



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

***“CREACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN PARA UNA
SOCIEDAD DE INVERSIÓN DE RENTA VARIABLE”***

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ACTUARÍA

PRESENTA:

RODRIGO ONESIMO PÉREZ RIOS

ASESOR:

M. EN E. JUAN JOSÉ LECHUGA ARIZMENDI

REVISORES:

M. EN E. JUVENAL ROJAS MERCED

M. EN C.I. OSWALDO TAPIA REYNOSO

Agradecimientos:

A Jehová; por darme la fuerza día con día para seguir adelante e iluminar mi camino, por que sin su guía esto no hubiera sido posible.

Papá y Mamá; porque detrás de este logro están ustedes, su apoyo, sus palabras de aliento y todo su cariño fueron fundamentales, gracias por compartir todos mis logros y estar conmigo siempre.

Charly; gracias por todas las sonrisas que me has sacado, por ser una de las razones que me motiva a ser mejor día con día, gracias por ser el hermano que has sido.

Madre y Abuelo; gracias por ser como unos segundos padres para mí, porque de ustedes aprendí el significado de luchar y seguir adelante, por que sin su apoyo yo no sería lo que soy.

Don Ro y Doña Teo; gracias por todos sus consejos, por todos sus cuidados y principalmente por todo el amor que me han dado, gracias por haberme heredado la fuerza que ustedes tienen.

A mis tías y tíos (Lety, Chela, Lu, Lore, Erika, Ricardo y Robbie); Simplemente no tengo palabras que describan lo agradecido que me siento con ustedes, gracias por ayudarme en todo momento, gracias por levantarme cuando me caigo y por ser un ejemplo a seguir.

A mis primos (Bryan, Yaky, Sharon, Yos y Yesy); Gracias por estar conmigo, gracias por confiar en mí, y por todo su cariño.

Mich; gracias por ser mi novia, mi amiga y mi confidente, por estar conmigo en las buenas y en las malas, y por acompañarme durante todo el trabajo.

A mis amigos y maestros; por formar parte de mi formación, por todos los buenos y malos ratos que pasamos juntos, gracias por ser parte de mi vida.

Con todo mi cariño, Rodrigo.

***La vida se divide en 4 partes: Amar, Sufrir, Luchar y Vencer.
El que ama, sufre; el que sufre, lucha; y el que lucha, vence.***

2.2.1	Sociedades de inversión de instrumentos de deuda -----	25
2.2.2	Sociedades de inversión de capitales -----	25
2.2.3	Sociedades de inversión de objeto limitado -----	25
2.2.4	Sociedades de inversión de renta variable -----	26
2.2.4.1	Indizadas -----	27
2.2.4.2	De largo plazo -----	27
2.2.4.3	De la pequeña y mediana empresa -----	28
2.2.4.4	Sectoriales -----	28
2.2.4.5	Regionales -----	29
2.2.4.6	Balanceadas -----	29
 Capítulo 3. Marco teórico: teoría de Markowitz -----		30
3.1	Construcción de un portafolio de inversión -----	31
3.2	Conceptos básicos sobre la inversión -----	33
3.3	Teoría de Markowitz -----	36
3.3.1	Teoría de la media-varianza -----	37
3.3.1.1	Rendimiento del portafolio -----	37
3.3.2.2	Riesgo del portafolio -----	39
3.3.2	Portafolio eficiente -----	41
3.3.3	Frontera eficiente de portafolios -----	42
 Capítulo 4. Creación y optimización del portafolio de inversión para una sociedad de inversión de renta variable.-----		44
4.1	Modelo de mercado -----	45
4.1.1	Componentes del riesgo del modelo -----	45
4.1.1.1	Riesgo del mercado o riesgo sistemático -----	46
4.1.1.2	Riesgo único, propio o no sistemático -----	46
4.1.1.3	Componentes del riesgo -----	46
4.2	Portafolios de inversión -----	48
4.2.1	Portafolio con diversificación aleatoria -----	49
4.2.2	Elección de la muestra de acciones -----	49
4.2.2.1	Definición del índice de precios y cotizaciones -----	49
4.3	Resultados -----	51
4.3.1	Selección de la muestra -----	51
4.3.2	Rendimientos -----	51
4.3.3	Proporciones de inversión -----	52
4.3.3.1	Portafolio aleatorio -----	52

4.3.3.2	Portafolio optimo -----	53
4.3.4	Riesgo y rendimiento de los portafolios -----	54
4.3.4.1	Portafolio aleatorio -----	54
4.3.4.2	Portafolio optimo -----	55
4.3.5	Resultados conjuntos -----	66
Conclusiones	-----	58
Anexos	-----	61
Anexo 1	-----	62
Anexo 2	-----	73
Bibliografía	-----	78

INTRODUCCIÓN.

Hoy en día, el dinero en sus múltiples formas, es algo imprescindible, toda persona que desee obtener un bien y/o servicio, deberá pagar por ellos, ya sea en forma líquida, con tarjetas de crédito o debido, cheques etc., estos bienes y/o servicios son utilizados para cubrir algunas de las necesidades que presentan las personas día con día, es por este motivo que las personas necesitan del dinero.

La gente está en una constante búsqueda por incrementar sus ingresos, ya que esta es la única forma que tiene para obtener una serie de beneficios en muchos aspectos, pues con ello se podría incrementar su patrimonio, tener una mejor educación, así como proporcionar diversos bienes y servicios que mejoraran la calidad de vida de los integrantes de su familia.

En la actualidad, el encarecimiento constante de los bienes y servicios han provocado que estos sean más difíciles de obtener, el país presenta una de las tasas más altas de inflación comparado con otros países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, es por esto que cada día es más difícil de cubrir las necesidades que tiene cada persona, como lo son el alimento, el vestido, la educación, etc.

Derivado de este problema, una solución viable para las personas que se encuentren en posibilidades económicas de hacerlo, sería el ahorro, para que en tiempos de carencia, que es cuando los ingresos que obtiene no son suficientes para solventar las obligaciones actuales, se pueda hacer uso de este. Este mecanismo es poco utilizado en el país, según datos de la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros, en su portal Institucional mencionan que el 40 por ciento de las personas en México no ahorra y el 43% de la gente que si lo hace, lo hace bajo mecanismos informales y de alto riesgo, como los prestamos familiares, guardar el dinero en sus casas, etc.

El ahorro formal se da en bancos, cada banco tiene diversos mecanismos de inversión como los fondos de inversión, inversiones a plazos, pagares a corto, mediano y largo plazo, etc., a diferentes, tasas de interés y riesgos, esto con la finalidad de ajustarse al perfil de cada cliente.

En este trabajo nos enfocaremos en los fondos de inversión de renta variable, es decir aquellos que invierten en acciones, estos fondos sirven para que la gente que cuenta con una cantidad limitada de ahorro, no se vea discriminada y pueda invertir en estos instrumentos, si así lo desean. Un ejemplo de ellos es The Hongkong and Shanghai Banking Corporation, mejor conocido como banco HSBC, donde se pueden invertir desde diez mil pesos mensuales en cualquiera de sus fondos en renta variable disponibles.

A lo largo del tiempo, los bancos, administradoras de fondos, etc., han tratado de gestionar de manera eficiente los recursos proporcionados por los inversionistas, invirtiendo de manera más diversificada el capital, etc., todo esto con la finalidad de que ambas partes tengan la mayor ganancia posible.

