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ACTUARÍA

PRESENTA

CRISTINA BERENICE TOPETE JARAMILLO

ASESOR:

M. EN E. JUAN JOSÉ LECHUGA ARIZMENDI

TOLUCA, MÉXICO, 2015

ÍNDICE

| | | |
|---------|---|----|
| | INTRODUCCIÓN | 5 |
| | CAPÍTULO I. SISTEMA FINANCIERO MEXICANO | 8 |
| 1.1 | SISTEMA BANCARIO MEXICANO | 9 |
| 1.1.1 | BANCA MÚLTIPLE | 9 |
| 1.1.2 | BANCA DE DESARROLLO | 11 |
| 1.2 | SISTEMA BURSÁTIL MEXICANO | 12 |
| 1.2.1 | BOLSA MEXICANA DE VALORES | 13 |
| 1.2.2 | CASAS DE BOLSA (INTERMEDIARIOS BURSATILES) | 15 |
| 1.2.3 | SOCIEDADES DE INVERSIÓN | 16 |
| 1.3 | ORGANISMOS REGULADORES DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO | 17 |
| 1.3.1 | SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO | 18 |
| 1.3.2 | BANCO DE MÉXICO | 19 |
| 1.3.3 | COMISIÓN NACIONAL BANCARIA Y DE VALORES | 20 |
| 1.3.4 | COMISIÓN NACIONAL DEL SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO | 21 |
| 1.3.5 | COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS | 24 |
| 1.3.6 | COMISIÓN NACIONAL PARA LA PROTECCIÓN Y DEFENSA DE LOS USUARIOS DE LOS SERVICIOS FINANCIEROS | 24 |
| 1.3.7 | INSTITUTO DE PROTECCIÓN AL AHORRO BANCARIO | 26 |
| 1.4 | MERCADOS FINANCIEROS, DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN | 27 |
| 1.4.1 | MERCADO DE VALORES | 28 |
| 1.4.1.1 | MERCADO DE DEUDA O DINERO | 29 |
| 1.4.1.2 | MERCADO DE CAPITALES O RENTA VARIABLE | 30 |
| 1.4.2 | MERCADO CAMBIARIO O DE DIVISAS | 31 |
| 1.4.3 | MERCADO DE DERIVADOS | 32 |
| | CAPÍTULO II. MERCADO DE CAPITALES EN MÉXICO | 34 |
| 2.1 | MARCO JURÍDICO | 34 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.1.1 | LEY DEL MERCADO DE VALORES | 35 |
| 2.1.2 | LEY DE LA COMISIÓN NACIONAL BANCARIA Y DE VALORES | 36 |
| 2.1.3 | LEY DE SOCIEDADES DE INVERSIÓN | 36 |
| 2.1.4 | LEY DE PROTECCIÓN Y DEFENSA AL USUARIO DE SERVICIOS FINANCIEROS | 37 |
| 2.1.5 | LEY GENERAL DE TÍTULOS Y OPERACIONES DE CRÉDITO | 37 |
| 2.1.6 | LEY GENERAL DE SOCIEDADES MERCANTILES | 37 |
| 2.1.7 | CIRCULARES DE LA CNBV | 38 |
| 2.1.8 | CIRCULARES DEL BANCO DE MÉXICO | 38 |
| 2.2 | INSTITUTO CENTRAL PARA EL DEPÓSITO DE VALORES | 38 |
| 2.3 | ACCIONES | 40 |
| 2.4 | VALUACIÓN DE ACCIONES | 40 |
| 2.5 | TIPOS DE ACCIONES | 41 |
| 2.5.1 | ACCIONES ORDINARIAS | 41 |
| 2.5.2 | ACCIONES PREFERENTES | 42 |
| 2.5.3 | ACCIONES DE GOCE | 42 |
| 2.6 | BMV-SENTRA CAPITALES | 43 |
| 2.7 | ÍNDICE DE PRECIOS Y COTIZACIONES | 44 |
| | CAPÍTULO III. CARTERAS DE INVERSIÓN, RIESGO Y VALOR EN RIESGO | 50 |
| 3.1 | SELECCIÓN DE CARTERAS DE INVERSIÓN | 50 |
| 3.2 | MODELO DE MARKOWITZ | 51 |
| 3.3 | RIESGO | 53 |
| 3.4 | RIESGO AL DISEÑAR UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN | 54 |
| 3.4.1 | RIESGO ASISTEMÁTICO | 54 |
| 3.4.2 | RIESGO SISTEMÁTICO | 54 |
| 3.5 | ANÁLISIS Y ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS | 55 |
| 3.6 | RIESGOS FINANCIEROS | 56 |
| 3.6.1 | CLASIFICACIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS | 56 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.6.2 | IMPORTANCIA DEL RIESGO MERCADO | 57 |
| 3.7 | VALOR EN RIESGO | 58 |
| 3.8 | FUNDAMENTOS DEL VALOR EN RIESGO | 59 |
| 3.9 | METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL VALOR EN RIESGO | 63 |
| 3.9.1 | EI VAR PARA DISTRIBUCIONES PARAMÉTRICAS | 63 |
| 3.9.1.1 | MÉTODO PARAMÉTRICO DELTA-NORMAL | 63 |
| 3.9.2 | EI VAR PARA DISTRIBUCIONES NO PARAMÉTRICAS | 65 |
| 3.9.2.1 | MÉTODO DE SIMULACIÓN HISTÓRICA | 65 |
| 3.9.2.2 | MÉTODO DE STRESS-TESTING O MÉTODO DE SITUACIONES EXTREMAS | 66 |
| 3.9.2.3 | MÉTODO DE SIMULACIÓN MONTE CARLO | 67 |
| | CAPÍTULO IV. CÁLCULO DEL VALOR EN RIESGO DE UN POTAFOLIO DE INVERSIÓN EN EL MERCADO DE CAPITALES | 69 |
| 4.1 | ELECCIÓN DE LA MUESTRA | 69 |
| 4.2 | CONFORMACIÓN DEL PORTAFOLIO DE INVERSIÓN | 71 |
| 4.3 | PORTAFOLIO ÓPTIMO | 72 |
| 4.4 | RENDIMIENTO Y RIESGO | 74 |
| 4.5 | CÁLCULO DEL VAR | 78 |
| | CONCLUSIONES | 80 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 84 |
| | ANEXOS | 89 |

INTRODUCCIÓN

La globalización ha producido la integración de economías y sociedades, los cambios tecnológicos y computacionales han sido fundamentales para la creación de instrumentos financieros complejos como los derivados negociados en el Mercado OTC, warrants, deuda subordinada, entre otros; los cuales hacen que los mercados financieros y, sobre todo los mercados emergentes, estén expuestos a múltiples riesgos financieros, que son difíciles de predecir y cuantificar; como consecuencia, ha llevado a los agentes económicos a buscar una efectiva administración de riesgos, que requiera de adecuadas estrategias para reducir o inmunizar la exposición del riesgo. La administración de riesgos es clave en la toma de decisiones para la eficiente asignación de recursos, puesto que su función consiste en identificar, medir y controlar la exposición al riesgo.

Es importante entender el riesgo en la economía y en los mercados financieros, ya que permite a las empresas, instituciones financieras o gobiernos, establecer medidas efectivas de control, que sirvan de apoyo para mejorar la evolución y administración de la exposición al riesgo, da lugar a que estos agentes sean más competitivos, ya que pueden disminuir sus costos de capital, fomenta la certidumbre de sus ingresos, así como su solidez, además, permite la estabilidad, controlando mejor las variables financieras y propicia la optimización de los recursos.

La exposición al riesgo es parte integral de cualquier actividad económica que involucra incertidumbre, y el riesgo debe administrarse para que pueda reducirse al máximo, ya que este nunca se podrá eliminar, por este motivo, el Valor en Riesgo (VaR), ha cobrado gran importancia y se ha convertido en el patrón a seguir por las instituciones financieras para el control de sus riesgos de mercado. El enfoque del VaR es atractivo porque es fácil de interpretar, ya que se mide en unidades monetarias y puede ser utilizado para producir una estimación de la cantidad necesaria de fondos para cubrir

los riesgos de las actividades de negociación desarrolladas por las entidades financieras.

El objetivo de este trabajo es el análisis del VaR de un portafolio formado por acciones de emisoras que conforman el Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores, ya que son las más representativas del sector accionario en el país. Se le aplicará la metodología de Markowitz para el cálculo del VaR al portafolio optimizado y diversificado, derivado de dicha metodología.

Por otra parte, este trabajo cumplirá con objetivos específicos, relacionados con el contexto que da lugar al concepto de Valor en Riesgo, estos objetivos son los siguientes:

- Conocer el marco jurídico por el cual se rige; así como, los tipos de acciones, la valuación de éstas y el sistema con el que se hacen las transacciones.
- Elaboración de un portafolio de inversión conformado por acciones del mercado de capitales.
- Estudio del Modelo de Markowitz, concepto de riesgo, administración de riesgos y Valor en Riesgo.

Con la finalidad de cumplir con los objetivos mencionados, este trabajo se ha dividido en cuatro capítulos, los cuales se describen a continuación:

En el capítulo I, se desarrolla el tema del Sistema Financiero en cuatro secciones, la primera sección corresponde al Sistema Bancario Mexicano, describiendo la Banca Múltiple y la Banca de Desarrollo, la segunda, es el Sistema Bursátil Mexicano, que incluye a la Bolsa Mexicana de Valores, Casas de Bolsa y Sociedades de Inversión; la tercera, describe los organismos reguladores del Sistema Financiero Mexicano, y por último, se describe el Mercado de Valores, Mercado Cambiario o de Divisas y el Mercado de Derivados.

El capítulo II, hace énfasis en el Mercado de Capitales en México, tratando los temas del marco jurídico, acciones, tipos de acciones, valuación de acciones, BMV-Sentra Capitales así como, el Índice de Precios y Cotizaciones.

El capítulo III, está relacionado con carteras de inversión, riesgo y Valor en Riesgo (VaR), es decir, se hace una descripción del Modelo de Markowitz, riesgo, riesgo asistemático y riesgo sistemático, análisis y administración de riesgos, riesgos financieros, así como su clasificación, importancia del riesgo mercado, VaR, fundamentos del VaR, metodologías para el cálculo del VaR, dividido en el VaR para distribuciones paramétricas y el VaR para distribuciones no paramétricas.

Finalmente, en el capítulo IV, se realiza el análisis del VaR de un portafolio de inversión en el Mercado de Capitales, el cual, se divide en cinco secciones, en la primera sección se selecciona la muestra, en la segunda se conforma el portafolio de inversión, en la tercera, se define el portafolio óptimo a través de la aplicación de la metodología de Markowitz, en la cuarta, se hace el cálculo del riesgo y rendimiento para el portafolio y por último, el cálculo del Valor en Riesgo.

CAPÍTULO I

SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

El Sistema Financiero Mexicano desempeña un papel central en el funcionamiento y desarrollo de la economía, ya que se encarga de captar, administrar, reglamentar y orientar los recursos financieros que se negocian continuamente entre los diferentes agentes económicos, es decir, entre instituciones tanto públicas (sector gubernamental) como privadas (sector empresarial), a través de las cuales se llevan a cabo y se regulan las actividades, en las operaciones de (Rueda, 2014):

- Otorgamiento y obtención de créditos (financiamientos),
- Realización de inversiones con y sin riesgo,
- Prestaciones de diversos servicios bancarios que van de lo doméstico, hasta por disposiciones legales (pago de impuestos, IMSS, INFONAVIT), que los usuarios deban pagar y puedan llevar a cabo en estas instituciones,
- Emisión y colocación de instrumentos bursátiles,
- Y aquellas inherentes a la actividad financiera (seguros, fianzas, arrendamientos financieros, compra venta de divisas y metales, entre otras) (Rueda, 2014).

El sistema financiero se puede dividir en cuatro partes:

- 1) Los organismos reguladores.
- 2) Las instituciones financieras.
- 3) Los individuos e instituciones que efectúan las diferentes operaciones.
- 4) Las organizaciones que pueden ser reconocidas como auxiliares.

Está integrado por diferentes intermediarios y mercados financieros, a través de los cuales, una variedad de instrumentos movilizan en ahorro hacia sus usos más productivos. Los bancos son quizá los intermediarios financieros más conocidos, puesto que ofrecen directamente sus servicios al público y forman parte medular del sistema de pagos. Sin embargo, en el sistema financiero participan muchos otros intermediarios y

organizaciones que ofrecen servicios de gran utilidad para la sociedad (BANXICO, 2014).

Un sistema financiero estable, eficiente, competitivo e innovador contribuye a elevar el crecimiento económico sostenido y el bienestar de la población (BANXICO, 2014).

El sistema financiero es un sector dinámico en la economía pues está en constante cambio; se encuentra en permanente renovación para ajustarse a los requerimientos globales de las tendencias económicas y a las necesidades particulares de la nación (Rueda, 2008).

1.1 SISTEMA BANCARIO MEXICANO

El sistema bancario en México, también denominado Banca, está compuesto de un grupo de instituciones que se dedican a la captación de recursos del público en el mercado nacional para su colocación; la banca transforma el dinero que recibe, es decir, lo canaliza a actividades productivas; es el sector que mayor penetración tiene en la economía y en la sociedad. Incluye bancos comerciales y la banca de desarrollo (Borja, 1992).

El Sistema Bancario Mexicano está constituido principalmente por el Banco de México; las Instituciones de Crédito, tanto de banca múltiple como de desarrollo, los fideicomisos públicos creados por el Gobierno Federal para el fomento económico y todos aquellos constituidos para complementar la actividad del Banco Central (Borja, 1992).

1.1.1 BANCA MÚLTIPLE

La Banca Múltiple también es conocida como Banca de Primer Piso, son sociedades anónimas que a través de varios productos captan, es decir, reciben el dinero del público (ahorradores e inversionistas) y lo prestan a las personas o empresas que lo necesitan y que cumplen con los requisitos para ser sujetos de crédito. Dicho de otra

manera, son todos los bancos comerciales que llevan a cabo operaciones pasivas, constituidas por los depósitos que reciben y operaciones activas, que comprenden los préstamos que otorgan, estas operaciones se denominan servicios de banca y crédito (García, 2007).

Las operaciones más importantes que efectúa son:

- Recibir depósitos.
- Otorgar préstamos y créditos.
- Emitir bonos bancarios (CNBV, 2014).

Para organizarse y operar como institución de banca múltiple se requiere autorización del Gobierno Federal, el cual otorga discrecionalmente esta autorización a través de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, con previo acuerdo de su Junta de Gobierno y opinión favorable del Banco de México. Por su naturaleza, estas autorizaciones son intrasmisibles (CNBV, 2014).

Las autorizaciones para organizarse y operar como institución de banca múltiple, así como sus modificaciones, se deben publicar en el Diario Oficial de la Federación y en dos periódicos de amplia circulación en su domicilio social (CNBV, 2014).

El capital mínimo suscrito y pagado aplicable a las instituciones de banca múltiple, que tengan contempladas en sus estatutos sociales todas las operaciones previstas en la Ley de Instituciones de Crédito, será de 90 millones de Unidades de Inversión (UDIs) (CNBV, 2014).

No obstante, el capital requerido puede ser menor para aquellos bancos que se especialicen en atender a un nicho específico del mercado, que realicen menos actividades que las permitidas. A estos bancos se les conoce como bancos de nicho (CNBV, 2014).

En función de las operaciones que realicen los bancos de nicho, su capital mínimo puede ser de 54 ó 36 millones de UDIs. Estas entidades complementan la oferta de productos y la capacidad del sistema para ampliar la bancarización de la economía (CNBV, 2014).

1.1.2 BANCA DE DESARROLLO

La Banca de Desarrollo también conocida como Banca de Segundo Piso, son entidades de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonios propios, constituidas con el carácter de sociedades nacionales de crédito, cuyo propósito es desarrollar ciertos sectores, atender y solucionar problemáticas de financiamiento, regionales o municipales, o fomentar ciertas actividades como la exportación o creación de nuevas empresas. Se les dice de segundo piso porque sus programas de apoyo o líneas de financiamiento a personas o empresas la realizan a través de los bancos comerciales que quedan en primer lugar (CNBV, 2014).

La Banca de Desarrollo a lo largo de los años ha sido uno de los principales vehículos del Estado Mexicano para promover el crecimiento económico y el bienestar social, apoyando con financiamiento la creación y expansión de empresas productivas, con especial énfasis en áreas prioritarias para el desarrollo nacional como la infraestructura (obra pública), el comercio exterior y la vivienda, además de las pequeñas y medianas empresas; sin embargo, hoy en día se requiere dar un mayor y sostenido impulso al crecimiento económico, el empleo y la competitividad(CNBV, 2014).

Para lograrlo, es necesario que la Banca de Desarrollo en su función de palanca de desarrollo nacional, se transforme para contar con mejores herramientas que le permitan ampliar su oferta de créditos y atender sectores estratégicos que enfrentan limitantes para acceder a otras alternativas de financiamiento(CNBV, 2014).

Actualmente existen seis instituciones que constituyen el sistema de banca de desarrollo mexicano, con un amplio espectro en cuanto a los sectores de atención:

pequeña y mediana empresa, obra pública, apoyo al comercio exterior, vivienda y promoción del ahorro y crédito al sector militar. Estas instituciones son:

- Nacional Financiera. S.N.C. (NAFIN).
- Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos. S.N.C. (BANOBRAS).
- Banco Nacional del Comercio Exterior. S.N.C. (BANCOMEXT).
- Sociedad Hipotecaria Federal. S.N.C. (SHF).
- Banco del Ahorro Nacional y Servicio Financieros. S.N.C. (BANSEFI).
- Banco Nacional del Ejército, Fuerza Aérea y Armada. S.N.C. (BANJERCITO), (CNBV, 2014).

1.2 SISTEMA BURSÁTIL MEXICANO

La actividad bursátil consiste en la intermediación de valores de instituciones públicas y privadas con el público inversionista, mediante un conjunto de actos orientados a financiar y capitalizar a empresas o corporativos; y al mismo tiempo brindar a los inversionistas una expectativa de ganancia patrimonial o pecuniaria. Al igual que la actividad bancaria, se trata de un servicio de interés público o general y su prestación constituye un derecho de los particulares que el Estado autoriza y condiciona (Cabrera, 2005).

Este sistema se compone de un conjunto de organizaciones, tanto públicas como privadas, por medio de las cuales se regulan y llevan a cabo actividades de inversión mediante títulos que se negocian en la Bolsa de Valores, de acuerdo con las disposiciones de la Ley del Mercado de Valores (Cabrera, 2005).

Las entidades del sistema bursátil se clasifican en reguladoras, operativas y de apoyo. En cuanto a las primeras, sus funciones son las de normar, supervisar y vigilar, por otra parte, las entidades operativas son las que desempeñan la función de intermediación bursátil que ponen en contacto a oferentes y demandantes, dado que ambos deben

realizar sus operaciones mediante agentes especializados. Las entidades de apoyo dirigen sus esfuerzos al buen desarrollo de la intermediación coadyuvando a las funciones que realizan las entidades tanto reguladoras, como operativas (Cabrera, 2005).

1.2.1 BOLSA MEXICANA DE VALORES

La Bolsa de Valores se fundó el 1933 y tiene como finalidad facilitar las transacciones con los valores inscritos en ella, proporcionando un lugar al que acuden sus socios para realizar la oferta y demanda de los títulos, así como, procurar el desarrollo del mercado, fomentar su expansión y competitividad. Las operaciones se realizan a través de un sistema computarizado denominado Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación (BMV-SENTRA Capitales) el cual proporciona al usuario el medio para negociar valores en el mercado (Villareal, 2008).