En toda inversión existe un riesgo latente, de que las cosas no salgan como se esperaban, aun en los instrumentos gubernamentales como los cetes, presentan riesgos mínimos, por ejemplo el riesgo de que el país entre en recesión y se vea en la necesidad de suspender los pagos, pudiendo así afectar el patrimonio confiado por los inversionistas.

El riesgo que acecha estas inversiones, desde épocas antiguas, han sido similares a lo largo del tiempo; la posibilidad constante de alguna crisis que provoque un colapso financiero, o el peligro latente de un conflicto armado que afecte la economía de manera global etc. Ante estas situaciones poco se puede hacer, sin embargo con el paso del tiempo y la mejora de la tecnología se han ido complementando las técnicas de cálculo gracias a los software que facilitan los procesos matemáticos que estos implican, esto con la finalidad de que el riesgo sea cada vez menor.

El objetivo principal de este trabajo es proporcionar, mediante la aplicación de un modelo matemático, un portafolio de inversión optimizado, es decir, un portafolio que nos proporcione los mayores rendimientos y el menor riesgo; para la realización de los cálculos se utilizará un software (hoja de cálculo EXCEL) que simplificara los cálculos, que durante mucho tiempo fueron un inconveniente para llevar a cabo el método de Markowitz, ya que debido a la complejidad matemática, era casi imposible realizar un

análisis bajo este método sin tener programas de cálculo como con los que se cuenta ahora.

Además del objetivo principal, cada capítulo cuenta con un objetivo propio. Siendo el del primer capítulo conocer la estructura, funcionamiento y principales objetivos del Sistema Financiero Mexicano.

En el segundo capítulo se explican a fondo las Sociedades de Inversión, esto con la finalidad de conocer su definición así como las diversas clasificaciones que existen en México.

Para el tercer capítulo se mencionara la teoría de Markowitz para conocer sus objetivos y principales fundamentos.

Y por último, en el cuarto capítulo se pretende aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del trabajo para poder realizar un portafolio que cumpla con los supuestos basados en la Teoría de Markowitz.

Para cumplir con el objetivo, se planteó la siguiente hipótesis:

Un portafolio de inversión creado bajo la metodología de Markowitz tiene un riesgo menor y un rendimiento mayor que un portafolio de inversión aleatorio.

La estructura de este trabajo consta de cuatro capítulos.

En el primero se hablara del Sistema Financiero Mexicano, su integración, regulación, funciones etc.

El segundo capítulo, se hablará de manera específica sobre las sociedades de inversión, como se constituyen, su clasificación y demás aspectos generales sobre ellas.

Para el tercer capítulo, se presenta la teoría que se utiliza en la creación y optimización del portafolio, que es la llamada Teoría del Portafolio de Markowitz.

En el cuarto capítulo, se verá la aplicación del modelo de Markowitz, en donde se pondrá en práctica el fundamento teórico del capítulo 3, esto con el fin de crear el portafolio óptimo.

Capítulo 1

SISTEMA FINANCIERO MEXICANO.

1.1 DEFINICIÓN

García (2007) define al Sistema Financiero Mexicano como el conjunto de instituciones, tanto públicas, como privadas, también conocidas como sector público y empresarial respectivamente, a través de las cuales se llevan a cabo y se regulan las actividades en las operaciones de:

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

Otra definición del Sistema Financiero Mexicano, dada por de Alba (2005) nos dice que: “Se entiende como tal (*Sistema Financiero Mexicano*) al conjunto de instituciones que han sido autorizadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para prestar servicios financieros, y a las dependencias del poder ejecutivo federal, organismos y personas que norman, regulan, supervisan y apoyan a tales instituciones”.

La Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles (AMIB, 2000), ha tratado de dar su propia definición del Sistema Financiero Mexicano, según el cual “...esta integrado por instituciones reguladoras o normativas, entidades operativas (Intermediarios financieros, Grupos Financieros e Inversionistas) y entidades de apoyo; además de las normas y mecanismos que hacen posible el intercambio de títulos inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios y aprobados por la Bolsa Mexicana de Valores”.

Analizando las diversas definiciones podríamos resumir al Sistema Financiero Mexicano como el conjunto de Instituciones y organismos que captan, administran y canalizan a la inversión, el ahorro obtenido, todo esto dentro del marco de la legalidad.

1.2 OBJETIVOS DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

El Sistema Financiero Mexicano tiene como objetivo principal ordenar la conducta y operación de las instituciones que lo componen, ya sean instituciones bancarias, bursátiles, auxiliares de crédito a través de órganos de vigilancia, supervisión y control.

Para Sánchez (2010) al Sistema Financiero Mexicano acuden las personas, empresas e instituciones con el objetivo de cubrir tres propósitos generales.

- Buscar una fuente de financiamiento y rendimiento para sus necesidades de corto y largo plazo, mediante la emisión y colocación de instrumentos de deuda como son los pagarés de rendimiento liquidables a un cierto vencimiento, el cual puede ser desde un día y hasta plazos mayores a un año, en donde las empresas se fondean para proyectos específicos y los inversionistas buscan a través de ellos un premio por el uso de su inversión. Es así como una empresa puede diseñar y decidir qué tipo de financiamiento es el más apropiado de acuerdo a sus necesidades y establecer las características de los instrumentos de deuda, mismos que se encuentran clasificados de acuerdo a las necesidades para las que fueron creados.
- La búsqueda de recursos a través de la colocación de valores. Algunas empresas que se encuentran estructuralmente en condiciones de participar en el mercado de valores, buscan esta fuente de financiamiento mediante la colocación de acciones y que en función de su desempeño y crecimiento, el precio de mercado de las mismas significará el estímulo para que los inversionistas acudan a este mercado en la búsqueda de acciones de empresas que prometen ganancias en el corto, mediano y largo plazo.
- Otras fuentes de financiamiento. En este rubro encontramos a las empresas que recurren a los servicios de las instituciones auxiliares de crédito y las formas de financiamiento varían dependiendo del tipo de institución, por ejemplo las

empresas de factoraje, almacenes generales de depósito, aseguradoras, casas de cambio, etc.

1.3 ESTRUCTURA DEL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

Para su buen funcionamiento, es importante contar con una estructura sólida que le permita desempeñar correctamente todas sus actividades, sin afectar otros rubros, manejándose siempre dentro de la legalidad.

García (2007) propone una estructura del Sistema Financiero Mexicano agrupado en cuatro conjuntos:

- Organismos Reguladores:
 - Secretaría de Hacienda y Crédito Público
 - Banco de México
 - Comisión Nacional Bancaria y de Valores
 - Comisión Nacional de Seguros y Fianzas
 - Comisión Nacional del Sistema del Ahorro para el Retiro

- Sistema Bancario Mexicano
 - Banca Múltiple
 - Banca de Desarrollo

- Sistema Bursátil Mexicano
 - Bolsa Mexicana de Valores
 - Casas y agentes de Bolsa

- Otras Instituciones
 - Casas de cambio
 - Uniones de crédito
 - Afianzadoras
 - Almacenes generales de depósito

- Aseguradoras
- Afores
- Factorajes
- Sociedades de Inversión
- Otros organismos Financieros.

1.3.1 ORGANISMOS DE REGULACIÓN SUPERVISIÓN Y CONTROL

Las actividades de regulación supervisión y control son efectuadas por instituciones públicas, las cuales tienen como funciones principales reglamentar y supervisar las operaciones y las actividades que se llevan a cabo, además definen y ponen en práctica las políticas monetarias y financieras fijadas por el gobierno.