FUNCIONES

- Establecer los locales, instalaciones y mecanismos que faciliten las relaciones y operaciones entre oferta y demanda de valores, títulos de crédito y demás documentos inscritos en el Registro Nacional de Valores (RNV), así como prestar los servicios necesarios para la realización de los procesos de emisión, colocación e intercambio de los referidos valores;
- Proporcionar, mantener a disposición del público y hacer publicaciones sobre la información relativa a los valores inscritos en la Bolsa Mexicana y los listados en el Sistema Internacional de Cotizaciones de la propia Bolsa, sobre sus emisiones y las operaciones que en ella realicen;
- Establecer las medidas necesarias para que las operaciones que se realicen en la Bolsa Mexicana por las casas de bolsa, se sujeten a las disposiciones que les sean aplicables;
- Expedir normas que establezcan estándares y esquemas operativos y de conducta que promuevan prácticas justas y equitativas en el mercado de valores, así como vigilar su observancia e imponer medidas disciplinarias y correctivas

por su incumplimiento, obligatorias para las casas de bolsa y emisoras con valores inscritos en la BMV (BMV, 2014).

La Bolsa Mexicana de Valores, S.A.B. de C.V. es una entidad financiera, que opera por concesión de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público, con apego a la Ley del Mercado de Valores (BMV, 2014).

Derivado del seguimiento de las tendencias mundiales y de los cambios que se han dado en la legislación, la Bolsa Mexicana concluyó con el proceso de desmutualización¹, convirtiéndose en una empresa cuyas acciones son susceptibles de negociarse en el mercado de valores bursátil, llevando a cabo el 13 de junio de 2008 la Oferta Pública inicial de sus acciones representativas de su capital social (BMV, 2014).

Las empresas que requieren recursos (dinero) para financiar su operación o proyectos de expansión, pueden obtenerlo a través del mercado bursátil, mediante la emisión de valores (acciones, obligaciones, papel comercial, etc.) que son puestos a disposición de los inversionistas (colocados) e intercambiados (comprados y vendidos) en la Bolsa Mexicana, en un mercado transparente de libre competencia y con igualdad de oportunidades para todos sus participantes (BMV, 2014).

Las bolsas de valores de todo mundo son instituciones que las sociedades establecen en su propio beneficio. A ellas acuden los inversionistas como una opción para tratar de proteger y acrecentar su ahorro financiero, aportando los recursos que, a su vez, permiten, tanto a las empresas como a los gobiernos, financiar proyectos productivos y de desarrollo, que generan empleos y riqueza (BMV, 2014).

Las bolsas de valores son mercados organizados que contribuyen a que esta canalización de financiamiento se realice de manera libre, eficiente, competitiva, equitativa y transparente, atendiendo a ciertas reglas acordadas previamente por todos los participantes en el mercado (BMV, 2014).

¹Proceso de tendencia mundial, donde las Bolsas de Valores se convierten de entidades no lucrativas administradas por sus miembros, a empresas (sociedades anónimas) con fines de lucro y controladas por accionistas.

En este sentido, la Bolsa Mexicana ha fomentado el desarrollo de México, ya que, junto a las instituciones del sector financiero, ha contribuido a canalizar el ahorro hacia la inversión productiva, fuente del crecimiento y del empleo en el país (BMV, 2014).

1.2.2 CASAS DE BOLSA (INTERMEDIARIOS BURSATILES)

Son sociedades anónimas dedicadas a la intermediación con valores, lo que comprende el poner en contacto a oferentes y demandantes de valores, así como ofrecer y negociar valores por cuenta propia o de terceros en el mercado primario² o secundario³ (CNBV, 2014).

Las casas de bolsa apoyan al financiamiento de las empresas al brindarles asesoría para la emisión de títulos y participando en las ofertas públicas, como colocador de los mismos o como representantes comunes de los tenedores de valores. Posteriormente, pueden contribuir a dar liquidez a los títulos al actuar como formador de mercado, manteniendo continuamente posturas de compra y de venta por un importe mínimo de valores (CNBV, 2014).

Adicionalmente brindan servicios, como la administración de carteras de valores, lo que incluye la toma de decisiones de inversión a nombre y por cuenta de sus clientes; la elaboración de análisis de valores y emisión de recomendaciones de inversión; pueden actuar como fiduciarias, administrador y ejecutor de prendas bursátiles, así como distribuidoras de acciones de sociedades de inversión (CNBV, 2014).

Para organizarse y operar como casa de bolsa se requiere autorización de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV, 2014).

²El mercado primario es aquel en el que se emiten valores negociables y en el que se transfieren los títulos por primera vez.

³ EL mercado secundario es aquel que está dedicado a la compraventa de valores que ya has sido emitidos en una primera oferta pública o privada, en el mercado primario.

1.2.3 SOCIEDADES DE INVERSIÓN

Las sociedades de inversión, mejor conocidos como fondos, son las formas más accesibles para que los pequeños y medianos inversionistas puedan beneficiarse del ahorro en instrumentos bursátiles (BMV, 2014).

Estas instituciones forman carteras de valores o portafolios de inversión con los recursos que captan del público inversionista. La selección de estos valores se basa en el criterio de diversificación de riesgos. Al adquirir las acciones representativas del capital de estas sociedades, el inversionista obtiene ventajas tales como la diversificación de sus inversiones, principio fundamental para disminuir el riesgo y, la posibilidad de participar del Mercado de Valores en condiciones favorables sin importar el monto de los recursos aportados (BMV, 2014).

Para un inversionista pequeño o mediano, adquirir unitariamente instrumentos del mercado de valores, equivaldría a concentrar excesivamente su inversión. Ello, sin considerar que, en muchos casos, son elevados los montos mínimos exigidos para la compra de un instrumento bursátil en particular. En una sociedad de inversión, en cambio, los recursos del inversionista se suman a los de otros, lo que permite ampliar las opciones de valores bursátiles consideradas (BMV, 2014).

Las sociedades de inversión cumplen varias funciones importantes para el conjunto de la actividad económica del país, entre las que se pueden destacar:

- Fomentar el ahorro interno al ofrecer más opciones de inversión atractivas para los ahorradores nacionales.
- Contribuir a captar ahorro externo como complemento del interno al permitir la compra de acciones de sociedades de inversión a inversionistas extranjeros.
- Participar en el financiamiento de la planta productiva al canalizar recursos de los inversionistas a la compra de acciones y títulos de deuda emitidos por las empresas y el gobierno, con los que financian proyectos de modernización y ampliación.

- Fortalecer el mercado de valores al facilitar la presencia de un mayor número de participantes.
- Propician la democratización del capital al diversificar su propiedad accionaria entre varios inversionistas (BMV, 2014).

De acuerdo a la Ley de Sociedades de Inversión existen tres tipos:

1. **Sociedades de inversión en instrumentos de deuda**, estas sociedades sólo pueden invertir en instrumentos de deuda y cuya utilidad y pérdida neta se asigna diariamente entre los accionistas.
2. **Sociedades de inversión en renta variable**, el inversionista obtiene una ganancia de capital que consiste en la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra. Esta ganancia es exenta de impuestos para las personas físicas y es acumulable para las personas morales.
3. **Sociedades de inversión de capitales**, invierten sus recursos de manera temporal en empresas que por sus características particulares presentan viabilidad financiera e importante capacidad de desarrollo productivo que derivan en un retorno sobre el capital invertido en éstas (BMV, 2014).

1.3 ORGANISMOS REGULADORES DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

En los mercados financieros se pueden presentar fallas o imperfecciones que no permiten que éste opere de forma óptima, por ello, el gobierno ha creado una serie de mecanismos de regulación para que el mercado pueda corregir tales fallas, cumpliendo las siguientes funciones:

- Evitar que los emisores de valores oculten información importante en perjuicio de los inversionistas.
- Impulsar la estabilidad de las instituciones financieras.

- Fomentar la competencia y la imparcialidad en el intercambio de valores financieros.
- Controlar el nivel de actividad económica.
- Limitar las actividades de individuos u organizaciones de procedencia extranjera en los mercados domésticos (Villarreal, 2008).

En México, hay organismos reguladores de la actividad financiera: la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), el Banco de México (BANXICO), la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), la Comisión Nacional del Sistema del Ahorro para el Retiro (CONSAR), la Comisión Nacional para la Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF) y el Instituto de Protección al Ahorro Bancario (IPAB) (Villarreal, 2008).

1.3.1 SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

La SHCP es la máxima autoridad reguladora del sistema financiero en México. La SHCP ejerce sus funciones a través de seis subdivisiones: Subsecretaría de Hacienda y Crédito Público, Subsecretaría de Egresos, Subsecretaría de Ingresos, Oficialía Mayor, Tesorería de la Federación y la Procuraduría Fiscal de la Federación. Entre las principales funciones de la SHCP se encuentran:

- Controlar, vigilar y asegurar el cumplimiento de las disposiciones fiscales, en el cobro de impuestos, contribuciones, derechos, productos y aprovechamientos federales.
- Proponer, dirigir y controlar la política del gobierno federal en materia financiera, fiscal, de gasto público, crediticia, bancaria, monetaria, de divisas, de precios y tarifas de bienes y servicios del sector público, de estadística, geografía e informática.
- Establecer relaciones y mecanismos de coordinación que permitan obtener la congruencia global de la Administración Pública Paraestatal con el Sistema

Nacional de Planeación y con los lineamientos generales en materia de financiamiento.

- Proponer el proyecto de presupuesto de la SHCP, el de los ramos de deuda pública y de participaciones a entidades federativas y municipios, así como el del sector paraestatal coordinado.
- Planear, coordinar y evaluar el sistema bancario mexicano, respecto de la banca de desarrollo y las instituciones de banca múltiple en las que el Gobierno Federal tenga el control por su participación accionaria.
- Ejercer las atribuciones que le señalen las leyes en lo referente a banca múltiple, seguros y fianzas, valores, organizaciones auxiliares del crédito, sociedades, mutualistas de seguros y casas de cambio (Villareal, 2008).

1.3.2 BANCO DE MÉXICO

BANXICO, fundado en 1958, es el banco central del estado mexicano. Por mandato constitucional, es autónomo en sus funciones y administración, ya que el gobierno no puede intervenir directamente en cómo se maneja. Las funciones del Banco de México son:

- Regular la emisión y circulación de la moneda, los cambios, la intermediación y los servicios financieros, así como los sistemas de pago;
- Operar con las instituciones de crédito como banco de reserva y acreditante de última instancia;
- Prestar servicios de tesorería al Gobierno Federal y actuar como agente financiero del mismo;
- Fungir como asesor del Gobierno Federal en materia económica y, particularmente, financiera;
- Participar en el Fondo Monetario Internacional y en otros organismos de cooperación financiera internacional o que agrupen a bancos centrales, y

- Operar con los organismos de cooperación financiera internacional, con bancos centrales y otras personas morales extranjeras que ejerzan funciones de autoridad en materia financiera (BANXICO, 2014).

El Banco de México, es la única institución que puede emitir moneda nacional para que se realicen todas las transacciones en nuestra economía. México es uno de los pocos países que fabrican sus propios billetes y monedas. Para eso existe la Fábrica de Billetes y la Casa de Moneda (BANXICO, 2014).

Banxico se asegura que haya la cantidad de dinero necesaria para cubrir todas las necesidades sin que haya inflación; es decir que los precios de los bienes y servicios no aumenten hasta el punto en que podamos comprar menos cosas con la misma cantidad de dinero. Cuidar la estabilidad de precios es una de las responsabilidades más importantes de Banxico (BANXICO, 2014).

1.3.3 COMISIÓN NACIONAL BANCARIA Y DE VALORES

La CNBV tiene por objeto regular y supervisar en el contexto de su competencia a las entidades financieras. Con ello se coadyuva a la estabilidad y adecuado funcionamiento del sector financiero en beneficio y protección de todos los usuarios. Las funciones de la CNBV son:

- Actuar como conciliador en conflictos con valores.
- Autorizar a valuadores independientes para valorar Activos.
- Certificar inscripciones que obren en el RNVI.
- Dictar medidas de carácter general a las Casas de Bolsa y Bolsa de Valores.
- Formar la estadística nacional de valores.
- Hacer publicaciones sobre el Mercado de Valores.
- Inspeccionar y vigilar a los emisores de valores inscritos en el Registro Nacional de Valores respecto a sus obligaciones.

- Inspeccionar y vigilar el funcionamiento de las Casas de Bolsa y Bolsas de Valores.
- Inspeccionar y vigilar el funcionamiento del Instituto para el depósito de valores SD INDEVAL.
- Intervenir administrativamente a las Casas de Bolsa y Bolsa de Valores cuando el caso lo amerite.
- Ser órgano de consulta del Gobierno Federal (García, 2007).

El 28 de abril de 1995, el Congreso de la Unión aprobó la Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (LCNBV), consolidando en un solo órgano desconcentrado, las funciones que correspondían a la Comisión Nacional Bancaria (CNB) y a la Comisión Nacional de Valores (CNV).

La estabilidad del sistema financiero mexicano y el trabajo de la CNBV recibieron reconocimiento en importantes foros multilaterales, como el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, la Organización Internacional de Comisión de Valores y el Comité de Cooperación en Materia de Regulación y Supervisión de la Junta de Estabilidad Financiera (CNBV, 2014).

1.3.4 COMISIÓN NACIONAL DEL SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO

La CONSAR es el organismo regulador de las Afores⁴ y tiene una gran importancia, ya que es la institución que proporciona información sustantiva para que los agentes económicos o los individuos mejoren la toma de decisiones.

Entre las principales facultades de la CONSAR están las siguientes:

- Regulación mediante disposiciones de carácter general en todo lo relativo a las operaciones del Sistema del Ahorro para el Retiro⁵: recepción de cuotas,

⁴Administradoras de Fondos para el Retiro, empresas encargadas de administrar el dinero de la cuenta individual de los trabajadores que pagan sus cuotas.

depósito (en cuentas individuales), su administración (por las Afores); transmisión de recursos a Siefores⁶ e instituciones de seguros; información, si adecuada transmisión e intercambio entre el gobierno y los participantes en el SAR; constitución y funcionamiento de los participantes en el SAR.

- Otorgar y modificar autorizaciones y concesiones a las Afores, Siefores y empresas operadoras de base de datos nacional.
- Supervisión de la Afores, operadores de bancos de datos.
- Imponer multas y sanciones; emitir opinión en materia de delitos.
- Recepción y trámite de reclamaciones de trabajadores y sus beneficiarios y de los patrones en contra de las Afores e instituciones de crédito.
- Otras facultades de la CONSAR. Administrar la base de datos nacional del SAR; rendir informes sobre el SAR trimestralmente a la opinión pública y semestralmente al Congreso de la Unión (Ayala, 2001).

La CONSAR participa activamente en organismos, foros y grupos de trabajo internacionales con el propósito de intercambiar información, adoptar las mejores prácticas y converger en criterios de políticas públicas en el tema de pensiones (CONSAR, 2014).

Los principales organismos internacionales a los que pertenece la CONSAR son la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), IOPS (Organización Internacional de Supervisores de Pensiones) y AIOS (Asociación Internacional de Organismos de Supervisión de Fondos de Pensiones), descritas a continuación.

⁵ Sistema del Ahorro para el Retiro, prestación de seguridad establecida en la Ley del Seguro Social, teniendo como objetivo principal el de formar un mecanismo de ahorro a largo plazo y de aseguramiento para el trabajador, en caso de retiro, incapacidad, desempleo o muerte.

⁶ Sociedades de Inversión Especializadas de Fondos para el Retiro, cuyo objetivo es invertir los recursos para el retiro de los trabajadores, y son administradas y operadas por las Afores.

1. La **Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)**, a través de su Grupo de Trabajo de Pensiones Privadas (WPPP⁷), revisa y analiza las políticas y cuestiones técnicas de los sistemas privados de pensiones de los países miembros (OECD, 2014).

2. La **Organización Internacional de Supervisores de Pensiones (IOPS)**, organismo internacional independiente, representa a los involucrados en la supervisión de los fondos de pensiones, cuenta con 60 miembros y observadores de instituciones de supervisión de más de cincuenta naciones desarrolladas y en vías de desarrollo. IOPS se creó a instancias de la Red Internacional de Investigaciones sobre Pensiones “IPRN”, una red informal de reguladores y supervisores establecida por la OCDE. Mientras que la OCDE lidera la labor en el campo de políticas y normas sobre pensiones privadas, IOPS se centra en la supervisión de sistemas de pensiones (OECD, 2014).

3. La **Asociación Internacional de Organismos de Supervisión de Fondos de Pensiones (AIOS)** es una entidad civil sin fines de lucro, compuesta por los organismos de supervisión de los sistemas de pensiones de capitalización individual de los países de Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Panamá, Perú, República Dominicana, El Salvador y Uruguay. La AIOS tiene como objetivo el fomentar la interrelación entre los organismos encargados de la supervisión y control de la administración de los Fondos de Jubilaciones y Pensiones, a través del desarrollo de programas de investigación y capacitación permanente, con el fin de fortalecer y perfeccionar los sistemas previsionales de capitalización individual (AIOS, 2014).

⁷ El WorkingPartyonPrivatePensions “WPPP”, es una entidad compuesta por reguladores y supervisores en materia de seguros y pensiones de países miembros, así como de otros países invitados.

1.3.5 COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS

La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF) es encargada de supervisar que la operación de los sectores asegurados y afianzador se apegue al marco normativo, preservando la solvencia y la estabilidad financiera de las instituciones de seguros y fianzas, para garantizar los intereses del público usuario, así como promover el sano desarrollo de estos sectores con el propósito de extender la cobertura de sus servicios a la mayor parte posible de la población.

Las funciones de la CNSF son:

- Inspeccionar, vigilar y supervisar las instituciones de seguros y fianzas.
- Funge como órgano de consulta de la SHCP en los casos que se refieren al régimen de seguros y fianzas.
- Emite disposiciones necesarias para el cumplimiento de las diferentes leyes que lo mencionan, realizando estudios que la SHCP le encomienda.
- Da su opinión sobre la interpretación de las leyes que rigen al Sistema Bancario Mexicano (CNSF, 2014).

1.3.6 COMISIÓN NACIONAL PARA LA PROTECCIÓN Y DEFENSA DE LOS USUARIOS DE LOS SERVICIOS FINANCIEROS

La CONDUSEF es un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonios propios, cuyo objeto es promover, asesorar, proteger y defender los derechos e intereses de los usuarios frente a las instituciones financieras; arbitrar sus diferencias de manera imparcial y proveer a la equidad en las relaciones entre éstos; así como, establecer y mantener actualizado un registro de prestadores de servicios financieros.

Las facultades de la CONDUSEF son:

- Atender y resolver las consultas que le presenten los usuarios, sobre asuntos de su competencia;
- Atender y, en su caso, resolver las reclamaciones que formulen los usuarios;
- Llevar a cabo el procedimiento conciliatorio entre el usuario y la institución financiera, así como entre institución financiera y varios usuarios, exclusivamente en los casos en que éstos hayan contratado un mismo producto o servicio, mediante la celebración de un solo contrato.
- Prestar el servicio de orientación jurídica y asesoría legal a los usuarios en las controversias entre éstos y las instituciones financieras que se entablen ante los tribunales.
- Coadyuvar con otras autoridades en materia financiera para lograr una relación equitativa entre las instituciones financieras y los usuarios; así como un sano desarrollo del sistema financiero mexicano.
- Proporcionar información a los usuarios relacionada con los servicios y productos que ofrecen las instituciones financieras, y elaborar programas de difusión con los diversos beneficios que se otorguen a los usuarios (De Alba, 2005).

El tipo de asuntos que son de la competencia de la CONDUSEF son:

1. **En lo que a consultas se refiere**, aplican aquellas relativas al tipo de productos y/o servicios ofrecidos por las Instituciones Financieras, tales como características del producto, forma de operación y compromisos asumidos por las partes, exceptuando de esta información la relativa a los costos y comisiones que cada institución cobrará a los usuarios por el uso o prestación de los productos y/o servicios contratados.
2. **En cuanto a reclamaciones**, el ámbito de acción de la CONDUSEF es aplicable cuando existan diferencia en la interpretación de los compromisos asumidos implícita o explícitamente, derivados de la suscripción del Contrato de Adhesión a través del cual el Usuario contrató el servicio o adquirió el producto ofrecido por la Institución Financiera. También se atienden reclamaciones cuando a criterio del usuario la Institución Financiera haya actuado de manera indebida, o cuando

haya incumplido con lo planteado en el Contrato de Adhesión suscrito con el Usuario.