1.3.1.1 SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

Es el máximo órgano administrativo para el Sistema Financiero Mexicano. Es una dependencia gubernamental centralizada, que pertenece al Poder Ejecutivo Federal, cuyo titular lo designa el presidente de la República Mexicana.

Tiene como misión “proponer, dirigir y controlar la política económica del Gobierno Federal en materia financiera, fiscal, de gasto, de ingreso y deuda pública, así como de estadísticas, geografía e información, con el propósito de consolidar un país con crecimiento económico de calidad, equitativo, incluyente y sostenido, que fortalezca el bienestar de las mexicanas y los mexicanos” (SHCP, 2012).

Conjuntamente con la Secretaria de Hacienda y Crédito Público, existen otras instituciones públicas que tienen por objeto la supervisión y regulación de las entidades que forman parte del sistema financiero mexicano, y que también brindan protección a los usuarios de los diversos servicios financieros.

1.3.1.2 BANCO DE MÉXICO

Se crea el uno de Septiembre de 1925, es definido por el propio Banco de México como el Banco Central del Estado Mexicano, es autónomo en sus funciones y administración, esto significa que ninguna autoridad puede exigirle la concesión de crédito, con lo cual se garantiza el control del banco sobre el monto del dinero en circulación.

El objetivo del Banco de México es procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda, así como promover el sano desarrollo del sistema financiero y propiciar el buen funcionamiento de los sistemas de pagos. El Banco de México tiene como función exclusiva regular la emisión de moneda y su circulación, así como la facultad exclusiva para determinar la intermediación y prestación de servicios financieros, y la autoridad que se requiere para el ejercicio de sus funciones, (BANXICO, 2013).

1.3.1.3 COMISIÓN NACIONAL BANCARIA Y DE VALORES

Surge con el objetivo principal de supervisar y regular a las entidades que conforman al Sistema Financiero Mexicano, a fin de procurar su estabilidad y correcto funcionamiento, así como mantener y fomentar el sano y equilibrado desarrollo para proteger los intereses del público (CNBV, 2012).

Las instituciones financieras reguladas por la CNBV son: Sociedades controladoras de grupos financieros, instituciones de crédito, casas de bolsa, especialistas bursátiles, bolsas de valores, sociedades operadoras de sociedades de inversión, sociedades de inversión, almacenes generales de depósito, uniones de crédito, arrendadoras financieras, empresas de factoraje financiero, sociedades de ahorro y préstamo, casas de cambio, sociedades financieras de objeto limitado, instituciones para el depósito de valores, calificadoras de valores, sociedades de información crediticia, proveedores de precios.

Otra de sus funciones consiste en supervisar y regular las actividades de las personas físicas y morales, cuando realicen actividades previstas en las leyes relativas al Sistema Financiero Mexicano.

1.3.1.4 COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS

Creada en 1990 como un órgano descentralizado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Nace con la misión de supervisar que la operación de los sectores se apegue al marco normativo, preservando la solvencia y estabilidad financiera de las instituciones, para garantizar los intereses del público usuario de los seguros y fianzas, 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 (CNSF, 2012).

1.3.1.5 COMISIÓN NACIONAL DEL SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO

Creada el 27 de Marzo de 1992, surge para proteger los ahorros para el retiro de los trabajadores mexicanos, desarrollando un entorno de competencia que permita el ejercicio informando de sus derechos, para que obtengan sus pensiones.

Regula todo lo relativo a la operación de los sistemas de ahorro para el retiro, principalmente los depósitos, administración de cuotas, aportaciones correspondientes a los sistemas de retiro entre otras. Todo con la finalidad de tener un buen funcionamiento (CONSAR, 2012).

1.3.2 SISTEMA BANCARIO MEXICANO

Villareal (2008) menciona que el Sistema Bancario es uno de los dos sub sistemas en los que está dividida la economía de México, el otro subsistema es la bolsa de valores.

En el Sistema Bancario los bancos actúan como intermediarios realizando diversas operaciones de crédito mediante la recepción y el otorgamiento de créditos de y hacia los clientes. En otras palabras, se podría decir que es el banco quien capta los recursos de los usuarios para posteriormente colocarlos como créditos directos a otros usuarios que solicitan los recursos.

1.3.2.1 BANCA MÚLTIPLE.

El Banco de México (2012) define a estas instituciones como: "...sociedades anónimas facultadas para realizar operaciones de captación de recursos del público y de colocación de éstos en el propio público. Estas operaciones se denominan servicios de banca y crédito. A estas instituciones se les conoce también como bancos comerciales."

Las operaciones que realizan estas instituciones están descritas en el artículo 46 y 47 de la Ley de Instituciones de Crédito.

1.3.2.2 BANCA DE DESARROLLO.

La Ley de Instituciones de Crédito, en su artículo 30, define a las instituciones de banca de desarrollo como: "...entidades de la administración pública federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, constituidas con el carácter de sociedades nacionales de crédito, en los términos de sus correspondientes leyes orgánicas y de esta Ley..."

Ruiz (2003) detalla las principales funciones de la Banca de Desarrollo:

- Actuar como agente financiero de los Gobiernos Federal, Estatales y Municipales y como consejeros en la emisión, contratación y colocación de valores y bonos públicos:
- Proveer de asistencia técnica y financiamiento para el desarrollo industrial y los programas de desarrollo económico regionales. La asistencia técnica se desarrolla mediante la promoción de estudios, capacitación, apoyo a la creación, fortalecimiento de la investigación, asistencia técnica directa.
- Apoyar a la pequeña y mediana empresa.

Las Instituciones que componen la Banca de Desarrollo en México son:

1. Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros (Bansefi): Fue constituido en 2002 con la finalidad de promover el ahorro y la inserción financiera, así como canalizar los apoyos temporales del gobierno federal necesarios para el

fortalecimiento y desarrollo del sector de ahorro y crédito popular; y convertirse en la “caja de cajas”. Actualmente, el mandato del banco es apoyar el desarrollo institucional del sector de ahorro y crédito popular y promover la cultura financiera y el ahorro entre sus integrantes, a través de la oferta de productos y servicios adecuados, una sólida infraestructura tecnológica, un equipo humano profesional y comprometido, así como de la coordinación de apoyos del Gobierno Federal y de diversos organismos (Bansefi, 2013).

2. Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext): Este banco tiene como objetivo fomentar el financiamiento al comercio exterior y la generación de divisas en el país, la ampliación de capacidad productiva de las empresas exportadoras y en su caso, la internacionalización de las mismas, mediante la atención de calidad a los clientes con programas de financiamiento, garantías y otros servicios financieros especializados (Bancomext, 2013).
3. Financiera Rural: Surge en el año 2003 y tiene como misión coadyuvar a realizar la actividad prioritaria del Estado de impulsar el desarrollo de las actividades agropecuarias, forestales, pesqueras y todas las demás actividades económicas vinculadas al medio rural, con la finalidad de elevar la productividad, así como de mejorar el nivel de vida de su población, a través del otorgamiento de crédito y manejando sus recursos de manera prudente, eficiente y transparente.
4. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (Banobras): Es una institución de banca de desarrollo que se tipifica como empresa pública con participación estatal mayoritaria, su objeto es financiar o refinanciar proyectos de inversión pública o privada en infraestructura y servicios públicos, así como coadyuvar al fortalecimiento institucional de los gobiernos Federal, estatales y municipales (Banobras, 2013).

5. Banco Nacional del Ejército, la Fuerza Aérea y la Armada (Banjército): Es un banco que tiene como objetivo prioritario el proporcionar el servicio de banca y crédito a un sector estratégico de la Sociedad Mexicana: los miembros del Ejército, Fuerza Aérea y Armada de México (Banjercito, 2013).

6. Nacional Financiera (Nafin): Se encarga de otorgar recursos financieros y garantías, principalmente como Banco de Segundo Piso, además de ser agente financiero del Gobierno Federal en lo relativo a la negociación, contratación y manejo de créditos del exterior, cuyo objetivo sea fomentar el desarrollo económico; así como ofreciendo servicios fiduciarios a los sectores público y privado. Nacional Financiera es un banco estatal en México encargado de apoyar con financiamiento, capacitación y asistencia técnica a las pequeñas y medianas empresas (Nafin, 2013).

Sociedad Hipotecaria Federal (SHF): Tiene por objeto impulsar el desarrollo del mercado de crédito hipotecario por medio del otorgamiento de garantías para la construcción, adquisición y mejora de la vivienda. Sociedad Hipotecaria Federal realiza sus operaciones por medio de intermediarios financieros como bancos, compañías de seguros y Sofoles (hipotecarias) (SHF, 2013).

1.3.3 SISTEMA BURSÁTIL

Santillán (2007) define al Sistema Bursátil Mexicano como un conjunto de organizaciones públicas y privadas, a través de las cuales se llevan a cabo y se regulan las actividades financieras mediante el manejo de títulos de valor que son negociados en la Bolsa Mexicana de Valores. Estas operaciones son llevadas a cabo por diversos intermediarios bursátiles, se llevan a cabo entre oferentes y demandantes, estos intercambian los recursos monetarios, obteniendo así los primeros un rendimiento, pagando los segundos un costo financiero, las operaciones se dan gracias a diversos intermediarios bursátiles, como casas de bolsa, sociedades de inversión y especialistas bursátiles

Este sistema se encarga de canalizar los recursos de los inversionistas directamente con los demandantes de crédito, empresas privadas o gobierno. En este caso el individuo que cuenta con recursos conoce perfectamente qué se hace con su dinero y a quién se está canalizando. El sistema bursátil es mejor conocido por el sitio donde se realizan todas estas operaciones, como Mercado de Valores.

1.3.4 OTRAS INSTITUCIONES

Además de las instituciones ya mencionadas en apartados anteriores, existen otras como las casas de cambio, las uniones de créditos, afianzadoras, aseguradoras, etc. Estas organizaciones tienen una larga, pero irregular, participación en las finanzas de México. Cabello (1999) menciona que su importancia en la actualidad radica principalmente en el potencial que tienen para penetrar diversos mercados, particularmente en asociación con otras instituciones de crédito.

1.3.4.1 CASAS DE CAMBIO

Las sociedades anónimas quienes están autorizadas para realizar de forma profesional operaciones de compra, venta y cambio de divisas con el público dentro del territorio nacional, se les denominara casas de cambio.

Algunas de las operaciones que pueden llevar a cabo son:

- Compra venta de billetes y de piezas acuñadas en metales comunes, con curso legal en el país de emisión;
- Compraventa de cheques de viajero denominados en moneda extranjera;
- Compra venta de documentos a la vista denominados y pagaderos en moneda extranjera, a cargo de entidades financieras.;
- Compra o cobranza de documentos a la vista denominados y pagaderos en moneda extranjera, a cargo de entidades financieras;
- Compra venta de divisas mediante transferencia de fondos sobre cuentas bancarias.

1.3.4.2 UNIONES DE CRÉDITO

Son Instituciones Financieras reguladas organizadas como sociedades anónimas, que se encuentran bajo la supervisión y vigilancia de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, y están constituidas con el propósito de ofrecer acceso al financiamiento a sus socios. Asimismo, ofrecen condiciones favorables para ahorrar, recibir préstamos y Servicios Financieros.

Están autorizadas para realizar operaciones exclusivamente con sus socios, y para ser socio se debe cumplir con los requisitos establecidos en la Ley de Uniones de Crédito y adquirir determinado número de acciones de la Unión de Crédito que representen el valor equivalente a 2,500 unidades de inversión (CONDUSEF, 2013).

1.3.4.3 AFIANZADORAS

Estas Instituciones otorgan fianzas a título oneroso, o dan un re afianzamiento, esto significa que son intermediarios financieros por que captan recursos del público a través de las primas de las pólizas de las finanzas y colocan recursos invirtiendo sus reservas (Cisneros, 2010).

Las operaciones que estas entidades financieras pueden llevar a cabo están descritas en el artículo 16 de dicha ley, en donde destacan: afianzamiento, re afianzamiento, coafianzamiento, operar con valores, adquirir acciones de instituciones de seguros, otorgar préstamos de crédito, actuar como Institución fiduciaria solo en caso de fideicomisos de garantía en que se efectúen recursos relacionados con las pólizas de fianzas que expidan.

1.3.4.4 ALMACENES GENERALES DE DEPÓSITO

“Son aquéllas entidades que tienen por objeto el almacenamiento, guarda o conservación, manejo, control, distribución o comercialización de bienes o mercancías bajo su custodia o que se encuentren en tránsito, amparados por certificados de depósito y el otorgamiento de financiamientos con garantía de los mismos. También

pueden realizar procesos de incorporación de valor agregado, así como la transformación, reparación y ensamble de las mercancías depositadas a fin de aumentar su valor, sin variar esencialmente su naturaleza. Sólo ellos están facultados para expedir certificados de depósito y bonos de prenda” (CNVB, 2012).

1.3.4.5 ASEGURADORAS

Para Bonifant (2010), son aquellas que reúnen bienes y servicios con la finalidad de colocar en el mercado, contratos por los cuales se obliga a reparar un daño, resarcir a quien lo sufra o bien indemnizar por la actualización del riesgo previsto. Estas organizaciones están reglamentadas por la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros.

Dentro de las operaciones principales que pueden llevar a cabo son:

- Practicar operaciones de seguro, reaseguro y reafianzamiento en las ramas de:
 - Vida,
 - Accidentes y enfermedades,
 - Daños en los ramos de responsabilidad civil y riesgos profesionales, marítimo y transporte, incendios, agrícolas y de animales, automóviles, crédito, diversos y especiales;
- Constituir e invertir en las reservas previstas en la ley;
- Administrar las sumas que por concepto de dividendos o indemnización les confíen los asegurados o sus beneficiarios;
- Administrar las reservas correspondientes a contratos de seguros que tengan como base planes de pensiones relacionados con la edad, jubilación o retiro de personas.

1.3.4.6 AFORES

Son entidades financieras que se dedican de manera exclusiva, habitual y profesional a administrar las cuentas individuales de los trabajadores y a canalizar los recursos en las

diversas sociedades de inversión (Méndez, 1999). Estas administradoras están obligadas a efectuar las gestiones necesarias para obtener una adecuada rentabilidad y seguridad en las sociedades de inversión que administren.

1.3.4.7 FACTORAJE FINANCIERO

Para Aguirre (2009), el factoraje financiero es un mecanismo de financiamiento a corto plazo mediante el cual una empresa comercial, industrial, de servicios o persona física con actividad empresarial, promueve su crecimiento mediante la venta de sus cuentas por cobrar vigentes a un organismo financiero especializado llamado factoraje.

Esta empresa de factoraje compra los documentos aplicando una tasa de descuento sobre el valor del vencimiento. Mediante el factoraje el empresario resuelve su problema de liquidez, ya que logra convertir en efectivo sus cuentas por cobrar.