3. Adicionalmente, la CONDUSEF está facultada para analizar y verificar que la información publicitaria y toda aquella utilizada por las Instituciones Financieras para comunicar los beneficios o compromisos, que el Usuario asume al adquirir un producto o contratar un servicio, sea veraz, efectiva y que no induzca a confusiones o interpretaciones equívocas (CONDUSEF, 2014).

1.3.7 INSTITUTO DE PROTECCIÓN AL AHORRO BANCARIO

El IPAB es un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, sectorizado a la SHCP, con personalidad jurídica y patrimonios propios y con domicilio en el Distrito Federal, cuyas funciones se encuentran reguladas en la Ley de Protección al Ahorro Bancario (LPAB) y en la Ley de Instituciones de Crédito (LIC) (IPAB, 2014).

EL IPAB tiene por mandato legal administrar el sistema de protección al ahorro bancario en México (seguro de depósitos), en beneficio de los ahorradores que realicen operaciones bancarias consideradas como obligaciones garantizadas (depósitos, préstamos y créditos). El IPAB pagará el saldo de las obligaciones garantizadas, considerando el monto principal y accesorios, hasta por una cantidad equivalente a 400,000 unidades de inversión por persona física o moral, cualquiera que sea el número y clase de dichas obligaciones a su favor y a cargo de una misma institución de banca múltiple.

Asimismo, el IPAB tiene por objeto realizar los actos correspondientes para resolver al menor costo posible instituciones de banca múltiples con problemas financieros que afecten su nivel de capitalización, a través de la determinación e implementación de métodos de resolución que permitan la salida ordenada del sistema bancario de dichas instituciones de banca múltiple y, de esta forma, contribuir a la estabilidad del sistema y el buen funcionamiento del sistema de pagos (IPAB, 2014).

El IPAB garantiza, entre otras operaciones:

- Los depósitos a la vista en cuentas de cheques;
- Las cuentas de nómina;
- Los depósitos en cuentas de ahorro;
- Los depósitos a plazo;
- Los depósitos a plazo (retirables con previo aviso o en días preestablecidos), y
- Los depósitos en cuenta corriente asociados a tarjetas de debito;

En el remoto caso que algún banco llegará a presentar problemas financieros, el IPAB paga hasta 400 mil UDI's por persona y por banco, y es el encargado de establecer mecanismos para que los ahorradores recuperen, de ser el caso, el resto de su dinero lo más pronto posible.

La garantía que ofrece el IPAB no tiene costo alguno para los ahorradores. Se otorga por Ley, de manera gratuita y automática a favor de las personas que celebren operaciones bancarias que se consideran garantizadas en términos de la Ley de Protección al Ahorro Bancario (IPAB, 2014).

1.4 MERCADOS FINANCIEROS, DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los mercados financieros, son entes donde confluyen oferentes y demandantes de productos financieros, que realizan transacciones desde diferentes países del mundo; es decir, es el lugar donde, o los mecanismos y procedimientos a través de los cuales, se intercambian activos financieros y se fijan sus precios (Fabozzi, 1996).

Las funciones principales que deben cumplir los mercados financieros son:

- a) Poner en contacto a los agentes que invierten en los mismos: prestatarios y prestamistas, intermediarios financieros bancarios y no bancarios, *brokers*⁸ y *dealers*⁹, etc.
- b) Ser un mecanismo de fijación de precios de los activos. Esta función es aparente en los mercados secundarios de negociación, por ejemplo bolsas de valores, donde en los corros o a través de ordenador se forman cotizaciones de los títulos. La función es menos aparente en los mercados primarios o de emisión, donde el emisor ha de “tantear el terreno” para ver a qué precio coloca sus títulos, sean de renta fija o variable.
- c) Proporcionar liquidez a los activos. Esta es una de las funciones más características de los mercados financieros. La liquidez de los activos, definida como la facilidad de conversión de los mismos en dinero líquido sin pérdidas apreciables de valor, sólo es concebible en el seno de mercados organizados.
- d) Reducir los plazos y los costos de intermediación. En ausencia de mercados organizados, los agentes económicos tendrían que emprender un largo y costoso proceso de búsqueda de contrapartidas (Marín, 2004).

Los mercados financieros pueden ser categorizados como aquellos que tratan con obligaciones financieras recientemente emitidas, llamados *mercados primarios*, y aquellos para intercambiar obligaciones financieras previamente emitidas, conocidos como *mercados secundarios*(Fabozzi, 1996).

1.4.1 MERCADO DE VALORES

El Mercado de Valores puede dividirse en mercado de dinero y mercado de capitales de acuerdo con el plazo de vencimiento original de los instrumentos que se negocian.

Los participantes del mercado de valores son:

⁸ Individuo que se desempeña como intermediario en las operaciones de tipo financiero.

⁹ Entidades o agentes financieros que actúan por cuenta propia, no crean ni transforman los activos financieros. Compran para sus clientes activos financieros pero también lo hacen para sí mismo.

- I. **Emisoras:** Son las personas morales (empresas y gobierno) que colocan sus valores (deuda o capital) y que forman el mercado primario al vendérselos a los inversionistas. Son las que pagan los rendimientos por dividendos e intereses, y también tienen la responsabilidad de devolver el dinero al final del plazo en instrumentos de deuda. El mercado de valores les permite obtener financiamiento.
- II. **Inversionistas:** Son las personas físicas o morales que invierten en valores, pagándole en el mercado primario a las emisoras y en el secundario a otros inversionistas. El mercado de valores les permite invertir directamente en las emisoras.

A estos sumamos a los intermediarios bursátiles que a través de quienes se tiene contacto entre los inversionistas para realizar sus operaciones en la BMV y las emisoras u otros inversionistas:

- Casas de bolsa
- Distribuidoras de sociedades de inversión (CONDUSEF, 2014).

1.4.1.1 MERCADO DE DEUDA O DINERO

Son los foros, espacios físicos o virtuales, y el conjunto de reglas que permiten a inversionistas, emisores e intermediarios realizar operaciones de emisión, colocación, distribución e intermediación de los valores instrumentos de deuda inscritos en el Registro Nacional de Valores. Los títulos de deuda se conocen también como instrumentos de renta fija ya que prometen al tenedor un flujo fijo en pagos que se determina de acuerdo con una fórmula conocida de antemano.

La compraventa de valores se puede llevar a cabo mediante mercados primarios, es decir, cuando el valor transado es emitido por primera vez, o mediante mercados secundarios, lo que implica la comercialización de un título adquirido previamente y, mediante ofertas públicas y privadas.

El mercado de dinero es en el que se negocian instrumentos de deuda a corto plazo, con bajo riesgo y con alta liquidez que son emitidos por los diferentes niveles de gobierno, empresas e instituciones financieras. Los vencimientos de los instrumentos del mercado de dinero van desde un día hasta un año pero con frecuencia no sobrepasan los 90 días. Algunos ejemplos de los instrumentos que se negocian en el mercado de dinero son los Bonos Ajustables del Gobierno Federal (Ajustabonos), los Bonos de la Tesorería de la Federación (Bondes), las Aceptaciones Bancarias (ABs), el Papel Comercial (PC) y las Operaciones de Reporto (OR).

Es importante tomar en cuenta al mercado de dinero porque en él se negocian los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) que se consideran como un activo de referencia para otros activos financieros. Aunque en un sentido estricto no existe un activo financiero sin riesgo, para fines prácticos los CETES se consideran un activo libre de riesgo en términos nominales (sin considerar la inflación), puesto que no tienen el riesgo de incumplimiento que si poseen otros activos (BANXICO, 2014).

1.4.1.2 MERCADO DE CAPITALES O RENTA VARIABLE

El mercado de capitales comprende valores de renta fija y de renta variable que tienen vencimiento superior a un año. El riesgo de estos instrumentos financieros generalmente es mayor que el de los valores del mercado de dinero debido al vencimiento más largo y a las características mismas de los títulos. Los instrumentos de renta fija son las obligaciones que compra un inversionista y que representan un pasivo para el emisor. Los instrumentos de renta variable le dan al inversionista la posibilidad de participar de la propiedad, las utilidades y los riesgos de operación de la empresa mediante la adquisición de acciones de capital. Entre los instrumentos del mercado de capitales se encuentran los Pagarés de Mediano Plazo, las Obligaciones, los Certificados de Participación Inmobiliaria Amortizables (CPIs), los Certificados de Participación Ordinarios no Amortizables que Representan Acciones (CPOs) y las acciones preferentes y comunes, entre otros (Villarreal, 2008).

1.4.2 MERCADO CAMBIARIO O DE DIVISAS

El mercado de divisas es el mercado financiero en el que se establece el valor de cambio de las monedas en que se va a realizar los flujos monetarios internacionales. Por tanto, es el mercado en el que se intercambian monedas, no físicamente, a un precio o relación llamado "tipo de cambio" que, es el precio de una moneda en función de otra. Es el primer mercado realmente global, entendido este concepto como mercado sin necesidad de adaptaciones locales.

El mercado de divisas nació para facilitar el flujo monetario derivado del comercio internacional de bienes y servicios. Pero el volumen de operaciones que se realizan en este mercado de intercambio de divisas ha ido creciendo tanto que, en la actualidad, sólo un porcentaje casi residual del total de transacciones en moneda extranjera se debe a operaciones internacionales de bienes y servicios; el gran volumen de operaciones son transacciones de las propias monedas.

Por lo tanto, en la actualidad, el mercado de divisas es bastante independiente en sus operaciones comerciales internacionales y las variaciones entre dos monedas ya no pueden explicarse exclusivamente por las variaciones de los flujos comerciales.

El mercado de divisas se rige por sus propias reglas, como pueden ser las expectativas de valuación de una moneda como consecuencia de las declaraciones efectuadas por el gobierno de dicho país, por su banco central o por un inversor institucional importante (García, 1999).

1.4.3 MERCADO DE DERIVADOS

Es aquel a través del cual las partes celebran contratos con instrumentos cuyo valor depende o es contingente del valor de otro(s) activo(s), denominado(s) activo(s) subyacente(s). La función primordial del mercado de derivados consiste en proveer instrumentos financieros de cobertura o inversión que fomenten una adecuada administración de riesgos (BANXICO, 2014).

Opciones, futuros y swaps son algunos de los valores que se intercambian en los mercados de derivados. Estos valores se denominan *derivados* debido a que su valor es determinado o “derivado” de forma directa a partir de otros activos (Besley, 2008).

La existencia de un mercado derivado se debe a cinco razones principales:

- a) *Cobertura de riesgos (Hedging)*. Se refiere a la habilidad de una persona, física o moral, para minimizar los riesgos inherentes a las fluctuaciones en el precio de títulos de deuda (tasas de interés), tipos de cambio o precios de materias primas (commodities), a través del uso de productos derivados.
- b) *Determinación de Precios*. A través de este mercado, los precios se forman eficientemente y llegan a un equilibrio de acuerdo con las fuerzas de la oferta y la demanda.
- c) *Diseminación de Precios*. Por medio de las bolsas de futuros o de opciones, la comunicación de precios a todos los participantes del mercado es inmediata y, por tanto, se conocen en todo el mundo en sistemas de tiempo real.
- d) *Niveles de Apalancamiento*. Los productos derivados resultan mucho más baratos que otros instrumentos debido al apalancamiento que tienen implícito. Es decir, con un monto mucho menor al valor nominal, es posible comprar estos instrumentos.
- e) *Canales de Distribución Alternos*. Especialmente en el caso de los *commodities* (materias primas), el productor puede entregar su producto a los almacenes reconocidos por las bolsas de futuros y que están determinados en el contrato negociado (De Lara, 2005).

El mercado de derivados se divide en:

- Mercado bursátil: es aquel en el que las transacciones se realizan en una bolsa reconocida. En México la bolsa de derivados se denomina: Mercado Mexicano de Derivados (MexDer).
- Mercado extrabursátil: es aquel en el cual se pactan las operaciones directamente entre compradores y vendedores, sin que exista una contraparte central que disminuya el riesgo de crédito.

MexDer, es la Bolsa de Derivados de México, la cual inició operaciones el 15 de septiembre de 1998 al listar contratos de futuros sobre subyacentes financieros, siendo constituida como una sociedad anónima de capital variable, autorizada por la SHCP (MEXDER, 2014).

CAPÍTULO II

MERCADO DE CAPITAL EN MÉXICO

Las bolsas de valores de todo el mundo son instituciones que cada país establece en su propio beneficio; a ellas acuden los inversionistas como una opción para tratar de proteger y acrecentar su ahorro financiero, aportando los recursos que, a su vez, permiten tanto a las empresas como a los gobiernos, financiar proyectos productivos y de desarrollo, que generan empleos y riqueza (BMV, 2014).

Las bolsas de valores son mercados organizados que contribuyen a que la canalización de financiamiento se realice de manera libre, eficiente, competitiva, equitativa y transparente, atendiendo a ciertas reglas acordadas previamente por todos los participantes en el mercado (BMV, 2014).

2.1 MARCO JURÍDICO

Las leyes que rigen al Mercado de Valores pueden identificarse en especiales, generales y por disposiciones secundarias, a continuación se desglosan cada una:

- Especiales:
 - Ley del Mercado de Valores (LMV).
 - Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
 - Ley de Sociedades de Inversión (LSI).
 - Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros.
- Generales:
 - Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito.
 - Ley General de Sociedades Mercantiles.
- Disposiciones Secundarias:
 - Circulares de la CNBV.
 - Circulares del Banco de México.

2.1.1 LEY DEL MERCADO DE VALORES

La Ley del Mercado de Valores es una disposición que regula la oferta pública de valores; su intermediación; las actividades de las personas y entidades operativas que intervienen en el mercado; la estructura y operación del Registro Nacional del Valores; y los alcances de las autoridades responsables de promover el desarrollo equilibrado del mercado y la sana competencia (BMV, 2014).

La Ley de Mercado de Valores, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de diciembre de 2005, y actualizada conforme a las reformas publicadas en el mismo Diario Oficial los días 28 de junio de 2007 y 6 de mayo de 2009, tiene por objeto desarrollar el mercado de valores en forma equitativa, eficiente y transparente; proteger los intereses del público inversionista; minimizar el riesgo sistémico; fomentar una sana competencia; y regular lo siguiente:

- I. La inscripción y la actualización, suspensión y cancelación de la inscripción de valores en el Registro Nacional de Valores y la organización de éste.
- II. La oferta e intermediación de valores.
- III. Las sociedades anónimas que coloquen acciones en el mercado de valores bursátil y extrabursátil a que esta Ley se refiere; así como el régimen especial que deberán observar en relación con las personas morales que las citadas sociedades controlen o en las que tengan una influencia significativa o con aquellas que las controlen.
- IV. Las obligaciones de las personas morales que emitan valores, así como de las personas que celebren operaciones con valores.
- V. La organización y funcionamiento de las casas de bolsa, bolsas de valores, instituciones para el depósito de valores, contrapartes centrales de valores, proveedores de precios, instituciones calificadoras de valores y sociedades que administran sistemas para facilitar operaciones con valores.

- VI. El desarrollo de sistemas de negociación de valores que permitan la realización de operaciones con éstos.
- VII. La responsabilidad en que incurran las personas que realicen u omitan realizar los actos o hechos que esta Ley sanciona.
- VIII. Las facultades de las autoridades en el mercado de valores (Ley del Mercado de Valores, 2009).

2.1.2 LEY DE LA COMISIÓN NACIONAL BANCARIA Y DE VALORES

La Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril de 1995, y actualizada conforme a la reforma publicada en el mismo Diario Oficial el 10 de enero de 2014, es el ordenamiento que define la naturaleza, objeto y facultades de la CNBV, así como su organización (Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, 2014).

2.1.3 LEY DE SOCIEDADES DE INVERSIÓN

La Ley de Sociedades de Inversión, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 4 de junio de 2001, y actualizada conforme a la reforma publicada en el mismo Diario Oficial el día 28 de junio de 2007, tiene por objeto regular la organización y funcionamiento de las sociedades de inversión, la intermediación de sus acciones en el mercado de valores, así como los servicios que deberán contratar para el correcto desempeño de sus actividades.

En la aplicación de esta Ley, las autoridades deberán procurar el fomento de las sociedades de inversión, su desarrollo equilibrado y el establecimiento de condiciones tendientes a la consecución de los siguientes objetivos:

- I. El fortalecimiento y descentralización del mercado de valores;
- II. El acceso del pequeño y mediano inversionista a dicho mercado;

- III. La diversificación del capital;
- IV. La contribución al financiamiento de la actividad productiva del país, y
- V. La protección de los intereses del público inversionista (Ley de Sociedades de Inversión, 2007).

2.1.4 LEY DE PROTECCIÓN Y DEFENSA AL USUARIO DE SERVICIOS FINANCIEROS

La Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 1999, y actualizada conforme a la reforma publicada en el mismo Diario Oficial el 10 de enero de 2014, tiene por objeto la protección y defensa de los derechos e intereses del público usuario de los servicios financieros, que prestan las instituciones públicas, privadas y de sector social debidamente autorizadas, así como regular la organización, procedimientos y funcionamiento de la entidad pública encargada de dichas funciones (CONDUSEF) (Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicio, 2014).

2.1.5 LEY GENERAL DE TÍTULOS Y OPERACIONES DE CRÉDITO

La Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de agosto de 1932, y actualizada conforme a la reforma publicada en el mismo Diario Oficial el 13 de junio de 2014, rige los actos y operaciones relativos a la emisión, expedición, endoso, aval, aceptación y demás que se realicen con los Títulos de crédito (Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, 2014).

2.1.6 LEY GENERAL DE SOCIEDADES MERCANTILES

La Ley General de Sociedades Mercantiles, publicadas en el Diario Oficial de la Federación en 4 de agosto de 1934, y actualizada conforme a la reforma publicada en

el mismo Diario de la Federación el 13 de junio de 2014, se encarga de regular la constitución organización y funcionamiento de las sociedades mercantiles (Ley General de Sociedades Mercantiles, 2014).

2.1.7 CIRCULARES DE LA CNBV

En las diferentes leyes del sistema financiero se faculta a la CNBV para interpretar a efectos administrativos los preceptos de las mismas y para facilitar su adecuada aplicación.

Las circulares expedidas por la CNBV son:

- Circular Única para Casas de Bolsa
- Circular Única para Emisoras
- Circular Única para Sociedades de Inversión
- Agrupaciones Financieras (CNVB, 2014).

2.1.8 CIRCULARES DEL BANCO DE MÉXICO

Son disposiciones de carácter general en las que se plasma la interpretación que Banxico realiza sobre aspectos contenidos en las leyes aplicables a Instituciones de Crédito, Casas de Bolsa, Casas de Cambio, Sociedades de Información Crediticia (Burós de Crédito) y otras Entidades Financieras(BANXICO, 2014).

2.2 INSTITUTO CENTRAL PARA EL DEPÓSITO DE VALORES

El Instituto Central para el Depósito de Valores (INDEVAL) es la institución privada que cuenta con autorización de acuerdo a la Ley, para operar como Depósito Central de Valores, proporcionando los siguientes servicios:

1. Custodia y Administración de Valores

- Guarda física de los valores y/o su registro electrónico en instituciones autorizada para este fin.

- Depósito y retiro físico de documentos de las bóvedas de la institución; se tienen dos bóvedas, una en México, D.F. y otra en Monterrey, N.L.
- Ejercicios de derechos en efectivo, en especie y mixtos.

2. Operación Nacional

- Transferencia electrónica de valores.
- Transferencia electrónica de efectivo.
- Compensación de operaciones y liquidación¹⁰.
- Liquidación de operaciones (diversos plazos) para el Mercado de Dinero (directo y reporto) y Mercado de Capitales (operaciones pactadas en la Bolsa).
- Administración de Colaterales.

3. Operación Internacional

- Liquidación de operaciones en mercados internacionales.
- Administración de derechos patrimoniales de emisiones extranjeras.
- Administración de impuestos sobre acciones estadounidense.

4. Servicios de Información

- Asignación de códigos ISIN¹¹ a emisiones
- Servicios a emisoras.