1.3.4.8 OTROS ORGANISMOS FINANCIEROS

1.3.4.8.1 ARRENDADORAS FINANCIERAS

Morlés (2006) menciona que son aquellas que adquieren un bien mueble o inmueble conforme las especificaciones del interesado, este lo recibe para su uso por un periodo determinado, a cambio de una contraprestación monetaria que incluye la amortización del precio, intereses, comisiones y recargos en el contrato cuando estos llegaran a existir.

En el contrato se establece que el arrendatario podrá optar por devolver el bien, sustituirlo o renovar el contrato o adquirir el bien, todo esto, dentro del transcurso o al vencimiento del mismo.

1.3.4.8.2 SOCIEDADES FINANCIERAS DE OBJETO LIMITADO

Según la ley de Instituciones de Crédito (1990), con última reforma el 10 de enero de 2014, el propósito de estas sociedades es captar recursos provenientes de la

colocación de instrumentos inscritos en el registro nacional de valores e intermediarios con el propósito de otorgar créditos a determinada actividad o sector.

Estas sociedades pueden:

- Captar recursos del público exclusivamente mediante la colocación de valores inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios;
- Obtener créditos de entidades financieras del país y del extranjero;
- Otorgar créditos a la actividad o al sector que se señale en la autorización otorgada;
- Invertir sus recursos líquidos en instrumentos de captación de entidades financieras, así como en instrumentos de fácil realización;
- Adquirir los bienes muebles e inmuebles para la realización de su objeto.

1.3.4.8.3 SOCIEDADES DE INVERSIÓN ESPECIALIZADA EN FONDOS PARA EL RETIRO

Son aquellas que se dedican a invertir el dinero de los trabajadores de manera segura en diferentes instrumentos de inversión como bonos, acciones, activos de renta fija o variable etc.

Con los recursos del ahorro para el retiro de los trabajadores, las Administradoras de Fondo para el Retiro compran acciones de las Sociedades de Inversión Especializada en Fondos para el Retiro que operan y que elige el propio trabajador, convirtiéndose así en accionista de esta sociedad, estos recursos son los que invertirán en una cartera de valores, para tratar de obtener así los máximos rendimientos.

Existen cinco tipos de Sociedades de Inversión Especializada en Fondos para el Retiro básicas, estas se dividen por la edad del trabajador (CONSAR, 2012). En el siguiente cuadro se muestra como se agrupan por edades las cinco SIEFORES básicas.

Cuadro 1. SIEFORES



Fuente: Elaboración propia con información de la CONSAR.

Este tipo de organización implica que a mayor edad, menor riesgo y viceversa. Así, a menor edad mayor diversificación de las carteras de inversión, mientras que cuando más se acerca la edad del retiro, la cartera se vuelve más conservadora. Por lo tanto, lo que buscan es maximizar el rendimiento con el menor riesgo posible.

1.4 MERCADO DE VALORES

Villareal (2008) define al mercado de valores, como un conjunto de leyes, reglamentos, instituciones, intermediarios y participantes en general dispuestos a poner en contacto la oferta y la demanda de títulos de crédito. La intermediación de valores tiene como objetivo primordial, financiar y capitalizar a las empresas, para brindar a los inversionistas una expectativa de ganancia patrimonial.

Existe una división del mercado de valores de acuerdo con el plazo de vencimiento original de los instrumentos que se negocian en:

- Mercado de Dinero
- Mercado de Capitales

A su vez, también se pueden dividir de acuerdo a la naturaleza de la oferta de los valores en:

- Mercado Primario

- Mercado Secundario

1.4.1 MERCADO DE DINERO

Es aquel en el que se negocian los instrumentos de deuda a corto plazo, con bajo riesgo y con gran liquidez, son emitidos por los diferentes niveles de gobierno, empresas e instituciones financieras.

Estos instrumentos tienen vencimientos que van de un día hasta un año, pero generalmente no sobrepasan los 90 días.

En este mercado se negocian los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) que se consideran como un activo de referencia para otros activos financieros. Estos certificados son considerados como activos libres de riesgo, puesto que no tienen o existe un mínimo de riesgo de incumplimiento de pago, que si poseen otros activos.

1.4.2 MERCADO DE CAPITALES

El mercado de capitales comprende valores de renta fija y renta variable que tienen vencimientos superiores a un año. Los Instrumentos de renta fija son aquellas obligaciones que compra un inversionista y que representan un pasivo para el emisor.

Los instrumentos de renta variable son aquellos que le dan al inversionista la posibilidad de participar en las utilidades y riesgos de la empresa mediante la adquisición de acciones de capital.

A diferencia de otros activos financieros como los CETES, los instrumentos que se venden en este mercado generalmente son de mayor riesgo debido al vencimiento más largo y a las características mismas de los títulos.

1.4.3 MERCADO PRIMARIO

A la operación mediante la cual un emisor coloca por primera vez sus títulos o valores para obtener recursos se le conoce como mercado primario. En este tipo de transacción es la única ocasión en que forzosamente se encuentran involucrados directamente el emisor, el intermediario y el público inversionista. Una colocación primaria tiene lugar cuando hay una venta de valores “nuevos” en el mercado de valores (AMAI, 2013).

1.4.4 MERCADO SECUNDARIO

Una vez que los títulos colocados por un emisor han quedado en manos de un intermediario, o contratos del público inversionista, es susceptible de compraventa, y entre estas entidades surge el mercado secundario. La finalidad principal de este tipo de operaciones es proporcionar liquidez a aquellos que concentraron los valores en su poder. En general, todas aquellas negociaciones entre particulares y cotidianas donde el emisor ya no forma parte del flujo, son las que conforman este mercado (AMAI, 2013).

Capítulo 2

SOCIEDADES DE INVERSIÓN

2.1 DEFINICIÓN DE SOCIEDADES DE INVERSIÓN

“Las sociedades de inversión son instituciones que tienen por objeto la adquisición y venta de Activos Objeto de Inversión, con recursos provenientes de la colocación de las acciones representativas de su capital social entre el público inversionista, así como la contratación de los servicios y la realización de las demás actividades previstas en la Ley de Sociedades de Inversión (LSI)” (CNBV, 2012).

Santillán (2007) comenta que entre sus principales objetivos están:

- Permitir a pequeños y medianos inversionistas acceder al mercado de valores.
- Ayudar al fomento del ahorro.
- Fortalecer el mercado de valores.
- Apoyar a sectores productivos de México contribuyendo con apoyos de financiamiento.

Las sociedades de inversión buscan ofrecer al inversionista la oportunidad de invertir en una cartera diversificada que más le guste o que más le convenga, con la seguridad de que esta estará administrada por especialistas en el ramo.

El proceso inicia cuando el inversionista compra acciones de estas sociedades, cuyo rendimiento está determinado por la diferencia entre el precio de compra y el de venta.

Los recursos aportados por los inversionistas son aplicados por los fondos a la compra de una canasta de instrumentos del mercado de valores, al hacer esta compra lo que se procura es la diversificación de riesgos.

Cada fondo posee características propias que van de acuerdo al perfil de cada inversionista, así podrá decidir cuál es más conveniente para él.

El funcionamiento de una sociedad de inversión consiste en la suma de las aportaciones de diversos inversionistas de un fondo común, con el cual se compran valores en el mercado bursátil.

Para entender un poco más cómo funcionan estas sociedades, Santillán (2007) aporta una serie de puntos que hacen más comprensible el funcionamiento y la finalidad de las sociedades de inversión:

- Para tomar una decisión de que valores se tienen que comprar o vender, se forma un comité integrado por profesionales del ramo, los cuales a base de sus conocimientos decidirán las mejores opciones de inversión.
- Como causa del punto anterior, un inversionista delega las decisiones de inversión de sus recursos aportados al comité de inversiones de expertos constituido para tal efecto.
- El inversionista se vuelve accionista, pero del fondo de inversión, y adquiere con esto una participación en los resultados del propio fondo, dichos resultados dependerán de las inversiones en las que este haya participado durante el periodo determinado.

Cabe mencionar que todas las sociedades de inversión son otorgadas por permiso expreso del gobierno federal.

2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS SOCIEDADES DE INVERSIÓN.

Existen diversos tipos de sociedades de inversión, las cuales cubren necesidades específicas para cada persona según su perfil. Las sociedades de inversión que existen en México son:

- Sociedades de Inversión de Instrumentos de Deuda
- Sociedades de Inversión de Capitales (SINCAS)
- Sociedades de Inversión de Objeto Limitado
- Sociedades de Inversión de Renta Variable

2.2.1 SOCIEDADES DE INVERSIÓN DE INSTRUMENTOS DE DEUDA

Estos fondos invierten en una mezcla de Activos que representan deuda de los emisores, llámense Gobierno Federal, Empresas, Bancos etc., de modo que las ganancias que se obtienen son a través de intereses y en forma secundaria, por la compra venta de los títulos.

Estas sociedades de inversión por lo general, obtienen riesgos más pequeños que las Sociedades de Inversión de Renta Variable, pero los obtienen de forma más constante, por tal motivo son considerados de menor plazo, y están menos expuestos a la volatilidad (CONDUSEF, 2012).

2.2.2 SOCIEDADES DE INVERSIÓN DE CAPITALES

Estos fondos tienen por finalidad otorgar financiamiento a las pequeñas y medianas empresas, desarrollando su potencial productivo, además este tipo de sociedades brinda asesoría técnica, financiera y administrativa para su buen funcionamiento (Santillán, 2007).

Las ganancias de estas sociedades están relacionadas directamente con el desempeño de las empresas promovidas.

Es importante mencionar que la mayoría de estas inversiones son a largo plazo, es decir, de un año en adelante. Se considera que este tipo de sociedades tienen más riesgos, pero también tiene posibilidades de mayores ganancias al largo plazo.

2.2.3 SOCIEDADES DE INVERSIÓN DE OBJETO LIMITADO

Estas sociedades operan con valores y documentos emitidos por empresas que requieren recursos a largo plazo y, cuyas actividades están relacionadas preferentemente con los objetivos de planeación nacional del desarrollo.

Por lo regular, estas Sociedades se crean con personas con un objeto o fin común, que se juntan para crear un medio de financiamiento e inversión que beneficien su actividad

productiva mediante el otorgamiento de préstamos o créditos a cargo de los socios o la emisión de valores representativos de una deuda (CONDUSEF, 2012).

2.2.4 SOCIEDADES DE INVERSIÓN DE RENTA VARIABLE

Estas Sociedades Invierten en una mezcla de activos objetos de inversión compuesta por instrumentos de deuda, de acciones y similares, de modo que sus ganancias son tanto por los intereses que generan los instrumentos de deuda como por los dividendos o incrementos en el valor de las acciones.

Dependiendo de la estrategia de la sociedad de inversión será el enfoque del plazo, pero regularmente van de un mediano plazo hasta un largo plazo, debido a la incorporación en su cartera de papeles que maduran o consolidan su rendimiento en periodos más largos que los de corto plazo, que suelen ser entre tres meses y un año. CONDUSEF (2012).

En el cuadro 2 se muestra la clasificación proporcionada por la CONDUSEF sobre los diversos tipos de sociedades de inversión de renta variable que existen en México.

Cuadro 2. SIEFORES



Fuente: CONDUCEF.

2.2.4.1 INDIZADAS

Su objetivo es replicar los rendimientos de algún índice. Para lograr esto la sociedad de inversión coloca su dinero en una serie de papeles que imitan el comportamiento del índice que tienen por objetivo (CONDUCEF, 2012).

2.2.4.2 DE LARGO PLAZO

En estas se invierten al menos 60 por ciento de sus activos totales en valores de renta variable, cuya rotación anual de cartera no puede ser superior al 80 por ciento. Es decir,

la mayoría de su cartera no tiene mucha rotación (no compra para vender), por lo que su política de liquidez (cuando puede salirse el inversionista) normalmente será de mayor plazo que en otro tipo de sociedades de inversión. El propósito de estas sociedades es mantener sus papeles, sobre todo la parte de mercado de capitales (renta variable), por un mayor tiempo para que puedan generar su rendimiento, (CONDUSEF, 2012).

2.2.4.3 DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

Invierten al menos 60 por ciento de sus activos totales en acciones de empresas, que no son de las 25 emisoras de mayor tamaño en la bolsa. Al colocar el dinero en este tipo de sociedades de inversión, se desea una inversión orientada en empresas no muy grandes, con potencial de crecimiento y, con ello estaría contribuyendo a financiar el crecimiento del país (CONDUSEF, 2012).

2.2.4.4 SECTORIALES

Invierten al menos 60 por ciento de sus activos totales en valores de cierto tipo de empresas. Al colocar el dinero en este tipo de sociedades de inversión se desea invertir en cierto tipo de empresas, por ejemplo comerciales, dedicadas a vender a muchos consumidores; de telecomunicaciones, empresas que estén relacionadas con teléfono, televisión, radio, etc.; de alimentos, dedicadas a producir o vender alimentos; controladoras, empresas que son accionistas en otras compañías y que reciben sus utilidades de los dividendos que estas últimas les paguen. Se escogen este tipo de sociedades de inversión cuando se cree que cierta industria o sector va a tener un mayor rendimiento debido a las expectativas de crecimiento para dicho sector o industria (CONDUSEF, 2012).

2.2.4.5 REGIONALES

Invierten al menos 60 por ciento de sus activos totales en acciones de empresas localizadas en una región específica. En este tipo de sociedades de inversión se desea una inversión orientada en empresas de cierto lugar (Noreste, Monterrey, Guadalajara, Sudeste, etc.), con esto ayuda a financiar el desarrollo de cierta región del país (CONDUSEF, 2012).

2.2.4.6 BALANCEADAS

Deben invertir en una mezcla de instrumentos de renta variable (entre 30 y 60 por ciento) y de deuda. En estas inversiones se desea colocar el dinero en una combinación de deuda y capital en proporciones más o menos equilibradas. Este tipo de inversiones se dividen en dos:

Preponderantemente en deuda: deben invertir en una mezcla de instrumentos de renta variable (entre 10 y 30 por ciento) y de deuda. Con esto se desea invertir principalmente en deuda, pero con algo de capitales.

Agresivas: no tienen máximos ni mínimos por tipo de instrumento, ya que su estrategia está enfocada a utilizar los movimientos del mercado (alzas, bajas y lateralidad) para generar rendimientos. Se dice agresiva pues tiene que estar atenta a los movimientos para saber cuándo entrar o salir (atacar una oportunidad de mercado), y esto puede ser en un mismo día o unos pocos días; estos movimientos pueden generar variaciones abruptas en el rendimiento o pérdidas de la sociedad de inversión. La diferencia de éstas con las Sociedades de inversión en instrumentos de deuda agresivas es que éstas también pueden invertir en valores de renta variable (mercado de capitales). CONDUSEF (2012).