El 28 de abril de 1978 se constituyó legalmente el primer depósito de valores en México, bajo la denominación de “Instituto para el Depósito de Valores”, como

¹⁰Entrega contra pago.

¹¹ ISIN (International Securities Identification Number), código que identifica unívocamente un valor mobiliario a nivel internacional.

organismo gubernamental con personalidad jurídica y patrimonio propio. En octubre de 1979 esta institución empezó a recibir títulos en depósito.

El 21 de julio de 1987, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la privatización de los servicios del depósito de valores. Siendo el 20 de agosto del mismo año cuando el “Instituto para el Depósito de Valores” se constituyó legalmente como sociedad privada, cambiando su denominación a “S.D. Indeval, S.A. de C.V.” la cual comenzó a operar el 1º de octubre de este mismo año (INDEVAL, 2014).

2.3 ACCIONES

Son títulos que representan parte del capital social de una empresa que son colocados entre el público inversionista a través de una bolsa de valores con el propósito de obtener financiamiento. La tenencia de las acciones otorga a sus compradores los derechos de un socio (BMV, 2014).

2.4 VALUACIÓN DE ACCIONES

El rendimiento para el inversionista se representa de dos formas:

1. **Dividendos** que genera la empresa (las acciones permiten a los inversionistas crecer en sociedad con la empresa y, por lo tanto, participar de sus utilidades). Los dividendos en efectivo esperados son la principal variable de rendimiento con la que los propietarios e inversionistas determinan el valor de las acciones. Representan una fuente de flujos de efectivo para los accionistas y proporcionan información sobre el rendimiento presente y futuro de la empresa (Gitman, 2005)
2. **Ganancias de capital**, que es el diferencial, en su caso, entre el precio al que se compró y el precio al que se vendió la acción.

El plazo en este valor no existe, pues la decisión de venderlo o retenerlo reside exclusivamente en el tenedor. El precio está en función del desempeño de la empresa

emisora y de las expectativas que haya sobre su desarrollo. Asimismo, en su precio también influyen elementos externos que afectan al mercado general (BMV, 2014).

El inversionista debe evaluar cuidadosamente si puede asumir el riesgo implícito de invertir en acciones, si prefiere fórmulas más conservadoras, o bien, una combinación de ambas. De cualquier forma, en el mercado accionario siempre se debe invertir con miras a obtener ganancias en el largo plazo, ya que, junto con una buena diversificación, es el mejor camino para diluir las bajas coyunturales del mercado o de la propia acción (BMV, 2014).

La asesoría profesional en el mercado de capitales es indispensable, ya que los expertos tienen los elementos de análisis para evaluar los factores que podrían afectar el precio de una acción, tanto del entorno económico nacional e internacional (análisis técnico) como de la propia empresa (análisis fundamental: situación financiera, administración, valuación del sector donde se desarrolla, etc.) (BMV, 2014).

2.5 TIPOS DE ACCIONES

2.5.1 ACCIONES ORDINARIAS

Son activos financieros negociables sin vencimiento que representan una porción residual de la propiedad de una empresa. Una acción ordinaria da a su propietario derechos tanto sobre los activos de la empresa como sobre las utilidades que esta genere, así como opinar y votar sobre las decisiones que se tomen. Como financiamiento representan la fuente de recursos más costosa para una compañía.

Las acciones comunes proporcionan a sus propietarios responsabilidad limitada en la empresa. Esto significa que el accionista común como propietario de la empresa no puede perder una cantidad mayor a su aportación económica a la sociedad y que sus

bienes personales no están en riesgo en caso de que la empresa se vea en dificultades financieras (Villareal, 2008).

2.5.2 ACCIONES PREFERENTES

Representan la propiedad de una parte proporcional de la empresa. Este tipo de acciones pagan una tasa de dividendos predeterminada. El pago de este dividendo tiene preferencia sobre el pago de dividendos a las acciones comunes de la misma empresa. Las acciones preferentes no tienen fecha de vencimiento. Los inversores las compran generalmente por los dividendos que pagan, pero también proporcionan ganancias de capital (Gitman, 2005).

2.5.3 ACCIONES DE GOCE

Las acciones de goce son aquellas que participan en las utilidades, después de que se haya pagado a las acciones no reembolsables el dividendo señalado en el contrato social. El contrato social puede conceder el derecho de voto a las acciones de goce y en caso de liquidación, salvo pacto en contrario, las acciones de goce concurrirán con las no reembolsables en el reparto del haber social.

De todo lo anterior se desprende que las llamadas acciones de goce pueden tener tres derechos no necesariamente conjuntos: a) Participar en las utilidades, b) Participar en el reparto del haber social y, c) Tener voto en los asuntos de la sociedad. Sin embargo, como no forman parte del capital social, su registro debe hacerse en cuentas de orden, asignando \$1.00 por unidad para efectos de control y por otra parte se advierte que su nombre de “acciones” no es apropiado, pues sería preferible llamarles “*certificados de goce*”, puesto que, no son parte representativa del capital social (Resa, 2005).

2.6 BMV-SENTRA CAPITALES

BMV-Sentra Capitales es el sistema desarrollado y administrado por la BMV, al que tienen acceso los Miembros, para la formulación de posturas y concertaciones de operaciones en el mercado de capitales(BMV, 2014).

BMV-Sentra Capitales fue desarrollado por expertos técnicos de la BMV en colaboración con operadores, especialistas en sistemas y administradores de casas de bolsas y tiene las siguientes características:

- Proporciona al usuario el medio para negociar valores oportuna y eficazmente en el mercado de capitales, a través de las estaciones de trabajo en las mesas de operación de los intermediarios.
- Muestra información en tiempo real, cuenta con una visión de conjunto de las posturas, identifica las mejores opciones de inversión para los clientes y participa directamente en el mercado.
- Permite que las posturas se ingresen a través de los formatos de compra y venta que aparecen en pantalla de trabajo del sistema y mediante mecanismos alternos como el administrador de órdenes o el ruteo electrónico de posturas directamente del computador de los intermediarios al computador de la BMV (en las posturas se especifica la emisora, serie, cantidad y precio de los valores que se desean comprar o vender).
- Proporciona información completa, brindando al usuario la seguridad de interactuar dentro de un dispositivo operado con estricto apego al marco legal y reglamentario dispuesto por las autoridades del ramo bursátil y financiero, sustentado en una plataforma tecnológica avanzada.
- Ofrece seguridad y equidad en las operaciones realizadas en el mercado de capitales debido a que cuenta con un soporte institucional, estricta vigilancia y absoluta transparencia (BMV, 2014).

El diseño y las características técnicas de BMV-Sentra Capitales, así como las reglas de operación a las que se sujetan en todo momento sus usuarios, son consistentes con

lo establecido en la Ley del Mercado de Valores, las disposiciones de carácter general (circulares) emitidas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) y el Reglamento Interior de la Bolsa Mexicana de valores(BMV, 2014).

En la negociación de valores a través del BMV-Sentra Capitales participan todos los intermediarios autorizados para operar en México. Para mantener un estricto control de acceso al sistema de negociación, cada usuario cuenta con una firma electrónica confidencial e intransferible, consistente en el número de usuario y una clave individual de acceso, misma que puede ser modificada por el usuario desde su estación de trabajo.

Existen dos tipos de usuario; los operadores que deben contar con la aprobación de CNVB y la BMV y los usuarios de consulta que sólo necesitan ser autorizados por la BMV (BMV, 2014).

2.7 ÍNDICE DE PRECIOS Y COTIZACIONES

El Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) es el principal indicador del comportamiento del Mercado Mexicano de Valores, expresa el comportamiento del mercado accionario, en función de las variaciones de precios de una muestra balanceada, ponderada y representativa del conjunto de emisoras cotizadas en la Bolsa, basado en las mejores prácticas internacionales.

El IPC tiene como principal objetivo constituirse como un indicador representativo del Mercado Accionario Mexicano, y servir como referencia y subyacente de productos financieros.

Este indicador, aplicado en su actual estructura desde 1978, expresa en forma fidedigna, de acuerdo a la BMV, la situación del mercado bursátil y su dinamismo operativo (BMV, 2014).

Las acciones industriales, comerciales y de servicios, han sido instrumentos tradicionales del mercado bursátil y, desde su origen tienen como característica la movilidad de precios y la variabilidad de rendimientos.

Las fluctuaciones en la cotización de cada título responden a la libre concentración entre la oferta y la demanda, relacionada con el desarrollo de las empresas emisoras y sus resultados, así como, con las condiciones generales de la economía (BMV, 2014).

La tendencia general de las variaciones de precios de todas las emisoras y series cotizadas en Bolsa, generadas por las operaciones de compra y venta en cada sesión de remates, se refleja automáticamente en el IPC de la BMV.

El IPC constituye un indicador de las fluctuaciones del mercado, gracias a dos conceptos fundamentales: primero, representatividad de la muestra en cuanto a la operatividad del mercado, que es asegurada mediante la selección de las emisoras líderes, determinadas éstas a través de su nivel de bursatilidad; segundo, estructura de cálculo que contempla la dinámica del valor de capitalización del mercado representado éste por el valor de capitalización de las emisoras que constituyen la muestra del IPC (BMV, 2014).

Tamaño de la Muestra

La muestra del IPC está compuesta por 35 emisoras, seleccionadas a la serie accionaria más bursátil de cada una de ellas. Sólo será incluida una serie accionaria por Emisora (BMV, 2014).

Criterios de Selección

Para entender los criterios de selección de la muestra, es necesario conocer algunos conceptos:

a) Acciones Flotantes.

Las acciones flotantes son las que resulten de restar, al total de acciones listadas en Bolsa, las acciones que sean propiedad de las siguientes personas, o sobre las que tengan los derechos que se mencionan a continuación:

1. Acciones que se encuentren en la Tesorería de la propia Emisora.
2. Directivos de primer nivel y consejeros.
3. Personas, físicas o morales, que en lo individual mantengan, directa o indirectamente, el 30% o más de las acciones listadas o títulos de crédito que representen a la compañía.
4. Accionistas de control.
5. Fideicomisos de control.
6. Personas, físicas o morales, que mantengan vínculos patrimoniales y/o parentesco, de manera directa o indirecta, con los accionistas de control, y que ostenten al menos el 1% de las acciones listadas o títulos de crédito que representen a la compañía.
7. Empresas tenedoras de la Emisora que se trate.
8. Socios estratégicos.
9. Gobiernos, nacionales o extranjeros, que fungen como accionistas, y no como parte de un portafolio diversificado de inversión que busca un rendimiento determinado.
10. Títulos representativos del capital social de la Emisora, propiedad de Instituciones que actúen como fiduciarias de fideicomisos que se constituyan con el fin de establecer fondos de pensiones, jubilaciones o primas de antigüedad del personal de una Emisora, de opciones de compra para empleados, así como cualquier otro fondo con fines semejantes a los anteriores, constituidos por la Emisora o en cuyo patrimonio fiduciario esta participe.
11. Personas, físicas o morales, que tengan el derecho de inmovilizar acciones de la Emisora, en virtud de algún acto jurídico o contrato celebrado con la propia compañía, cuyo activo subyacente o valor esté referido a acciones de la Emisora.
12. Personas, físicas o morales, a las que, en virtud de un acto jurídico o contrato celebrado con la propia emisora, les hayan sido otorgadas en garantía acciones de la misma.
13. Personas, físicas o morales, que hayan adquirido acciones de la Emisora, de forma directa o indirecta, y que tenga como resultado una tenencia de más del

10% y hasta el 30%, y que hayan revelado que tienen intención de tener influencia significativa¹² en la compañía (BMV, 2014).

b) Valor de Capitalización Flotado de la serie accionaria de la Emisora.

También conocido como Valor de Capitalización ajustado por acciones flotantes, es el valor que resulta de multiplicar el número de acciones flotantes de la serie accionaria por el precio de mercado de la acción (BMV, 2014).

c) Rotación de la serie accionaria de una Emisora.

Es el valor que resulta de dividir el número de acciones negociadas en un periodo, entre el número de acciones flotantes de la serie accionaria (BMV, 2014).

d) Factor de Rotación.

Se obtiene como la mediana de las 12 medianas mensuales de la rotación (calculada con la mediana del volumen diario operado en un mes), relativa al importe acumulado durante los últimos 12 meses previos al momento de la selección (BMV, 2014).

e) Importe operado de la serie accionaria de una Emisora.

Es la suma del monto resultante de multiplicar las acciones negociadas de la serie accionaria por el precio de la transacción de cada una de las operaciones registradas en el mercado.

En seguimiento a lo anterior, se mencionan los criterios de selección:

1er filtro. Tiempo mínimo de operación continua. Serán elegibles aquellas Emisoras que tengan al menos tres meses calendario de operación continua, previos al mes de revisión de la muestra.

2º filtro. Porcentaje mínimo de acciones flotantes. Será elegible la serie accionaria de una Emisora cuyo porcentaje de acciones flotantes sea igual o mayor al 12%, o cuyo

¹² El término “influencia significativa”, se entiende como “la titularidad de derechos que permitan, directa o indirectamente, ejercer el voto respecto de cuando menos el 20 por ciento del capital social de una persona moral”.

valor de capitalización flotado sea igual o mayor a 10,000 millones de pesos en la fecha de selección.

3er filtro. Valor de capitalización flotado mínimo. De las series accionarias de las Emisoras que pasaron los dos filtros previos, serán elegibles aquellas cuyo valor de capitalización flotado, considerando el precio promedio ponderado por volumen de los últimos tres meses previos al momento de la selección, sea mayor o igual al 0.1% del valor de capitalización, considerando el precio promedio ponderado por volumen de los últimos tres meses previos al momento de la selección, de la muestra del IPC.

4º filtro. Mayor factor de rotación. De las series accionarias que pasaron los filtros previos, son elegibles 55 series con mayor Factor de Rotación de los últimos 12 meses previos al momento de la selección.

5º filtro. Calificación conjunta de los siguientes indicadores para cada una de las 55 series accionarias de las Emisoras que pasaron los filtros anteriores:

- Factor de Rotación.
- Valor de capitalización flotado, considerando el precio promedio ponderado por volumen de los últimos 12 meses previos al momento de la selección.
- Mediana de medianas mensuales del importe operado en bolsa de los últimos doce meses (BMV, 2014).

La fórmula del cálculo del IPC está dada por:

$$I_t = I_{t-1} \left(\frac{\sum P_{it} * (Q_{it} * FAF_i)}{\sum P_{it-1} * (Q_{it-1} * FAF_i) * f_{it-1}} \right)$$

Donde:

I_t = Índice en el día t .

P_{it} = Precio de la serie accionaria i en el día t .

Q_{it} = Acciones inscritas de la serie accionaria i en el día t .

FAF_i = Factor de ajuste por Acciones Flotantes de la serie accionaria i .

f_i = Factor de ajuste por ex-derechos de la serie accionaria i en el día t .

$i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Se toma como base $I_0 = 0.78$ al 30 de octubre de 1978 ($t = 0$) (BMV, 2014).

CAPÍTULO III

CARTERAS DE INVERSIÓN, RIESGO Y VALOR EN RIESGO

3.1 SELECCIÓN DE CARTERAS DE INVERSIÓN

Casi todos los valores que se pueden invertir tienen resultados inciertos y por lo tanto, son riesgosos. El problema básico que enfrenta cada inversionista es determinar qué valores con riesgo poseer.

En la gestión de carteras encontramos dos tendencias diferenciadas en cuanto a la estrategia o política más adecuada para conseguir los objetivos del inversor. Por un lado, la estrategia activa que se basa en el incumplimiento de la hipótesis de eficiencia del mercado y en consecuencia supone que los precios de cotización de los títulos no reflejan toda la información disponible. En estas circunstancias, los gestores piensan que pueden batir al mercado anticipándose a sus movimientos sobre la base de las malformaciones de precios que estiman que pueden existir en el mercado. Esta estrategia se fundamenta en la posibilidad de identificar valores subvaluados o sobrevaluados cuya compraventa puedan generar rentabilidad suficiente para cubrir los costos de transacción y riesgo asumido (Mendizábal, 2000).

Por otro lado, la estrategia pasiva que supone el cumplimiento de la hipótesis de eficiencia de mercado, es decir, el precio de cotización de un título refleja toda la información existente en el mercado sobre su comportamiento. Por lo tanto, existe información perfecta y ningún inversor puede superar al mercado. En estas condiciones, la gestión pasiva se plantea seguir a una cartera de referencia que refleje los movimientos del mercado.

El proceso de selección de una cartera propuesto por Markowitz (1952), puede ser dividido en dos etapas. La primera etapa comienza con la observación y la experiencia y termina con la expectativa sobre el futuro rendimiento de los activos disponibles. La

segunda etapa comienza con las creencias sobre el futuro comportamiento del valor de los activos y termina con elección de la cartera (Mendizábal, 2000).

3.2 MODELO DE MARKOWITZ

En el campo de la teoría de selección de carteras, ocupa un lugar destacado Harry Markowitz, que en 1952 publicó, en la revista *Journal of Finance*, un artículo basado en su tesis doctoral y titulado "Portfolio Selection". En dicho artículo planteaba un modelo de conducta racional del decisor para la selección de carteras de títulos-valores con liquidez inmediata. Posteriormente, en 1959, publicó su libro *Portfolio Selection, Efficient Diversification of Investments*, en el que expone y desarrolla con mayor detalle su teoría.

Desde su aparición, el modelo de Markowitz ha conseguido un gran éxito a nivel teórico, dando lugar a múltiples desarrollos y derivaciones, e incluso sentando las bases de diversas teorías de equilibrio en el mercado de activos financieros (Mendizabal, 2002).

Markowitz desarrolló el modelo de optimización de carteras que lleva su nombre, basándose en el comportamiento racional de los inversores; es decir, el inversor desea obtener la mayor rentabilidad y es adverso al riesgo. Para él, una cartera se considera eficiente si proporciona el menor riesgo posible para un nivel fijado de rentabilidad.

El modelo de Markowitz parte de las siguientes hipótesis:

- a) Se supone conocido el rendimiento esperado de cada uno de los instrumentos financieros considerados.
- b) Se supone que las varianzas y las covarianzas entre instrumentos financieros son conocidas, además se supone que el análisis es estático, por lo que el periodo t se mantiene fijo.

- c) Los rendimientos de los instrumentos financieros se distribuyen de manera normal.
- d) La forma de actuar de los inversores es racional.
- e) El modelo optimiza la cartera de manera estática.

En estas condiciones, el conjunto de carteras que son consideradas eficientes pueden obtenerse al resolverse el siguiente problema:

$$\text{mín } \sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij}$$

Sujeto a:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i E(R_i) = V^*$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Donde:

x_i Es la proporción del presupuesto que el inversor destina al activo financiero i .

R_p Es el rendimiento de toda la cartera.

$\sigma^2(R_p)$ Representa la varianza de la cartera p .

σ_{ij} Es la covarianza de los rendimientos de los valores i y j .

$E(R_p)$ Representa el rendimiento esperado de la cartera p , de forma que si se varía el parámetro V^* se obtiene el conjunto de proporciones x_i , que minimizan el riesgo y su correspondiente valor.

El conjunto de combinaciones de rentabilidad de riesgo $[E(R_p), \sigma^2(R_p)]$ de todas las carteras eficientes se denomina frontera eficiente¹³; una vez que ésta es conocida, el inversor, según sus preferencias, elegirá la cartera óptima. Así pues, se puede decir que la cartera óptima es aquella combinación de instrumentos financieros que representa la relación riesgo-rendimiento que maximiza la satisfacción del inversor. Por lo tanto, cualquier decisión que sea considerada como racional debe escoger siempre carteras que estén dentro de la frontera eficiente (Plascencia, 2010).

3.3 RIESGO

El riesgo se define como "la volatilidad de los flujos financieros no esperados, generalmente derivados del valor de los activos o pasivos. Por lo general, se asocian con eventos no deseados que causan pérdidas o fluctuaciones en los ingresos futuros (Jorion, 2001).

Es importante destacar la diferencia entre riesgo e incertidumbre. En el primer caso se refiere a ingresos que aunque no se conocen con total certeza, tienen probabilidad de ser estimados por medio de la experiencia o del manejo estadístico. La incertidumbre se presenta cuando los ingresos futuros no pueden ser estimados (Marshall, 2001).

¹³ La frontera eficiente puede definirse como el conjunto de carteras que para cada rendimiento tienen la mínima varianza o, de forma equivalente, el conjunto de carteras que para cada varianza dada, tiene el máximo rendimiento.

3.4 RIESGO AL DISEÑAR UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN

3.4.1 RIESGO ASISTEMÁTICO

Es exclusivo de una compañía o industria en particular e independiente de los factores económicos, políticos, etc., que afectan a todos los activos de manera sistemática. Es aquel que resulta de factores propios y específicos de cada instrumento.

En el caso de la mayoría de las acciones, el riesgo asistemático representa alrededor de 50% del riesgo total de las acciones o desviación interna. No obstante, con la diversificación eficiente es posible reducir, o hasta eliminar, este tipo de riesgo. Por lo tanto, no todo riesgo derivado de una acción es relevante porque se puede diversificar una parte del mismo (Van Horne, 2002).

3.4.2 RIESGO SISTEMÁTICO

Atiende a factores de riesgo que afectan al mercado en términos generales, como los cambios en la economía de la nación, la reforma fiscal promovida por el congreso, o las variaciones en la situación del mundo. Son riesgos que influyen en los títulos en general y, por consiguiente, son imposibles de diversificar. En otras palabras, incluso los inversionistas con portafolios bien diversificados se expondrán a ellos.

El riesgo importante de una acción es su riesgo inevitable o sistemático. Los inversionistas pueden esperar una compensación por absorberlo. Sin embargo, no deben esperar que el mercado les ofrezca una compensación adicional por absorber el riesgo inevitable (Van Horne, 2002).

3.5 ANÁLISIS Y ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

La medición efectiva y cuantitativa del riesgo está dada por la probabilidad asociada a una pérdida potencial. Los seres humanos deben reconocer y responder a las probabilidades que confrontan en cada decisión. La esencia de la administración de riesgos consiste en medir esas probabilidades en contextos de incertidumbre.

El objetivo de la administración de riesgos puede expresarse en dos sentidos:

- Asegurarse de que una institución o inversionista no sufra pérdidas económicas inaceptables (no tolerables).
- Mejorar el desempeño financiero de dicho agente económico, tomando en cuenta el rendimiento ajustado por riesgo (De Lara, 2005).

El proceso de administración de riesgos considera en primer lugar, la identificación de riesgos, en segundo lugar su cuantificación y control mediante el establecimiento de límites de tolerancia al riesgo y finalmente, la modificación o nulificación de dichos riesgos a través de disminuir la exposición a éstos, o de instrumentar una cobertura.

Para lograr una efectiva identificación de riesgo, es necesario considerar las diferentes naturalezas de los riesgos que se presentan en una sola transacción. Los riesgos de mercado se asocian a la volatilidad, estructura de correlaciones y liquidez, pero éstos no pueden estar separados de otros, como riesgos operativos (riesgos de modelo, fallas humanas o sistemas) o riesgos de crédito (incumplimiento de contrapartes, riesgos en la custodia de valores, en la liquidación, en el degradamiento de la calificación crediticia de algún instrumento o problemas con el colateral o garantías).

El siguiente paso en el proceso de la administración de riesgos se refiere a la cuantificación. Existen una serie de conceptos que cuantifican el riesgo, entre ellos: valor en riesgo, duración, convexidad, peor escenario, análisis de sensibilidad, beta, delta, a partir del cálculo de la probabilidad de impacto o incumplimiento, etc. (De Lara, 2005).

3.6 RIESGOS FINANCIEROS

3.6.1 CLASIFICACIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS

Existen diferentes naturalezas de riesgos, las cuales pueden ser clasificadas en las siguientes categorías:

- a) **Riesgo de Mercado**, se entiende como la pérdida que puede sufrir un inversionista debido a la diferencia en los precios que se registran en el mercado o en movimientos de los llamados factores de riesgo (tasa de interés, tipos de cambio, etc.). También se puede definir de una manera más formal como la posibilidad de que el valor presente neto de un portafolio se mueva adversamente, ante cambios en las variables macroeconómicas que determinan el precio de los instrumentos que componen una cartera de valores (De Lara, 2006).
- b) **Riesgo de Crédito**, es el más antiguo y probablemente más importante riesgo que enfrentan los bancos. Se puede definir como la pérdida potencial que es consecuencia de un incumplimiento de la contraparte en una operación que incluye un compromiso de pago (De Lara, 2006).
- c) **Riesgo de Tasa de Interés y Liquidez**, se refiere a las pérdidas que puede sufrir una institución por movimientos adversos en tasas de interés. El riesgo de liquidez también se refiere a la imposibilidad de transformar en efectivo un activo o portafolios (imposibilidad de vender un activo en el mercado). Este riesgo está presente en situaciones de crisis cuando en los mercados únicamente hay vendedores pero no compradores (De Lara, 2006).
- d) **Riesgo Legal**, se refiere a la pérdida que se podría sufrir en caso de que exista incumplimiento de una contraparte y en esa transacción no pudiera exigir por la vía jurídica, cumplir con los compromisos de pago. Se refiere a operaciones que tengan

algún error de interpretación jurídica o alguna omisión en la documentación (De Lara, 2006).

- e) **Riesgo Operativo**, está asociado a fallas en los sistemas, procedimientos, en los modelos o en las personas que manejan dichos sistemas. También está asociado a pérdidas por fraudes o por falta de capacitación de algún empleado en la organización (De Lara, 2006).

3.6.2 IMPORTANCIA DEL RIESGO MERCADO

El riesgo mercado refleja la incidencia de un cambio adverso en las variables de precio, tasa de interés y tipo de cambio sobre posiciones abiertas en los mercados financieros, de ahí que, en ocasiones, se denomine *Riesgo de Posición*.

El riesgo de mercado parece en la gestión de las posiciones de carteras que contienen acciones, bonos, divisas, mercancías, futuros, swaps y opciones. El riesgo de mercado ha ido creciendo en importancia a medida que se crean más instrumentos financieros y crece la utilización de derivados entre los agentes especializados -bancos de inversión, sociedades de valores, fondos de inversión- y también por los inversores particulares.

Para la cuantificación del riesgo de mercado se debe contar con los precios y tasa de interés de mercado para la valuación de instrumentos y, por otra, cuantificar las volatilidades y correlaciones que permitan obtener el valor en riesgo por instrumento, por grupo de instrumentos y la exposición de riesgo global (De Lara, 2005).

3.7 VALOR EN RIESGO

El concepto de Value at Risk (VaR), o valor del riesgo, provienen de la necesidad de cuantificar con determinado nivel de significancia o incertidumbre, el monto o porcentaje de pérdida que un portafolio enfrentará en un periodo predefinido de tiempo (Jorion, 2000).

Actualmente, la medida de riesgo más utilizada por reguladores, agentes y académicos, es la que se conoce como el “Valor en Riesgo”. El VaR intenta dar una idea sobre la pérdida en que se puede incurrir en un cierto periodo de tiempo, sin embargo, al ser inciertas las pérdidas y ganancias, es necesario asociar probabilidades a las diferentes pérdidas potenciales.

Dicho de otra manera, el VaR es un nivel de pérdidas (del o los activos de que se trate) tal, que la probabilidad “ α ” de que la pérdida exceda esta cantidad en un periodo de tiempo dado, corresponde a un cierto nivel de confianza escogido por el analista. Así, el analista fija de antemano el nivel de confianza con el que quiere trabajar y el periodo de tiempo en el que puede ocurrir la pérdida de los activos financieros a los que se les quiera medir su riesgo. A partir de estos dos parámetros, el VaR corresponde al cuantil asociado al nivel de confianza fijado, de la distribución de probabilidades de pérdidas y ganancias que puede tener el conjunto de activos, en un horizonte de tiempo dado, dadas las condiciones de incertidumbre que prevalecen en ese momento en el mercado (BANXICO, 2014).

La metodología del VaR, promovida y difundida por JP Morgan en 1994, al hacer público su modelo sobre la gestión de riesgos Riskmetrics, fomentó que muchas instituciones adoptarán el sistema Riskmetrics para hacer sus sistemas compatibles con él.

El resultado de este debate público acerca de los méritos del Riskmetrics fomentó el uso del VaR y de los temas involucrados en la estabilidad y operación de los sistemas del VaR, además de las mejoras en el Riskmetrics. Todo esto, dio un mayor estímulo para la propagación de la aceptación generalizada del VaR a nivel internacional entre

los gestores del riesgo como instrumento de medición del riesgo de mercado. Posteriormente, dicha metodología ha comenzado a implementarse como modelo de gestión financiera, en un cada vez mayor número de empresas, jugando una base muy importante los departamentos de tesorería como administradores de riesgo. Esto provoca que la información sea estandarizada y, por tanto, comparable por los agentes económicos, lo cual, incrementa aún más sus posibilidades de utilización (Dowd, 1998).

Adicionalmente, las principales firmas financieras de los países desarrollados empleaban el VaR como medida de riesgo para sus portafolios. A mediados de los 90's ésta popularidad se potencializó por el interés de los reguladores en el VaR como medida de riesgo. En abril de 1995, el Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria, propuso permitir a los bancos calcular sus requerimientos de capital para cubrir su riesgo de mercado por medio de sus propios modelos de VaR. Una de las razones para esta gran reputación es la sencillez del concepto y, en especial, lo intuitivo de su interpretación (Alonso, 2005).

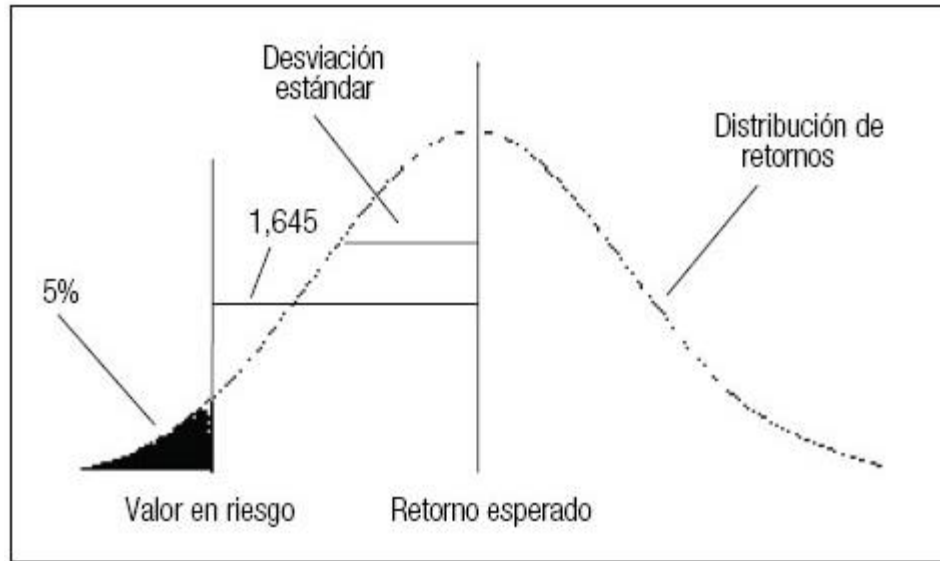
3.8 FUNDAMENTOS DEL VALOR EN RIESGO

La medición del VaR tiene fundamentos estadísticos y el estándar de la industria es el cálculo de éste con un nivel de significancia del 5%. Esto significa que solo el 5% de las veces, el rendimiento del portafolio caerá más de lo que señala en VaR, en relación al rendimiento esperado (ver Gráfico 1).

Si consideramos una serie de rendimientos históricos de un portafolio que posee un número n de activos, es factible visualizar la distribución de densidad de aquellos rendimientos a través del análisis del histograma.

Es común encontrar fluctuaciones de rendimientos en torno a un valor medio levemente diferente de cero (este concepto en estadística se denomina proceso con reversión a la media) y cuya distribución se aproxima a una normal.

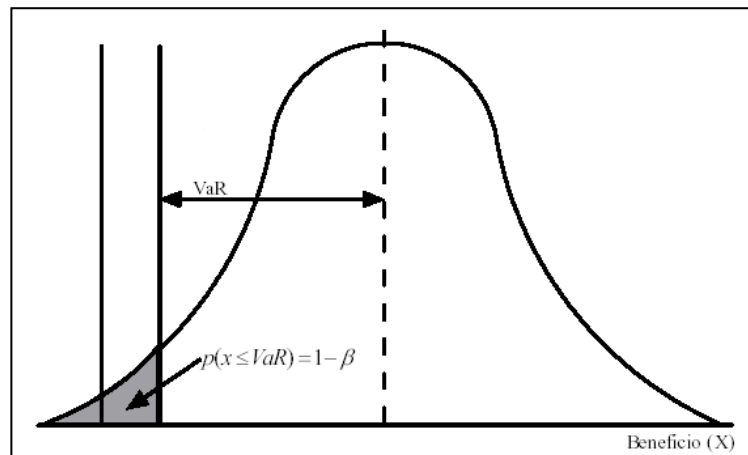
Gráfico 1. Función de densidad de probabilidades normal de los rendimientos de un portafolio.



Fuente: Ávila, J., 2009.

El VaR se define como la distancia desde la media de la distribución de la probabilidad del beneficio hasta el centil $(1-\beta)$ o 5% de dicha distribución de probabilidad, donde β indica el nivel de confianza deseado (ver gráfico 2).

Grafico 2. Interpretación gráfica del VaR



Fuente: Johnson, C., 2001.

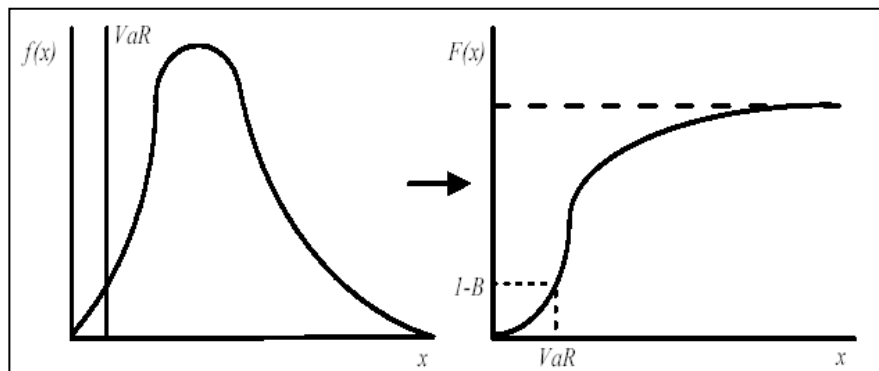
Para calcular el VaR es necesario determinar la distribución de probabilidad $[f(x)]$ y la función acumulada de probabilidad $[F(x)]$ de la variable objetivo. A partir de la función de distribución de probabilidad inversa $[F^{-1}(x)]$ se puede obtener el VaR para un nivel de confianza β determinado (Garcés, 2007)(Ver Gráfico 3).

$$p(x \leq VaR) = 1 - \beta$$

$$p(x \leq VaR) = F(VaR) = 1 - \beta$$

$$VaR = F^{-1}(1 - \beta)$$

Gráfico 3. Distribución de Probabilidad y Función Acumulada de Probabilidad.



Fuente: Johnson, C., 2001.

Una vez generada la distribución, se debe calcular aquel punto del dominio de la función de densidad que deja un 5% o 1% del área en su rango inferior (α). Analíticamente, el VaR se define por el límite superior de la integral de la función de rendimientos esperados:

$$\int_{-\infty}^{E[r]-VaR} r(d)ds = \alpha \quad (1)$$

Se asume que el valor esperado de los rendimientos es cero, $E[r] = 0$, con lo cual la solución de (1) se transforma a:

$$\int_{-\infty}^{-VaR} r(d)ds = 0 \quad (2)$$

Una representación alternativa consiste en estimar el VaR a través de la siguiente expresión:

$$VaR = \alpha \cdot \sqrt{\sigma^2 \cdot \Delta t} \quad (3)$$

Donde:

α : es el factor que define el área de pérdida de los rendimientos. La tabla de distribución normal estandarizada entrega los siguientes valores para los factores de ajuste:

| Porcentaje | 10% | 5% | 1% | 0.50% |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| Factor α | 1.282 | 1.645 | 2.325 | 2.575 |

σ^2 : Varianza de los rendimientos.

Δt : Horizonte de tiempo para el cual se calculará el factor de riesgo VaR.

En la medida que delimitamos un α de 5% o 1% como área de pérdida, se debe multiplicar a la desviación estándar de la serie de rendimientos (σ) por 1.645 o 2.325, respectivamente. Es decir, si el rendimiento esperado para un portafolio es de 4% y la desviación estándar es de 2%, entonces el VaR (con un nivel de significancia del 5%), indicará que este portafolio podría sufrir una pérdida superior a $1.645 \cdot 2 = 3.29\%$ en sus rendimientos esperados, pasando de 4% a $4\% - 3.29\% = 0.71\%$ o menos, solamente el 5% de las veces (Johnson, 2001).

3.9 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL VALOR EN RIESGO

3.9.1 EL VAR PARA DISTRIBUCIONES PARAMÉTRICAS

Los métodos paramétricos tienen como característica el supuesto de que los rendimientos del activo en cuestión se distribuyen de acuerdo con una curva de densidad de probabilidad normal; sin embargo, en la práctica se ha observado que la mayoría de los activos no siguen un comportamiento estrictamente normal y, por tanto, los resultados que se obtienen al medir el riesgo son una aproximación.

3.9.1.1 MÉTODO PARAMETRICO DELTA-NORMAL

El modelo paramétrico estima el VaR directamente de la desviación estándar de los rendimientos del portafolio; es el método más simple de cálculo y éste consiste en asumir que los rendimientos tienen una distribución normal e idénticamente distribuida de manera que si los rendimientos esperados para un portafolio de n activos se definen como:

$$E[R_p] = \omega' \cdot E[R] \quad (1)$$

Entonces la varianza de este portafolio se representa por:

$$\sigma_p^2 = \omega' \cdot E[\Sigma] \cdot \omega \quad (2)$$

Donde:

ω : vector columna de ponderadores no negativos que suman uno.

Σ : matriz de varianzas y covarianzas para los retornos de los n activos.

El algoritmo para calcular el VaR parte definiendo la matriz de varianzas y covarianzas con la base histórica de rendimientos o se puede incluir alguna valuación de

desviaciones estándar por medio de volatilidades implícitas de operaciones. Esta última alternativa tiene el problema práctico de que no todos los instrumentos que conforman un portafolio poseen una opción transable en el mercado, característica que se ve fortalecida en portafolios con monedas o papeles corporativos y soberanos de mercados emergentes. De existir esta opción, dada la diversidad de *strikes*¹⁴ y vencimientos disponibles, la norma es utilizar la opción más transada ATM¹⁵ (*at the money*) que generalmente es la que tiene vencimiento remanente de 30 a 90 días.

Una vez aplicada alguna metodología de optimización, se tiene la ponderación de los instrumentos, con lo cual se procede a calcular el VaR para el portafolio especificado considerando un nivel de significancia establecido, típicamente de un 5%, lo que implica un ajuste de la volatilidad de 1.645:

$$VaR \equiv \alpha \cdot \sqrt{\omega' E[\Sigma] \cdot \omega} \cdot \sqrt{\Delta t} \quad (3)$$

El cálculo del VaR va en relación a la frecuencia de la base de datos, lo que hace necesario el ajuste por el parámetro Δt .

Podemos generalizar el cálculo de VaR para periodos diferente t_1, t_2 como:

$$VaR_1 = -\alpha \cdot \sigma \cdot \sqrt{\Delta t_1} \cdot W$$

$$VaR_2 = -\alpha \cdot \sigma \cdot \sqrt{\Delta t_2} \cdot W$$

De manera que podamos ajustar el VaR para diferentes periodos por:

$$VaR_2 = \frac{-\alpha \cdot \sigma \cdot \sqrt{\Delta t_1} \cdot W \cdot \sqrt{\Delta t_2}}{\sqrt{\Delta t_1}}$$

¹⁴ Precio al cual se ejerce una opción *Call* o *Put*.