Capítulo 3

MARCO TEÓRICO: TEORÍA DE MARKOWITZ

Esta teoría surge cuando Markowitz publica un artículo en la revista *Journal of Finance* basado en su tesis doctoral titulada *Portfolio Selection*, donde hablaba de la existencia de un modelo de conducta racional del inversor para la selección de la cartera de un portafolio de inversión. Debido a la gran aprobación que comenzó a tener por los estudiosos del tema, en 1959 decide publicar un libro llamado *Portfolio Selection, Efficient Diversification of Investments* donde expone con mayor detalle su teoría.

A pesar de tener 60 años de existencia, esta teoría sigue teniendo gran aceptación en el mundo financiero, debido a su gran ayuda para obtener la maximización de los rendimientos, y lograr una buena diversificación en los instrumentos que elegimos.

Un punto importante de esta teoría, es que nos sirve, para realizar una evaluación del comportamiento del portafolio, es decir, verificar los resultados y con el análisis dado, realizar modificaciones, todo con la finalidad de seguir obteniendo resultados favorables.

En la época en la que apareció esta teoría no era muy utilizada debido a su complejidad matemática y sus múltiples cálculos, se podría decir que era una teoría avanzada para su época, pero gracias a los avances tecnológicos de la actualidad, con los múltiples programas de cómputo que se tienen, nos es posible realizar estos cálculos más precisos, y en un menor tiempo.

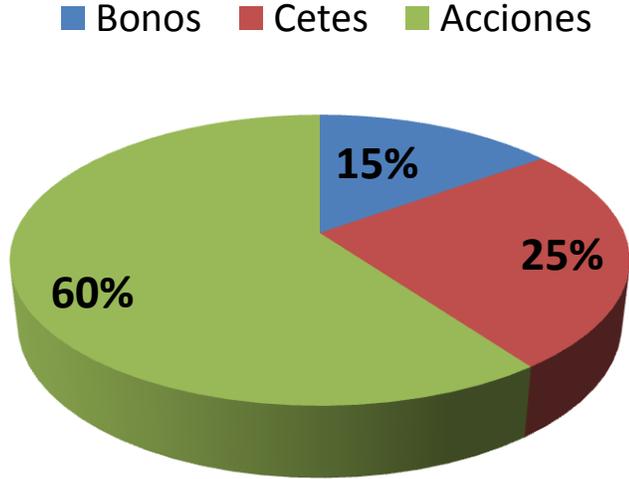
3.1 CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN

Para construir un buen portafolio de inversión es necesario conocer todos los instrumentos que se ofertan en los diferentes mercados, y así poder tomar decisiones acerca de su conformación.

Posiblemente, una persona que no tiene amplios conocimientos sobre finanzas ni inversiones, pero desea iniciarse en este mundo, hará una elección empíricamente, es decir, se basará en la opinión de conocidos, análisis de columnas en periódicos, revistas, o hasta por simples corazonadas, poniendo así en riesgo su patrimonio, ya que no cuenta con el conocimiento de los riesgos o rendimientos que podrían experimentar.

Para tener una idea más clara, en la Grafica 1, se da un ejemplo muy simple de cómo podría conformar un portafolio una persona.

Gráfica 1. Conformación del portafolio de inversión



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior podemos observar que se decidió invertir un 15 por ciento en bonos, 25 por ciento en cetes y 60 por ciento en acciones. Puede ser una buena o mala inversión, eso no se sabe hasta realizar un análisis del portafolio, sin embargo, la situación de elegir sin un sustento matemático basado en estadísticas y comportamientos previos, hace que la inversión tenga un alto grado de riesgo.

Por ese motivo, es necesario tomar esta decisión basados en teorías que nos garanticen, o que por lo menos nos hagan tener una mayor probabilidad de éxito en nuestra inversión.

3.2 CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA INVERSIÓN

A continuación mencionaremos una serie de conceptos que sirven para tener una mejor comprensión de lo que se estará hablando más adelante.

- **Diversificación:** Elección de diferentes instrumentos que conformaran el portafolio de inversión, ya sean bonos, acciones, pagares, cetes etc., con ello se busca equilibrar las pérdidas y ganancias que se tienen con los diversos instrumentos.
- **Liquidez:** Facilidad con la que un activo puede ser vendido o comprado, es decir la rapidez con la cual puede convertirse en efectivo para el inversionista.
- **Riesgo:** Probabilidad de que en un futuro ocurra un hecho indeseable, en este caso, podríamos hablar de que es la probabilidad de no obtener los rendimientos esperados o de tener pérdidas sobre una inversión.
- **Rendimiento:** Ganancia que se obtiene de algún activo con respecto a la inversión que se realizó durante cierto tiempo, matemáticamente es la media, esperanza o valor esperado.

Plazo: Periodo de tiempo en el cual se desea mantener una inversión, durante este periodo no se puede disponer del monto invertido, y se tiene que esperar a su vencimiento para poder hacer uso de la cantidad obtenida.

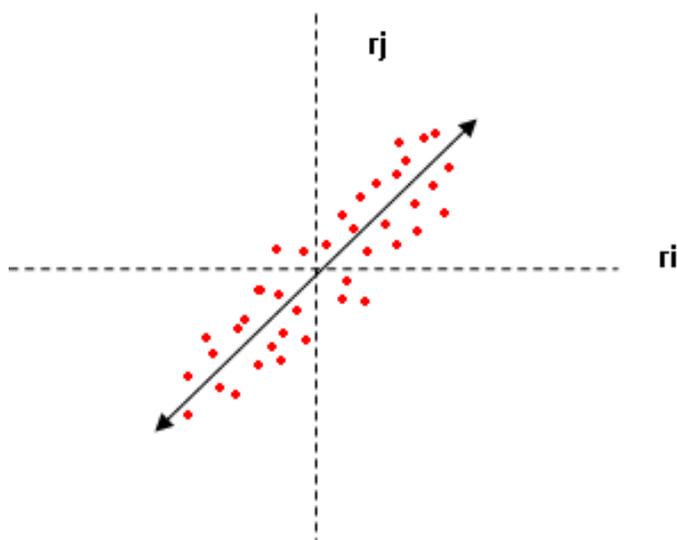
- **Correlación:** Medida estadística que permite determinar cómo varía el rendimiento del instrumento “j” al variar el rendimiento del instrumento “i”.

Según Lawrence (2003) Una forma de medir la correlación es con el coeficiente de correlación que denotaremos como “ ρ_{ij} ”, este coeficiente varía de -1 a 1, es decir:

$$-1 \leq \rho_{ij} \leq 1$$

- Si $0 < \rho_{ij} \leq 1$ se habla de una correlación positiva, se dice que los rendimientos varían de forma directamente proporcional a través del tiempo, es decir si uno aumenta el otro también lo hará y viceversa.

Gráfica 2. Correlación cuando $\rho_{ij} = 1$

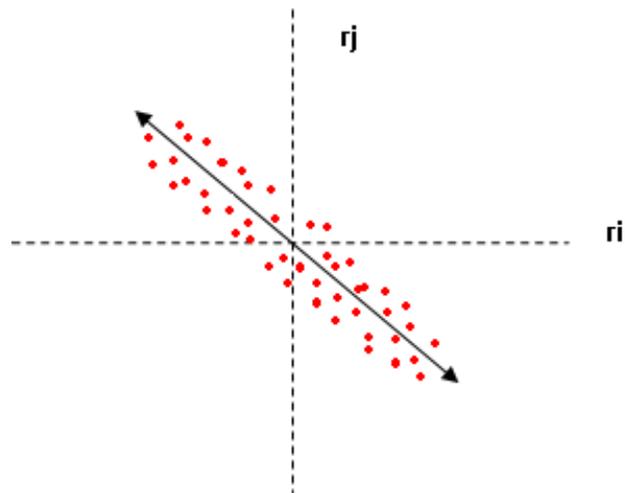


Fuente: Elaboración propia con base a la definición.