¹⁵ Se refiere a aquella opción cuyo precio de ejercicio (*strike*) es similar al precio spot del activo subyacente.

Con lo cual se llega finalmente a la siguiente expresión que relaciona dos medidas de riesgo con horizonte diferente:

$$VaR_2 = VaR_1 \cdot \sqrt{\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}} \quad (4)$$

3.9.2 VAR PARA DISTRIBUCIONES NO PARAMÉTRICAS

En los métodos no paramétricos, se observa cómo ha cambiado el valor de la cartera, dados los datos históricos sobre los rendimientos. Esto lleva a obtener una cifra representativa del VaR, expresada en unidades monetarias.

3.9.2.1 MÉTODO DE SIMULACIÓN HISTÓRICA

Esta metodología simula el comportamiento futuro del portafolio en función de los cambios observados en la historia de las variables: precios, curvas de rentabilidades, tasas de interés y tipo de cambio que se dieron durante el periodo seleccionado. La comparación del resultado del VaR en diferentes fechas, además de las variables anteriores, estará afectada por cambios en la estructura de la cartera.

Se basa en el supuesto de que cualquier escenario pasado podría repetirse en el futuro, ya que éste comportamiento podría ser similar a los eventos futuros.

De esta forma, se toma la serie histórica de escenarios pasados los cuales se aplican a la cartera actual, obteniendo una serie de escenarios de ganancias y pérdidas, sobre los cuales se podrían estimar estadísticamente las medidas de riesgo de mercado.

El proceso se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Se identifican los factores de riesgo que afectan la cartera y se establece el periodo o cantidad de observaciones que se van a utilizar en el análisis.

Posteriormente, se preparan las bases de datos respectivas para cada factor de riesgo.

2. Se ubican y procesan los datos necesarios para el cálculo.
3. Se somete la cartera actual a los cambios en los factores de riesgo relevantes tales como: tasas de interés, tipo de cambio y otros, y se calculan las pérdidas y ganancias totales para cada uno de los días incluidos en la muestra.
4. Se ordena la serie de las ganancias y las pérdidas en orden descendiente.
5. Se determina el VaR de conformidad con el percentil correspondiente al nivel de confianza escogido. Para ello, se ordena la serie de pérdidas y ganancias de mayor a menor y partiendo del extremo de la distribución donde se encuentran las pérdidas, se determina cuál posición corresponde al percentil escogido.

La aplicación de esta metodología implica la elección de un periodo histórico que se considere representativo al nivel de riesgo actual, asumiendo que el pasado reflejará el comportamiento futuro del mercado. Sin embargo, cuando se considera que los datos más antiguos son poco representativos, se puede optar por trabajar con series sobreponderadas, para aplicar este procedimiento, la serie se multiplica por un factor de decaimiento¹⁶ que le brinda un mayor peso a las observaciones más recientes porque pueden ser más representativas de la realidad que aquellas observaciones que están más lejos en el horizonte temporal (Morera, 2005).

3.9.2.2 MÉTODO DE STRESS-TESTING O MÉTODO DE SITUACIONES EXTREMAS

Es común asumir que los rendimientos son procesos estocásticos estacionarios que obedecen a una cierta distribución normal. Sin embargo, la existencia frecuente de *outliers*¹⁷ debilita tal supuesto. El método de Pruebas de Tensión incrementa la ponderación de los eventos extremos negativos en la secuencia de valuación del portafolio. Por medio de la recreación de escenarios adversos históricos, o la simple

¹⁶ El factor de decaimiento establece cuánto representa una observación en relación al día anterior, de tal manera que se establece la importancia relativa que tendrán las observaciones, en función de qué tan recientes son.

¹⁷ Elemento de los datos que es significativamente diferente a los otros datos de la colección.

generación de eventos negativos, este método cuantifica los cambios probables en los valores del portafolio.

La distribución empírica de la mayoría de las distribuciones de series financieras muestra un grado de *leptokurtosis* (ancho de las colas) mayor al presente en la distribución normal. Esto implica que si calculamos un VaR considerando la distribución normal, estaríamos subestimando la pérdida potencial del portafolio, puesto que el área bajo las colas es superior al implícito en la función de distribución normal.

En la práctica, el análisis de *Stress-Testing* se puede realizar de diversas formas. Una alternativa puede ser la selección de una secuencia de rendimientos para un periodo específico del tiempo que represente según el administrador del portafolio un escenario futuro probable.

Una segunda opción es simular eventos adversos que no necesariamente hayan estado presentes en la serie histórica. Este mecanismo se alimenta del análisis simultáneo de una serie de eventos, cada uno de los cuales es ponderado por un vector de probabilidades, dando origen así a un vector de valuaciones de portafolios que permitan el cálculo del VaR.

En la práctica, su implementación se ve limitada a la valuación de eventos discretos, dejando gran parte de los *shocks* potenciales fuera del análisis. Este análisis de escenarios es incapaz de cubrir todas las posibilidades que pueden hacer disminuir el valor de un portafolio.

3.9.2.3 MÉTODO DE SIMULACIONES MONTE CARLO

La principal razón para recurrir al método Monte Carlo para pronosticar el VaR es su flexibilidad, la cual permite modelar adecuadamente todos los factores de riesgo que pueden afectar el valor de un activo o un portafolio, realizar simulaciones a plazos amplios e incluir las interrelaciones entre los activos del portafolio (Jorion, 2001).

El Método Monte Carlo se constituye en el más poderoso de los métodos por las siguientes razones:

- Admite la posibilidad de que las variables riesgosas subyacentes tengan efectos no lineales sobre los instrumentos del portafolio.
- Permite trabajar con funciones de distribución diferentes de la normal u otras funciones conocidas y, en consecuencia, deja abierta la posibilidad de realizar análisis que asocian los eventos extremos con una mayor probabilidad de ocurrencia.
- Ofrece una buena aproximación, con la gran ventaja de ser flexible para simular el valor de estos activos en aquellos casos en los que se presentan discontinuidades; inclusive, en esos casos en los cuales todo lo que se conoce es la distribución empírica del valor del activo o de sus rendimientos.
- Es muy versátil, dado que su aplicación es independiente del número de variables dinámicas consideradas. Aunque se agregue un mayor número de activos al portafolio, el tiempo requerido para estimar el precio será aproximadamente el mismo (Dancourt, 2004).

El método Monte Carlo posibilita, mediante la generación de secuencias de números aleatorios, obtener distribuciones de valores esperados de la variable simulada, en este caso el VaR; es un método estadístico numérico que correctamente implementado produce una muy buena estimación. Su error, en este sentido, es proporcional a $\frac{1}{\sqrt{N}}$, donde N es el número de corridas producidas, lo cual se constituye en un factor fundamental de reducción del error.

En este método se parte de la identificación del proceso estocástico que sigue cada una de las variables, eso permite generar trayectorias para los distintos factores de riesgo que pueden afectar los activos o el portafolio sujeto a medición del riesgo de mercado.

El riesgo al que está sujeto este método es el de modelación, y esto obliga a una cuidadosa definición del comportamiento de cada variable (Vergara, 2009).

CAPÍTULO IV

CÁLCULO DEL VALOR EN RIESGO DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN EN EL MERCADO DE CAPITALES

En este capítulo, se aplicará el modelo de optimización de carteras desarrollado por Harry Markowitz, el cual, se basa en el comportamiento racional del inversor; es decir, éste desea obtener la mayor rentabilidad con el menor riesgo posible.

Una vez que se haya seleccionado el portafolio óptimo y diversificado, se hará el cálculo del VaR, el cual dará, el nivel de pérdidas que enfrentará el portafolio en un periodo de tiempo definido.

Para la aplicación de este modelo se consideran los rendimientos diarios de las acciones que forman parte de la muestra, los cuales se distribuyen de una forma normal; bajo esta condición, se utilizará el método Delta-Normal para el cálculo del VaR del portafolio seleccionado.

4.1 ELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para determinar la muestra a la cual se le aplicará el modelo de Markowitz, se seleccionaron empresas cuyas acciones conforman el IPC.

De esta manera la muestra para el presente trabajo estará integrada por las emisoras más representativas del sector accionario, ya que éstas se seleccionan de acuerdo al nivel de bursatilidad de los títulos operados, el cual, toma en cuenta variables como: número de operaciones, importe negociado, días operados y razón entre el monto operado y el monto suscrito. Además se suelen elegir las más negociadas y con mayor crecimiento durante un año, a fin de garantizar que los resultados que se obtengan durante el siguiente año tengan el respaldo de empresas sólidas.

El periodo elegido para la muestra es del 15 de julio de 2011 al 30 de septiembre de 2013; se consideraron series de precios al cierre diarios de 557 datos. Sólo se consideraron 31 de las 35 empresas emisoras, ya que en cuatro de estas no cuentan con los datos históricos suficientes para poder aportar la información necesaria en el modelo.

Por lo tanto, las empresas que conforman la muestra son las siguientes:

Tabla 1. Empresas que conforman la muestra.

| NOMBRE | SIMBOLO |
|---|----------------|
| Alfa | ALFAA.MX |
| Alsea | ALSEA.MX |
| AméricaMóvil | AMXL.MX |
| Arca Continental | AC.MX |
| Banregio Grupo-O | GFREGIOO.MX |
| Bolsa Mexicana de Valores | BOLSAA.MX |
| Cemex | CEMEXCPO.MX |
| Coca-Cola Femsa | KOFL.MX |
| Compartamos | COMPARC.MX |
| Controladora Comercial Mexicana | COMERCIUBC.MX |
| El Puerto de Liverpool | LIVEPOLC-1.MX |
| Empresas ICA | ICA.MX |
| Fomento Económico Mexicano | FEMSAUBD.MX |
| GenommaLab Internacional | LABB.MX |
| Gruma | GRUMAB.MX |
| Grupo Aeroportuario del Pacifico | GAPB.MX |
| Grupo Aeroportuario del Sureste | ASURB.MX |
| Grupo Bimbo | BIMBOA.MX |
| Grupo Comercial Chedraui | CHDRAUIB.MX |
| Grupo Elektra | ELEKTRA.MX |
| Grupo Financiero Banorte | GFNORTEO.MX |

| | |
|---|-----------------------|
| Grupo Financiero Inbursa | GFINBURO.MX |
| Grupo México | GMEXICOB.MX |
| Grupo Televisa | TLEVISACPO.MX |
| Industrias Ch | ICHB.MX |
| Industrias Peñoles | PE&OLES.MX |
| Kimberly - Clark de México | KIMBERA.MX |
| Mexichem | MEXCHEM.MX |
| OHL México | OHLMEX.MX |
| Promotora Y Operadora de Infraestructura | PINFRA.MX |
| Wal - Mart de México | WALMEXV.MX |

Fuente: Elaboración propia con información de la BMV.

4.2 CONFORMACIÓN DEL PORTAFOLIO DE INVERSIÓN

Para conformar el portafolio se obtuvieron los precios históricos al cierre de las 31 acciones que forman la muestra, posteriormente se calculó su rendimiento diario para cada acción de la muestra y, finalmente, se obtuvo el rendimiento promedio para el periodo determinado anteriormente; con la finalidad de estimar el rendimiento esperado del portafolio de inversión.

Los rendimientos promedios esperados de las 31 emisoras son los siguientes:

Tabla 2. Rendimiento promedio de las acciones

| ACCIÓN | REND. PROM | ACCIÓN | REND. PROM |
|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| ALFAA.MX | 0.150964432 | ASURB.MX | 0.143183092 |
| ALSEA.MX | 0.213814528 | BIMBOA.MX | 0.093236415 |
| AMXL.MX | -0.017582364 | CHDRAUIB.MX | 0.042838152 |
| AC.MX | 0.056709823 | ELEKTRA.MX | -0.052791461 |
| GFREGIOO.MX | 0.185613071 | GFNORTEO.MX | 0.099643866 |

| | | | |
|----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| BOLSAA.MX | 0.082420524 | GFINBURO.MX | 0.035171701 |
| CEMEXCPO.MX | 0.130591821 | GMEXICOB.MX | 0.002860255 |
| KOFL.MX | 0.084730852 | TLEVISACPO.MX | 0.076377321 |
| COMPARC.MX | 0.059777541 | ICHB.MX | 0.133688026 |
| COMERCIUBC.MX | 0.205374504 | PE&OLES.MX | -0.01593582 |
| LIVEPOLC-1.MX | 0.099264588 | KIMBERA.MX | 0.09229087 |
| ICA.MX | 0.057867729 | MEXCHEM.MX | 0.043174488 |
| FEMSAUBD.MX | 0.096294048 | OHLMEX.MX | 0.082843415 |
| LABB.MX | 0.037745412 | PINFRA.MX | 0.146528435 |
| GRUMAB.MX | 0.221130940 | WALMEXV.MX | 0.017975979 |
| GAPB.MX | 0.072027912 | | |

Fuente: Elaboración propia con base a los precios de cierre de cada acción.

Posteriormente se calcula la matriz de Varianzas y Covarianzas, para obtener el VaR del portafolio (ver Anexo, Tabla: Matriz de Varianzas y Covarianzas).

4.3 PORTAFOLIO ÓPTIMO

Para la creación del portafolio diversificado y optimizado, se empleó la metodología de Harry Markowitz.

Primeramente se calculan las proporciones x_i , las cuales, indicarán el porcentaje del capital del inversor que se destinará para cada acción de la muestra.

Las proporciones se obtienen a partir de la siguiente expresión:

$$\text{mín } \sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij}$$

Sujeto a:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Donde:

x_i Es la proporción del presupuesto que el inversor destina al activo financiero i .

$\sigma^2(R_p)$ Representa la varianza de la cartera p .

σ_{ij} Es la covarianza de los rendimientos de los valores i y j .

Se calculan las proporciones que minimizan el riesgo de la cartera, las cuales quedan de la siguiente manera:

Tabla 3. Proporciones a invertir en las acciones.

| ACCIÓN | x_i | ACCIÓN | x_i |
|---------------|------------|---------------|------------|
| ALFAA.MX | 0.07663161 | ASURB.MX | 0.06885027 |
| ALSEA.MX | 0.13948171 | BIMBOA.MX | 0.01890360 |
| AMXL.MX | 0 | CHDRAUIB.MX | 0 |
| AC.MX | 0 | ELEKTRA.MX | 0 |
| GFREGIOO.MX | 0.11128025 | GFNORTEO.MX | 0.02531105 |
| BOLSAA.MX | 0.00808770 | GFINBURO.MX | 0 |
| CEMEXCPO.MX | 0.05625900 | GMEXICOB.MX | 0 |
| KOFL.MX | 0.01039803 | TLEVISACPO.MX | 0.00204450 |
| COMPARC.MX | 0 | ICHB.MX | 0.05935521 |
| COMERCIUBC.MX | 0.13104168 | PE&OLES.MX | 0 |
| LIVEPOLC-1.MX | 0.02493177 | KIMBERA.MX | 0.01795805 |
| ICA.MX | 0 | MEXCHEM.MX | 0 |
| FEMSAUBD.MX | 0.02196123 | OHLMEX.MX | 0.00851060 |
| LABB.MX | 0 | PINFRA.MX | 0.07219562 |
| GRUMAB.MX | 0.14679812 | WALMEXV.MX | 0 |
| GAPB.MX | 0 | | |

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla anterior, muestra algunas acciones que no se les asigno proporción y como resultado, quedarán fuera del portafolio, ya que el modelo no considero como óptimas éstas y por tanto es conveniente para el inversor que queden fuera del portafolio con el propósito de obtener mejores resultados.

Por lo que finalmente el portafolio óptimo queda conformado de la siguiente manera:

Tabla 4. Proporción en porcentaje de inversión en el portafolio.

| ACCIÓN | x_i | ACCIÓN | x_i |
|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| ALFAA.MX | 7.66% | GRUMAB.MX | 14.68% |
| ALSEA.MX | 13.95% | ASURB.MX | 6.89% |
| GFREGIOO.MX | 11.13% | BIMBOA.MX | 1.89% |
| BOLSAA.MX | 0.81% | GFNORTEO.MX | 2.53% |
| CEMEXCPO.MX | 5.63% | TLEVISACPO.MX | 0.20% |
| KOFL.MX | 1.04% | ICHB.MX | 5.94% |
| COMERCIUBC.MX | 13.10% | KIMBERA.MX | 1.80% |
| LIVEPOLC-1.MX | 2.49% | OHLMEX.MX | 0.85% |
| FEMSAUBD.MX | 2.20% | PINFRA.MX | 7.22% |

Fuente: Elaboración propia.

4.4 RENDIMIENTO Y RIESGO

Una vez que se tienen las proporciones del capital destinado a cada acción, se procede al cálculo de los rendimientos ponderados que dichas acciones generarán, esto se obtiene con la siguiente fórmula:

$$R_{pi} = Rend.Prom \cdot x_i$$

Donde:

R_{pi} es el rendimiento ponderado de la acción i .

Rend. Prom. es el rendimiento promedio de cada acción.

x_i es la proporción del presupuesto que el inversor destina al activo financiero i .

Aplicando la formula anterior, los resultados son los siguientes:

Tabla 5. Rendimientos ponderados de la inversión.

| ACCIÓN | x_i | Rend. Prom. | R_{pi} |
|---------------|------------|-------------|------------|
| ALFAA.MX | 0.07663161 | 0.15096443 | 0.01156865 |
| ALSEA.MX | 0.13948171 | 0.21381453 | 0.02982322 |
| GFREGIOO.MX | 0.11128025 | 0.18561307 | 0.02065507 |
| BOLSAA.MX | 0.00808770 | 0.08242052 | 0.00066659 |
| CEMEXCPO.MX | 0.05625900 | 0.13059182 | 0.00734697 |
| KOFL.MX | 0.01039803 | 0.08473085 | 0.00088103 |
| COMERCIUBC.MX | 0.13104168 | 0.20537450 | 0.02691262 |
| LIVEPOLC-1.MX | 0.02493177 | 0.09926459 | 0.00247484 |
| FEMSAUBD.MX | 0.02196123 | 0.09629405 | 0.00211474 |
| GRUMAB.MX | 0.14679812 | 0.22113094 | 0.03246161 |
| ASURB.MX | 0.06885027 | 0.14318309 | 0.00985820 |
| BIMBOA.MX | 0.01890360 | 0.09323641 | 0.00176250 |
| GFNORTEO.MX | 0.02531105 | 0.09964387 | 0.00252209 |
| TLEVISACPO.MX | 0.00204450 | 0.07637732 | 0.00015615 |
| ICHB.MX | 0.05935521 | 0.13368803 | 0.00793508 |
| KIMBERA.MX | 0.01795805 | 0.09229087 | 0.00165736 |
| OHLMEX.MX | 0.00851060 | 0.08284341 | 0.00070505 |
| PINFRA.MX | 0.07219562 | 0.14652843 | 0.01057871 |

Fuente: Elaboración Propia

Con base a lo anterior, el rendimiento de este portafolio (R_p) es la suma de los rendimientos ponderados de cada acción, por lo tanto:

$$R_p = \sum_{i=1}^n R_{pi}$$

$$R_p = 0.17008047$$

El resultado muestra un rendimiento esperado del 17.008% para este portafolio.

Para determinar el riesgo ponderado en cada acción de este portafolio, se hace uso de la matriz de varianzas y covarianzas (ver Anexo, Tabla: Matriz de Varianzas y Covarianzas) y al igual que el cálculo del rendimiento, las proporciones de inversión x_i , utilizando la siguiente expresión:

$$\sigma_{pi}^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \cdot x_j \sigma_{ij}$$

Donde:

σ_{pi}^2 es el riesgo ponderado de la acción i .

x_i es la proporción del presupuesto que el inversor destina al activo financiero i .

σ_{ij} es la covarianza de los rendimientos de los valores i y j .

Aplicando la fórmula anterior, el riesgo ponderado para cada acción que conforma el portafolio, es el siguiente:

Tabla 6. Riesgos ponderados del portafolio.

| ACCIÓN | x_i | R_{pi}^2 |
|----------|------------|------------|
| ALFAA.MX | 0.07663161 | 0.11616855 |
| ALSEA.MX | 0.13948171 | 0.20667896 |

| | | |
|---------------|------------|------------|
| GFREGIOO.MX | 0.11128025 | 0.16983459 |
| BOLSAA.MX | 0.0080877 | 0.00836112 |
| CEMEXCPO.MX | 0.0562590 | 0.12042102 |
| KOFL.MX | 0.01039803 | 0.00641495 |
| COMERCIUBC.MX | 0.13104168 | 0.20709546 |
| LIVEPOLC-1.MX | 0.02493177 | 0.01721429 |
| FEMSAUBD.MX | 0.02196123 | 0.01871631 |
| GRUMAB.MX | 0.14679812 | 0.20060215 |
| ASURB.MX | 0.06885027 | 0.06367606 |
| BIMBOA.MX | 0.0189036 | 0.0217701 |
| GFNORTEO.MX | 0.02531105 | 0.03281509 |
| TLEVISACPO.MX | 0.0020445 | 0.00158225 |
| ICHB.MX | 0.05935521 | 0.06548825 |
| KIMBERA.MX | 0.01795805 | 0.01542744 |
| OHLMEX.MX | 0.0085106 | 0.00861512 |
| PINFRA.MX | 0.07219562 | 0.05510436 |

Fuente: Elaboración propia.

Con base a lo anterior, el riesgo de este portafolio (σ_p^2) es la suma de los riesgos ponderados de cada acción, por lo tanto:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sigma_{pi}^2$$

$$\sigma_p^2 = 1.33598605$$

4.5 CÁLCULO DEL VAR

Como se mencionó en el capítulo anterior, el VaR pretende establecer cuantitativamente en unidades monetarias el riesgo, definiéndose como la pérdida máxima esperada en “condiciones” normales de mercado durante un horizonte temporal.

Para la estimación del VaR se utilizará el método Delta-Normal.

A continuación se presenta la tabla de valores de α de la distribución normal estandarizada para los diferentes niveles de confianza del 1 al 10%.

Tabla 7. Valores α de la Distribución Normal Estándar para diferentes niveles de Confianza

| α | Valor de la Distribución Normal Estándar |
|----------|--|
| 10% | 1.285 |
| 9% | 1.340 |
| 8% | 1.405 |
| 7% | 1.475 |
| 6% | 1.555 |
| 5% | 1.645 |
| 4% | 1.750 |
| 3% | 1.880 |
| 2% | 2.055 |
| 1% | 2.330 |

Fuente: Elaboración propia con datos de la tabla de Distribución Normal Estándar.

La tabla anterior contiene varios niveles de confianza para mostrar que a valores pequeños de α otorgan una mayor confianza, sin embargo la exposición al riesgo es mayor.

Se realizó el cálculo para los niveles de significancia presentados en la tabla anterior, mostrando resultados del VaR en términos monetarios, suponiendo una inversión de \$1,000,000.00 de pesos, los resultados son los siguientes:

Tabla 8. VaR del portafolio.

| α | VaR | INVERSIÓN \$1,000,000.00 |
|------------|------------|-----------------------------|
| 10% | 0.1310245 | \$ 131,024.50 |
| 9% | 0.13379915 | \$ 133,799.15 |
| 8% | 0.13700585 | \$ 137,005.85 |
| 7% | 0.14037733 | \$ 140,377.33 |
| 6% | 0.14413391 | \$ 144,133.91 |
| 5% | 0.14824632 | \$ 148,246.32 |
| 4% | 0.1529044 | \$ 152,904.40 |
| 3% | 0.15848198 | \$ 158,481.98 |
| 2% | 0.16569404 | \$ 165,694.04 |
| 1% | 0.17643264 | \$ 176,432.64 |

Fuente: Elaboración propia.

El VaR se obtuvo con la raíz cuadrada de la multiplicación del riesgo ponderado del portafolio por los distintos niveles de confianza.

Se muestran los resultados en cantidades monetarias para una mayor apreciación del riesgo, es decir, el inversor puede tomar una mejor decisión si tiene de una manera clara la cantidad que puede arriesgar.

CONCLUSIONES

El principal objetivo de este trabajo es el cálculo del Valor en Riesgo de un portafolio de inversión, al cual, se le aplica el modelo de Markowitz para obtener un portafolio optimizado y diversificado, sin embargo, para entender lo anterior, es necesario conocer la teoría y el contexto económico de la actualidad.

En primer lugar, el Sistema Financiero Mexicano es el medio en donde se capta, administra, reglamenta y orientan los recursos financieros del país y da lugar al Sistema Bancario y Bursátil; el primero tiene el propósito de captar recursos del público, mientras que el segundo se encarga de realizar inversiones de los recursos captados, de tal manera que se genere un beneficio; para tener el control de estas operaciones, las autoridades del país han creado organismos que regulan las actividades del Sistema Financiero Mexicano, como la SHCP, Banco de México, entre otros.

En los mercados financieros recurren los oferentes y demandantes de productos financieros, un ejemplo de estos mercados, es el de valores, el cual se divide en mercado de dinero o deuda y el mercado de capitales o renta variable.

En el mercado de dinero o deuda, se negocian instrumentos de deuda emitidos por el gobierno, empresas o instituciones financieras a corto plazo, con la característica de ser instrumentos de bajo riesgo y con alta liquidez. Por otra parte, el mercado de capitales o renta variable, comprende valores de renta fija o variable y los vencimientos de estos instrumentos cuentan con un vencimiento superior a un año y por tanto, su riesgo es mayor.

Las acciones son títulos de renta variable, las cuales, representan parte del capital social de la empresa y son colocados entre el público inversionista, además éstas son las que dan lugar a los portafolios de inversión. Para el presente trabajo, se han utilizado acciones de emisoras líderes determinadas por su bursatilidad que conforman el IPC.

Toda inversión en el mercado de capitales implica un riesgo, debido a la volatilidad que sufre este mercado, y el portafolio puede estar expuesto a diferentes tipos de riesgo,

como el riesgo de mercado, ocasionado por la diferencia de precios que se registran en el mercado o en movimientos de los factores de riesgo; además el portafolio puede exponerse ante un riesgo de tasa de interés y liquidez, el cual se refiere a las pérdidas que puede sufrir por movimientos adversos en tasas de interés; en adición a los riesgos mencionados, existe el riesgo de crédito, definido como la pérdida potencial del incumplimiento de la contraparte en una operación; riesgo legal, pérdida que no puede ser exigida por la vía jurídica y riesgo operativo, asociado a fallas en los sistemas, procedimientos, en modelos o personas que manejan dichos sistemas.

Los riesgos antes mencionados que pueden perjudicar el portafolio de inversión, si bien, no se pueden eliminar, se pueden minimizar a través de una efectiva administración de riesgos de tal manera que, asegure que el inversionista no sufra pérdidas económicas inaceptables, además de mejorar el desempeño financiero del agente económico, tomando en cuenta el rendimiento ajustado por riesgo.

La composición de un portafolio puede ser complicada y el problema al que se enfrenta cualquier inversionista es determinar los valores y proporciones que se le darán a cada uno, para atender a esta necesidad, Harry Markowitz planteó un modelo, el cual lleva su nombre; para la optimización de carteras, basándose en el comportamiento racional de los inversores, es decir, si se desea obtener un mayor rendimiento, esta acción implicará un mayor riesgo; sin embargo, para Markowitz, un portafolio se considera eficiente si proporciona un nivel fijo de rentabilidad con el menor riesgo posible.

Otro factor importante que ayuda al inversor en la toma de decisiones para la conformación de su portafolio es el VaR, el cual determina el monto o porcentaje de pérdida al que un portafolio se puede enfrentar en un horizonte de tiempo con un nivel de significancia dado.

Actualmente es la medida de riesgo más aceptada, dado que se ha convertido en una de las herramientas más empleadas para la medición de riesgo por reguladores, agentes y académicos.

Existen diferentes metodologías para el cálculo del VaR, una de ellas es el modelo Paramétrico Delta-Normal, el cual estima el VaR directamente de la desviación estándar

de los rendimientos del portafolio, asumiendo que los rendimientos se distribuyen normalmente; un segundo, es el de simulación histórica, el cual, simula el comportamiento futuro del portafolio en función de los datos históricos de las variables involucradas durante un periodo de tiempo.

El tercer método, llamado de Stress-Testing o de situaciones extremas, cuya principal característica es incrementar la probabilidad de los eventos extremos negativos. Por último, el método de Monte Carlo, un modelo flexible ya que permite modelar los factores de riesgo adecuadamente.

Finalmente, a una muestra conformada por los precios diarios de cierre de un periodo del 15 de julio de 2011 al 30 de septiembre de 2013 de 31 emisoras, cuyas acciones forman el IPC, primeramente, se les calculó su rendimiento diario para así, obtener el rendimiento promedio con el propósito de estimar el rendimiento esperado del portafolio de inversión; posteriormente se calculó la matriz de Varianzas y Covarianzas, la cual se utilizará para obtener el VaR del portafolio.

Para la conformación de un portafolio óptimo, se emplea la metodología de Markowitz, y así se obtienen las mejores proporciones para cada acción, las cuales minimizan el riesgo.

El portafolio se compone de acciones de 18 emisoras de las 31 que conforman la muestra, las cuales son: Alfa, Alsea, Banregio Grupo-O, Bolsa Mexicana de Valores, Cemex, Coca-Cola Femsa, Controladora Comercial Mexicana, El puerto de Liverpool, Fomento Económico Mexicano, Gruma, Grupo Aeroportuario del Sureste, Grupo Bimbo, Grupo Financiero Banorte, Grupo Televisa, Industria Ch, Kimberly-Clark de México, OHL México, Promotora y Operadora de Infraestructura.

Los rendimientos ponderados de cada acción, da como resultado el rendimiento del portafolio, es cual es del **0.17008047** y un riesgo de **1.33598605**.

Al presente portafolio, se le calcula su Valor en Riesgo con el método Delta-Normal, y de acuerdo a los resultados, la pérdida máxima esperada en condiciones normales del mercado, el cual involucra un nivel de significancia del 1% es de **0.17643264**.

Es recomendable para el inversionista formar un portafolio de inversión optimizado y contar con una medida de riesgo; que si bien, no se podrá tener el absoluto control o la certeza del monto de la pérdida o ganancia, al contar con un modelo, en este caso, de Markowitz para la conformación del portafolio, y el modelo de simulación histórica para el cálculo del riesgo, ofrecen al agente económico una buena aproximación sobre el futuro comportamiento de la cartera, la cual, funcionará para la toma de decisiones.

Adicionalmente, un inversionista debe conocer todos los elementos que afectan positiva o negativamente al portafolio, ya que éste no depende 100% de los movimientos de las acciones, debido a que éstas, a su vez, se ven alteradas por decisiones de las autoridades e incluso sucesos internacionales, por lo que es de suma importancia tener conocimiento de los temas que se abordaron en este trabajo.

El uso de metodologías para medir el riesgo tiene diversas utilidades, entre ellas el que pueden ser usadas para informar sobre la tendencia del riesgo en inversiones realizadas; también pueden ser utilizadas por cualquier agente cuyo portafolio esté sometido al riesgo. Por tanto, los usuarios pueden ser desde instituciones financieras o cualquier empresa de carácter no específicamente financiero.

Ningún sistema de medida del riesgo es perfecto, y no otorgan total certidumbre respecto a las pérdidas que se podrán presentar en una inversión, sino una expectativa de resultados basada en la estadística. Sin embargo estas limitaciones no implican que el VaR no sea una herramienta útil en la gestión del riesgo.

No se puede esperar que esta herramienta dé una solución definitiva al problema que representa el riesgo, pero sí se debe considerar como un instrumento de medición que permite identificar y tomar posiciones ante dichos riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J. (2005). "Introducción al Cálculo del Valor en Riesgo". Apuntes de Economía. Gestión Editorial, Departamento de Economía. México.

Ávila, J. (2009). "Metodología de medición del riesgo de mercado. Sistema de Información Científica Redalyc. México.

Ayala, J. (2001). "Economía del Sector Público Mexicano". Facultad de Economía, UNAM, Editorial Esfinge, S. de R.L. de C.V., México.

Besley, S. (2008). "Fundamentos de Administración Financiera". 14ª Edición. CengageLearning. México.

Borja, F. (1992). "El nuevo Sistema Financiero Mexicano". Fondo de Cultura Económica. México.

Cabrera, C. (2005). "Principales indicadores financieros y del sector externo de la economía mexicana". Facultad de Economía, UNAM. México.

Comisión Nacional de Valores/Secretaría de Hacienda y Crédito Público, (1989). "Carpeta México". México, CNV/SHCP.

Dancourt, D. (2004). "Informe del proyecto: Sostenibilidad discal bajo volatilidad financiera: una aplicación de la metodología Value at Risk para el caso peruano (2003). Universidad del Pacífico.

De Alba, J. (2005). "Marco Legal y Normativo del Sistema Financiero Mexicano". Ediciones Ruz. México.

De Lara, A. (2005). "Medición y Control de Riesgos Financieros". Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. México.

Dowd, K. (1998). "Beyond Value at risk: the new science of the risk management". Editorial John Wiley&Sons, 2a. Edición.

Fabozzi, F. (1996). "Mercados e Instituciones Financieras". McGraw-Hill. México.

Garcés, A. y Gómez, O., (2007), "Cálculo Del Valor En Riesgo (Var) En El Despacho Hidrotérmico A Mediano Plazo", *Scientia et técnica*, Colombia, año XIII.

García, A. (2007). "Sistema Financiero Mexicano y el Mercado de Derivados". Serie de Libros y Manuales: Finanzas, Contaduría y Administración; Unidad Multidisciplinaria: CIEA. México.

García, G. (1999). "Instrumentos Financieros del Comercio Internacional". Fundación Confemetal, Madrid, España.

Gitman, L. (2005). "Principios de Administración Financiera". 11ª Ed. Pearson Education, México.

Johnson, C., (2001), "Value At Risk: Teoría Y Aplicaciones", *Estudios de Economía*, Chile.

Jorion, P. (2001). Value at risk: the new benchmark for controlling market risk. McGrawHill. New York.

Marín, J. (2004). "Manual de los Mercados Financieros". Thomson Ediciones Paraninfo, S.A., Madrid, España.

Marshall, C. (2001). "Measuring and Managing Operational Risks in Financial Institutions: Tools, Techniques and Other Resources". Editorial John Wiley & Sons.

Markowitz, H. (1952). "Portfolio Selection". The Journal of Finance. Vol. VII, No. 1, The Rand Corporation

Mendizabal, Z. (2002). "El modelo de Markowitz en la gestión de carteras". Cuadernos de Gestión Vol. 2. No. 1.

Morera, A. (2005). "Valor en riesgo: El método de simulación histórica". Nota técnica No. 2005-01. Superintendencia de Pensiones (Ed). Colombia.

Plascencia, C (2010). "Valoración del riesgo utilizando cópulas como medida de la dependencia: Aplicación al sector financiero mexicano (2002-2008)". Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

Resa, M. (2005). "Contabilidad de las Sociedades". International Thomson Editores, S.A. de C.V., Decimoprimer Edición, México.

Rueda, A. (2008). "Para entender la bolsa, financiamiento e inversión en el mercado de valores". Cengage Learning. México.

Salinas, J. (2000). "Methodologies for measuring market risk", Open Journal Systems. Colombia.

Van Horne, J. (2002). "Fundamentos de la administración financiera". Pearson educación. México.

Venegas, F. (2008). "Riesgos Financieros y económicos". Segunda Edición. CengageLearning Editores, S.A. de C.V. México.

Vergara, M. (2009). "Structured Monte Carlo. Estimated value at risk in a stock portfolio in Colombia".

Villarreal, J. (2008). "Administración Financiera II". Prentice Hall. México.

Ley del Mercado de Valores (2009).

Ley de Sociedades de Inversión (2007)

<http://www.aiosfp.org/>

<http://www.banxico.org.mx/ley-de-transparencia/publicacion-banxico/funciones/funciones.html>

<http://www.banxico.org.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html>

<http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/riesgos/%7BA5059B92-176D-0BB6-2958-7257E2799FAD%7D.pdf>

http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_que_es_una_sociedad_de_inversion

http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/caracteristicas_generales

<http://www.cnbv.gob.mx/CNBV/Historia/Paginas/CNBV-en-la-actualidad.aspx>

<http://www.cnbv.gob.mx/SECTORES-SUPERVISADOS/BANCA-MULTIPLE/Paginas/Descripción-del-Sector.aspx>

<http://www.cnsf.gob.mx/Paginas/somos.aspx>

<http://www.cnbv.gob.mx/bancadesarrolloyentidadesfomento/Paginas/Descripcion.aspx>

<http://www.indeval.com.mx/wb3/wb/indeval/servicios>

<http://www.ipab.org.mx/ipab/acerca-del-ipab/Estructura>

http://www.mexder.com.mx/wb3/wb/MEX/bolsa_derivados

<http://www.oecd.org/insurance/>

<http://www.oecd.org/site/iops/>

<http://stivconsulta.cnbv.gob.mx/B010RNVWEB/wfdefault.aspx>

ANEXOS

Tabla: Matriz de Varianzas y Covarianzas

| | ALFAA.MX | PINFRA.MX | OHLMEX.MX | MEXCHEM.MX | KIMBERA.MX |
|---------------|----------|-----------|-----------|------------|------------|
| ALFAA.MX | 4.496384 | 0.695071 | 1.293417 | 1.617290 | 1.181297 |
| PINFRA.MX | 0.695071 | 2.044252 | 0.770828 | 0.607404 | 0.527936 |
| OHLMEX.MX | 1.293417 | 0.770828 | 4.790238 | 1.176681 | 0.996495 |
| MEXCHEM.MX | 1.617290 | 0.607404 | 1.176681 | 3.246698 | 0.801608 |
| KIMBERA.MX | 1.181297 | 0.527936 | 0.996495 | 0.801608 | 3.244767 |
| ICHB.MX | 1.267773 | 0.608738 | 0.735809 | 0.876244 | 1.028023 |
| TLEVISACPO.MX | 1.123884 | 0.611088 | 0.864845 | 0.904250 | 0.715023 |
| GMEXICOB.MX | 1.741019 | 0.890817 | 1.402721 | 1.688049 | 1.152114 |
| GFINBURO.MX | 1.217212 | 0.698786 | 1.008959 | 1.406307 | 1.168563 |
| GFNORTEO.MX | 1.739261 | 0.548872 | 1.276274 | 1.422085 | 0.950353 |
| ELEKTRA.MX | 1.839638 | 0.837326 | 1.910339 | 1.309156 | 1.218709 |
| CHDRAUIB.MX | 1.325803 | 0.664429 | 1.106795 | 1.090208 | 0.668574 |
| BIMBOA.MX | 1.655732 | 0.548338 | 1.027932 | 1.449357 | 1.322525 |
| ASURB.MX | 1.021242 | 0.398517 | 0.863344 | 0.748182 | 0.797628 |
| GAPB.MX | 0.945065 | 0.203298 | 0.671192 | 0.678968 | 0.577691 |
| GRUMAB.MX | 0.991997 | 0.477297 | 1.028263 | 1.047233 | 0.725376 |
| LABB.MX | 1.409047 | 0.628465 | 0.951872 | 1.128738 | 0.895903 |
| FEMSAUBD.MX | 1.299491 | 0.481494 | 0.819467 | 0.928928 | 0.664666 |
| ICA.MX | 2.164397 | 1.171488 | 1.865429 | 1.875239 | 1.105198 |
| LIVEPOLC-1.MX | 1.063662 | 0.478215 | 0.737419 | 0.622094 | 0.939273 |
| COMERCIUBC.MX | 1.496173 | 0.989937 | 0.882677 | 1.173500 | 0.683897 |
| COMPARC.MX | 1.851794 | 0.669083 | 1.384458 | 1.394719 | 1.169786 |
| KOFL.MX | 0.679351 | 0.264421 | 0.656572 | 0.857101 | 0.465652 |
| CEMEXCPO.MX | 2.340952 | 0.950459 | 1.900762 | 2.268793 | 1.233666 |
| BOLSAA.MX | 1.632122 | 0.658523 | 1.327546 | 1.068051 | 0.945424 |
| GFREGIOO.MX | 1.075723 | 0.593506 | 0.841345 | 0.720583 | 0.831851 |
| AC.MX | 0.943843 | 0.431903 | 0.710938 | 0.765363 | 0.639495 |
| AMXL.MX | 1.094206 | 0.474063 | 0.762488 | 0.767238 | 0.607862 |
| ALSEA.MX | 1.415053 | 0.770115 | 0.868301 | 1.402688 | 0.635648 |
| WALMEXV.MX | 0.964108 | 0.608182 | 0.897700 | 0.902547 | 0.801952 |
| PE&OLES.MX | 1.001008 | 0.737025 | 1.107791 | 1.119503 | 1.026553 |

| | ICHB.MX | TLEVISACPO.MX | GMEXICOB.MX | GFINBURO.MX | GFNORTEO.MX |
|---------------|----------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| ALFAA.MX | 1.267773 | 1.123884 | 1.741019 | 1.217212 | 1.739261 |
| PINFRA.MX | 0.608738 | 0.611088 | 0.890817 | 0.698786 | 0.548872 |
| OHLMEX.MX | 0.735809 | 0.864845 | 1.402721 | 1.008959 | 1.276274 |
| MEXCHEM.MX | 0.876244 | 0.904250 | 1.688049 | 1.406307 | 1.422085 |
| KIMBERA.MX | 1.028023 | 0.715023 | 1.152114 | 1.168563 | 0.950353 |
| ICHB.MX | 3.797917 | 0.751990 | 1.180724 | 1.188397 | 1.044218 |
| TLEVISACPO.MX | 0.751990 | 2.342266 | 1.147388 | 0.753687 | 0.866018 |
| GMEXICOB.MX | 1.180724 | 1.147388 | 3.625686 | 1.715896 | 1.858314 |
| GFINBURO.MX | 1.188397 | 0.753687 | 1.715896 | 4.763093 | 1.659328 |
| GFNORTEO.MX | 1.044218 | 0.866018 | 1.858314 | 1.659328 | 4.833847 |
| ELEKTRA.MX | 1.114821 | 1.246215 | 1.471701 | 0.978109 | 1.338470 |
| CHDRAUIB.MX | 1.065009 | 0.809666 | 1.138143 | 0.972827 | 1.224237 |
| BIMBOA.MX | 1.171835 | 0.803524 | 1.529173 | 1.520909 | 1.449387 |
| ASURB.MX | 0.776409 | 0.701869 | 0.814719 | 0.475075 | 0.900346 |
| GAPB.MX | 0.452743 | 0.582567 | 0.783152 | 0.582290 | 0.652308 |
| GRUMAB.MX | 0.776897 | 0.742966 | 0.974580 | 1.058632 | 1.152531 |
| LABB.MX | 0.868315 | 0.788566 | 1.511995 | 0.881087 | 1.232490 |
| FEMSAUBD.MX | 0.688655 | 0.808684 | 0.965489 | 0.881030 | 1.185026 |
| ICA.MX | 1.303570 | 1.230826 | 2.222568 | 1.409299 | 1.942387 |
| LIVEPOLC-1.MX | 0.754396 | 0.460039 | 0.833044 | 0.639062 | 0.834501 |
| COMERCIUBC.MX | 1.231704 | 0.719026 | 1.075982 | 0.650602 | 1.107410 |
| COMPARC.MX | 0.937506 | 0.939047 | 1.576487 | 1.681780 | 1.255485 |
| KOFL.MX | 0.650638 | 0.596120 | 0.763310 | 0.969505 | 0.599984 |
| CEMEXCPO.MX | 1.442572 | 1.486865 | 2.983173 | 1.772481 | 2.708477 |
| BOLSAA.MX | 0.860249 | 0.784420 | 1.419208 | 1.221076 | 1.412399 |
| GFREGIOO.MX | 0.505290 | 0.451838 | 0.645646 | 0.559103 | 0.892076 |
| AC.MX | 0.541662 | 0.559117 | 0.869029 | 0.740709 | 0.869856 |
| AMXL.MX | 0.689176 | 0.757431 | 1.094615 | 0.570742 | 1.009669 |
| ALSEA.MX | 1.061142 | 0.785873 | 1.372839 | 1.358393 | 1.360061 |
| WALMEXV.MX | 1.010398 | 0.704539 | 1.022765 | 0.661999 | 0.842694 |

| | | | | | |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PE&OLES.MX | 0.856920 | 0.368276 | 1.836006 | 1.249384 | 1.082053 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|

| | ELEKTRA.MX | CHDRAUIB.MX | BIMBOA.MX | ASURB.MX | GAPB.MX |
|----------------------|-------------------|--------------------|------------------|-----------------|----------------|
| ALFAA.MX | 1.839638 | 1.325803 | 1.655732 | 1.021242 | 0.945065 |
| PINFRA.MX | 0.837326 | 0.664429 | 0.548338 | 0.398517 | 0.203298 |
| OHELMEX.MX | 1.910339 | 1.106795 | 1.027932 | 0.863344 | 0.671192 |
| MEXCHEM.MX | 1.309156 | 1.090208 | 1.449357 | 0.748182 | 0.678968 |
| KIMBERA.MX | 1.218709 | 0.668574 | 1.322525 | 0.797628 | 0.577691 |
| ICHB.MX | 1.114821 | 1.065009 | 1.171835 | 0.776409 | 0.452743 |
| TLEVISACPO.MX | 1.246215 | 0.809666 | 0.803524 | 0.701869 | 0.582567 |
| GMEXICOB.MX | 1.471701 | 1.138143 | 1.529173 | 0.814719 | 0.783152 |
| GFINBURO.MX | 0.978109 | 0.972827 | 1.520909 | 0.475075 | 0.582290 |
| GFNORTEO.MX | 1.338470 | 1.224237 | 1.449387 | 0.900346 | 0.652308 |
| ELEKTRA.MX | 9.180133 | 0.858977 | 1.611194 | 0.792700 | 0.787480 |
| CHDRAUIB.MX | 0.858977 | 2.761280 | 1.176784 | 0.712366 | 0.510775 |
| BIMBOA.MX | 1.611194 | 1.176784 | 3.668267 | 0.822411 | 0.772196 |
| ASURB.MX | 0.792700 | 0.712366 | 0.822411 | 2.681606 | 0.817951 |
| GAPB.MX | 0.787480 | 0.510775 | 0.772196 | 0.817951 | 2.161487 |
| GRUMAB.MX | 1.402684 | 0.608514 | 0.950884 | 0.566334 | 0.305410 |
| LABB.MX | 1.290683 | 0.797722 | 0.925260 | 0.706449 | 0.540557 |
| FEMSAUBD.MX | 1.132333 | 0.765604 | 1.105393 | 0.536052 | 0.491612 |
| ICA.MX | 2.160271 | 1.320567 | 1.775020 | 0.938090 | 0.803124 |
| LIVEPOLC-1.MX | 0.825394 | 0.739687 | 1.010741 | 0.499525 | 0.532965 |
| COMERCIUBC.MX | 1.342928 | 1.153181 | 1.093166 | 0.912829 | 0.429439 |
| COMPARC.MX | 1.562049 | 1.033142 | 1.511280 | 0.939148 | 0.759826 |
| KOFL.MX | 0.508190 | 0.478677 | 0.896430 | 0.391682 | 0.478856 |
| CEMEXCPO.MX | 2.297279 | 1.753110 | 2.080808 | 1.356135 | 0.952328 |
| BOLSAA.MX | 1.326213 | 0.992951 | 1.186394 | 0.579120 | 0.402145 |
| GFREGIOO.MX | 0.531272 | 0.664976 | 0.663248 | 0.837868 | 0.546767 |
| AC.MX | 0.813546 | 0.601238 | 0.737431 | 0.518863 | 0.391985 |
| AMXL.MX | 0.956567 | 0.831430 | 0.923561 | 0.473066 | 0.395968 |
| ALSEA.MX | 0.806778 | 1.176458 | 1.266981 | 0.863136 | 0.605565 |
| WALMEXV.MX | 0.962592 | 0.788874 | 0.917302 | 0.472775 | 0.491443 |

| | | | | | |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PE&OLES.MX | 1.439520 | 0.819068 | 1.082556 | 0.335381 | 0.550713 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|

| | GRUMAB.MX | LABB.MX | FEMSAUBD.MX | ICA.MX | LIVEPOLC-1.MX |
|----------------------|------------------|----------------|--------------------|---------------|----------------------|
| ALFAA.MX | 0.991997 | 1.409047 | 1.299491 | 2.164397 | 1.063662 |
| PINFRA.MX | 0.477297 | 0.628465 | 0.481494 | 1.171488 | 0.478215 |
| OHLMEX.MX | 1.028263 | 0.951872 | 0.819467 | 1.865429 | 0.737419 |
| MEXCHEM.MX | 1.047233 | 1.128738 | 0.928928 | 1.875239 | 0.622094 |
| KIMBERA.MX | 0.725376 | 0.895903 | 0.664666 | 1.105198 | 0.939273 |
| ICHB.MX | 0.776897 | 0.868315 | 0.688655 | 1.303570 | 0.754396 |
| TLEVISACPO.MX | 0.742966 | 0.788566 | 0.808684 | 1.230826 | 0.460039 |
| GMEXICOB.MX | 0.974580 | 1.511995 | 0.965489 | 2.222568 | 0.833044 |
| GFINBURO.MX | 1.058632 | 0.881087 | 0.881030 | 1.409299 | 0.639062 |
| GFNORTEO.MX | 1.152531 | 1.232490 | 1.185026 | 1.942387 | 0.834501 |
| ELEKTRA.MX | 1.402684 | 1.290683 | 1.132333 | 2.160271 | 0.825394 |
| CHDRAUIB.MX | 0.608514 | 0.797722 | 0.765604 | 1.320567 | 0.739687 |
| BIMBOA.MX | 0.950884 | 0.925260 | 1.105393 | 1.775020 | 1.010741 |
| ASURB.MX | 0.566334 | 0.706449 | 0.536052 | 0.938090 | 0.499525 |
| GAPB.MX | 0.305410 | 0.540557 | 0.491612 | 0.803124 | 0.532965 |
| GRUMAB.MX | 4.257996 | 0.598294 | 0.604954 | 1.512003 | 0.415788 |
| LABB.MX | 0.598294 | 4.133210 | 0.619243 | 1.961806 | 0.511594 |
| FEMSAUBD.MX | 0.604954 | 0.619243 | 2.578291 | 1.141982 | 0.731371 |
| ICA.MX | 1.512003 | 1.961806 | 1.141982 | 6.287339 | 1.117594 |
| LIVEPOLC-1.MX | 0.415788 | 0.511594 | 0.731371 | 1.117594 | 1.996493 |
| COMERCIUBC.MX | 1.149552 | 1.164657 | 0.834285 | 2.006980 | 0.774845 |
| COMPARC.MX | 1.141602 | 1.527288 | 1.099350 | 2.103112 | 0.791009 |
| KOFL.MX | 0.520326 | 0.250414 | 1.270259 | 0.729419 | 0.430272 |
| CEMEXCPO.MX | 1.721911 | 2.048024 | 1.667985 | 3.821546 | 0.853677 |
| BOLSAA.MX | 0.947482 | 1.188285 | 0.790141 | 1.935678 | 0.734883 |
| GFREGIOO.MX | 0.639780 | 0.738544 | 0.596676 | 1.220288 | 0.586045 |

| | | | | | |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| AC.MX | 0.303078 | 0.570398 | 0.772179 | 0.875693 | 0.533676 |
| AMXL.MX | 0.637054 | 0.905085 | 0.546738 | 1.290699 | 0.490171 |
| ALSEA.MX | 0.860280 | 1.132997 | 0.830488 | 1.627719 | 0.565427 |
| WALMEXV.MX | 0.559083 | 0.610844 | 0.518561 | 1.294093 | 0.665316 |
| PE&OLES.MX | 0.639501 | 0.912458 | 0.256633 | 1.349596 | 0.652013 |

| | COMERCIUBC.MX | COMPARC.MX | KOFL.MX | CEMEXCPO.MX | BOLSAA.MX |
|---------------|---------------|------------|----------|-------------|-----------|
| ALFAA.MX | 1.496173 | 1.851794 | 0.679351 | 2.340952 | 1.632122 |
| PINFRA.MX | 0.989937 | 0.669083 | 0.264421 | 0.950459 | 0.658523 |
| OHLMEX.MX | 0.882677 | 1.384458 | 0.656572 | 1.900762 | 1.327546 |
| MEXCHEM.MX | 1.173500 | 1.394719 | 0.857101 | 2.268793 | 1.068051 |
| KIMBERA.MX | 0.683897 | 1.169786 | 0.465652 | 1.233666 | 0.945424 |
| ICHB.MX | 1.231704 | 0.937506 | 0.650638 | 1.442572 | 0.860249 |
| TLEVISACPO.MX | 0.719026 | 0.939047 | 0.596120 | 1.486865 | 0.784420 |
| GMEXICOB.MX | 1.075982 | 1.576487 | 0.763310 | 2.983173 | 1.419208 |
| GFINBURO.MX | 0.650602 | 1.681780 | 0.969505 | 1.772481 | 1.221076 |
| GFNORTEO.MX | 1.107410 | 1.255485 | 0.599984 | 2.708477 | 1.412399 |
| ELEKTRA.MX | 1.342928 | 1.562049 | 0.508190 | 2.297279 | 1.326213 |
| CHDRAUIB.MX | 1.153181 | 1.033142 | 0.478677 | 1.753110 | 0.992951 |
| BIMBOA.MX | 1.093166 | 1.511280 | 0.896430 | 2.080808 | 1.186394 |
| ASURB.MX | 0.912829 | 0.939148 | 0.391682 | 1.356135 | 0.579120 |
| GAPB.MX | 0.429439 | 0.759826 | 0.478856 | 0.952328 | 0.402145 |
| GRUMAB.MX | 1.149552 | 1.141602 | 0.520326 | 1.721911 | 0.947482 |
| LABB.MX | 1.164657 | 1.527288 | 0.250414 | 2.048024 | 1.188285 |
| FEMSAUBD.MX | 0.834285 | 1.099350 | 1.270259 | 1.667985 | 0.790141 |
| ICA.MX | 2.006980 | 2.103112 | 0.729419 | 3.821546 | 1.935678 |
| LIVEPOLC-1.MX | 0.774845 | 0.791009 | 0.430272 | 0.853677 | 0.734883 |
| COMERCIUBC.MX | 4.247370 | 1.564715 | 0.511969 | 2.029399 | 1.114978 |
| COMPARC.MX | 1.564715 | 5.513327 | 0.747148 | 2.211091 | 1.351455 |
| KOFL.MX | 0.511969 | 0.747148 | 2.577384 | 1.132851 | 0.475309 |
| CEMEXCPO.MX | 2.029399 | 2.211091 | 1.132851 | 9.407588 | 1.812934 |
| BOLSAA.MX | 1.114978 | 1.351455 | 0.475309 | 1.812934 | 3.417604 |
| GFREGIOO.MX | 1.015264 | 0.992154 | 0.498001 | 1.391195 | 0.833326 |

| | | | | | |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| AC.MX | 0.513666 | 0.650098 | 0.673288 | 1.252036 | 0.619151 |
| AMXL.MX | 0.685662 | 0.977111 | 0.380212 | 1.579850 | 0.689617 |
| ALSEA.MX | 1.318267 | 1.518166 | 0.724195 | 1.986436 | 0.960850 |
| WALMEXV.MX | 0.679882 | 1.049775 | 0.344265 | 1.261292 | 0.762511 |
| PE&OLES.MX | 0.425003 | 0.948978 | 0.501598 | 1.111087 | 0.909985 |

| | GFREGIOO.MX | AC.MX | AMXL.MX | ALSEA.MX | WALMEXV.MX | PE&OLES.MX |
|---------------|-------------|----------|----------|----------|------------|------------|
| ALFAA.MX | 1.075723 | 0.943843 | 1.094206 | 1.415053 | 0.964108 | 1.001008 |
| PINFRA.MX | 0.593506 | 0.431903 | 0.474063 | 0.770115 | 0.608182 | 0.737025 |
| OHLMEX.MX | 0.841345 | 0.710938 | 0.762488 | 0.868301 | 0.897700 | 1.107791 |
| MEXCHEM.MX | 0.720583 | 0.765363 | 0.767238 | 1.402688 | 0.902547 | 1.119503 |
| KIMBERA.MX | 0.831851 | 0.639495 | 0.607862 | 0.635648 | 0.801952 | 1.026553 |
| ICHB.MX | 0.505290 | 0.541662 | 0.689176 | 1.061142 | 1.010398 | 0.856920 |
| TLEVISACPO.MX | 0.451838 | 0.559117 | 0.757431 | 0.785873 | 0.704539 | 0.368276 |
| GMEXICOB.MX | 0.645646 | 0.869029 | 1.094615 | 1.372839 | 1.022765 | 1.836006 |
| GFINBURO.MX | 0.559103 | 0.740709 | 0.570742 | 1.358393 | 0.661999 | 1.249384 |
| GFNORTEO.MX | 0.892076 | 0.869856 | 1.009669 | 1.360061 | 0.842694 | 1.082053 |
| ELEKTRA.MX | 0.531272 | 0.813546 | 0.956567 | 0.806778 | 0.962592 | 1.439520 |
| CHDRAUIB.MX | 0.664976 | 0.601238 | 0.831430 | 1.176458 | 0.788874 | 0.819068 |
| BIMBOA.MX | 0.663248 | 0.737431 | 0.923561 | 1.266981 | 0.917302 | 1.082556 |
| ASURB.MX | 0.837868 | 0.518863 | 0.473066 | 0.863136 | 0.472775 | 0.335381 |
| GAPB.MX | 0.546767 | 0.391985 | 0.395968 | 0.605565 | 0.491443 | 0.550713 |
| GRUMAB.MX | 0.639780 | 0.303078 | 0.637054 | 0.860280 | 0.559083 | 0.639501 |
| LABB.MX | 0.738544 | 0.570398 | 0.905085 | 1.132997 | 0.610844 | 0.912458 |
| FEMSAUBD.MX | 0.596676 | 0.772179 | 0.546738 | 0.830488 | 0.518561 | 0.256633 |
| ICA.MX | 1.220288 | 0.875693 | 1.290699 | 1.627719 | 1.294093 | 1.349596 |
| LIVEPOLC-1.MX | 0.586045 | 0.533676 | 0.490171 | 0.565427 | 0.665316 | 0.652013 |
| COMERCIUBC.MX | 1.015264 | 0.513666 | 0.685662 | 1.318267 | 0.679882 | 0.425003 |
| COMPARC.MX | 0.992154 | 0.650098 | 0.977111 | 1.518166 | 1.049775 | 0.948978 |
| KOFL.MX | 0.498001 | 0.673288 | 0.380212 | 0.724195 | 0.344265 | 0.501598 |
| CEMEXCPO.MX | 1.391195 | 1.252036 | 1.579850 | 1.986436 | 1.261292 | 1.111087 |
| BOLSAA.MX | 0.833326 | 0.619151 | 0.689617 | 0.960850 | 0.762511 | 0.909985 |
| GFREGIOO.MX | 6.942132 | 0.537643 | 0.139036 | 0.987254 | 0.830078 | 0.615228 |
| AC.MX | 0.537643 | 1.564102 | 0.524521 | 0.727668 | 0.509775 | 0.693039 |

| | | | | | | |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| AMXL.MX | 0.139036 | 0.524521 | 2.456935 | 0.627737 | 0.715051 | 0.498281 |
| ALSEA.MX | 0.987254 | 0.727668 | 0.627737 | 3.930552 | 0.763296 | 0.952461 |
| WALMEXV.MX | 0.830078 | 0.509775 | 0.715051 | 0.763296 | 3.684450 | 0.909427 |
| PE&OLES.MX | 0.615228 | 0.693039 | 0.498281 | 0.952461 | 0.909427 | 5.581513 |