En la gráfica anterior se ejemplifica una correlación con un coeficiente $\rho_{ij} = 1$, o también llamado correlación positiva perfecta.

- Si $-1 \leq \rho_{ij} < 0$ Implica una correlación negativa, es decir, que los rendimientos varían en forma inversamente proporcional, si uno aumenta, el otro disminuye y viceversa.

Gráfica 3. Correlación cuando $\rho_{ij} = -1$

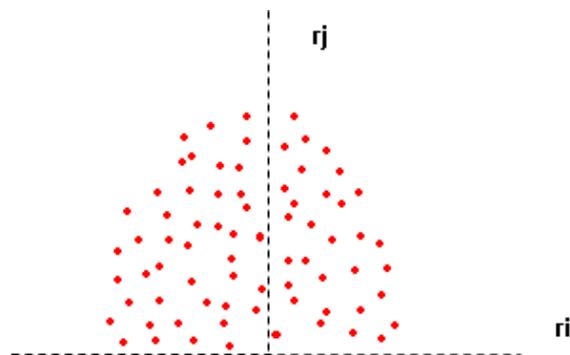


Fuente: Elaboración propia con base a la definición.

En la gráfica anterior se ejemplifica una correlación con un coeficiente $\rho_{ij} = -1$, o también llamado correlación negativa perfecta.

- Cuando $\rho_{ij} = 0$ implica que no importa como varia el rendimiento de los instrumentos, ya que uno no afecta al otro.

Gráfica 4. Correlación cuando $\rho_{ij} = 0$



Fuente: Elaboración propia con base a la definición.

Viendo de forma ilustrativa el comportamiento de los rendimientos y su correlación con cada uno, podríamos decir que lo que buscamos, son instrumentos financieros que tengan un coeficiente de correlación $-1 \leq \rho_{ij} < 0$, con esto se podría garantizar que los rendimientos se compensarían. Por otro lado, si se decide por instrumentos con coeficiente de relación $0 < \rho_{ij} \leq 1$, si llegan a tener pérdidas serían muy grandes, ya que ambos perderían y no es lo adecuado.

3.3 TEORÍA DE MARKOWITZ

Markowitz realizó una investigación sobre la selección de inversiones, en ella advirtió que las personas se guiaban bajo un comportamiento racional, por racional él interpretaba que las personas buscaban obtener un máximo de ganancias con un mínimo de riesgo, pero como cada persona piensa diferente, Markowitz no descartaba la posibilidad, de que en algunos casos, las personas estarían dispuestas a intercambiar riesgos si esto conllevara a la posibilidad de obtener más rendimientos.

La importancia de ese trabajo es el enfoque matemático que le da, ya que considera los rendimientos de los activos como un proceso estocástico, es decir están dados a la aleatoriedad por diversos factores, económicos, sociales etc.

Además, el enfoque se centra exclusivamente en la estadística para la toma de decisiones, siendo las medidas más utilizadas por éste la media, varianza y covarianza. Cabe mencionar que todos estos datos, son obtenidos de las tasas de rendimientos.

Lasa (2004) menciona que el planteamiento del trabajo de Markowitz tuvo tres pilares principales:

- 1) El resultado de una inversión, entiéndase como rendimiento, debe de ser tratado como un fenómeno estocástico.
- 2) El inversionista típico actúa con aversión al riesgo.
- 3) El riesgo y los rendimientos tienen medidas estadísticas en la media y la varianza de una distribución

El resultado más importante de su trabajo recae en la creación de múltiples portafolios que cumplen con dos condiciones necesarias.

- 1) Tener la varianza mínima dentro de todas las posibles combinaciones dadas.
- 2) Obtener el rendimiento máximo, dado que tiene una varianza mínima.

Si los portafolios cumplen con estas condiciones necesarias, les podremos llamar portafolios eficientes, y al conjunto de estos portafolios nombrarlos como la frontera de portafolios eficientes.

3.3.1 TEORÍA DE LA MEDIA-VARIANZA

Markowitz baso su estudio en estos dos indicadores, que miden los rendimientos esperados y el riesgo del instrumento.

Al tener “n” instrumentos conformando nuestro portafolio, también será necesario medir la correlación que existe entre ellos, analizarla y tomar la mejor decisión.

Para cada instrumento que tengamos en el portafolio podemos sacar su media, su varianza y por ende su desviación estándar, así como la covarianza, que es la que mide la correlación entre los instrumentos con respecto a todos los demás considerados por pares.

3.3.1.1 RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO

Para obtener el rendimiento, son necesarias dos cosas únicamente, conocer los rendimientos históricos de cada instrumento y saber la proporción del monto de la inversión que se le dará a cada instrumento.

Podremos definir el rendimiento del portafolio matemáticamente como:

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^n (W_i) (\bar{R}_i)$$

Donde

$\overline{R_p}$ = Rendimiento esperado del portafolio

W_i = Proporción del monto destinada al instrumento i

$\overline{R_i}$ = Rendimiento promedio del instrumento i

n = Número de instrumentos de inversión que se analizan

Debido a que W_i es la proporción que será destinada para invertir en el portafolio, debe de cumplir con dos restricciones fundamentales:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 100\%$$

Esto indica que la suma de todas las proporciones que invertiremos en el portafolio dará el 100 por ciento de nuestro presupuesto destinado.

Otra restricción que deberá cumplir será aquella que llamaremos de No negatividad:

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

En caso de no poner la restricción anterior, se podrían obtener resultados negativos en alguna ponderación, situación que nos indica que existe una posible venta en corto, es decir, que el instrumento que tenga una ponderación negativa, puede ser vendido antes de su vencimiento a precio de mercado, y con este dinero poder comprar más títulos de otro bien determinado.

Ejemplificando:

Si contamos con tres instrumentos y \$100,000, y deseamos invertir de la siguiente forma:

Instrumento (i)	Proporción (W_i)	Rendimiento del Instrumento (R_i)
1	40%	4%
2	40%	6%
3	20%	3%

Desarrollando la formula \bar{R}_p obtenemos:

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^n (W_i)(\bar{R}_i) = (W_1)(\bar{R}_1) + (W_2)(\bar{R}_2) + (W_3)(\bar{R}_3)$$

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^n W_i \times \bar{R}_i = (0.4)(0.04) + (0.4)(0.06) + (0.2)(0.03) = 0.046 = 4.6\%$$

$$\bar{R}_p = 4.6\% (100,000) = 4,600$$

Con los resultados anteriores, esperaríamos una ganancia o rendimiento conjunto de \$4,600 por una inversión inicial de \$100,000.

3.3.1.2 RIESGO DEL PORTAFOLIO

Medir el Riesgo de un Portafolio con instrumentos de renta variable resulta ser más complicado de determinar, ya que entre más Instrumentos tomamos en cuenta, mayor será la cantidad de cálculos que deberemos hacer, pero gracias a la ayuda que nos brindan los diversos software matemáticos o de cálculo, se facilitaran las operaciones que tenemos que realizar.

La varianza de un portafolio es una función del nivel de covarianza de los activos entre sí, y del nivel de ganancia (rendimiento) que cada instrumento aporta al portafolio.

La definición de la varianza del portafolio es:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

Donde:

σ_p^2 = Varianza del portafolio

w_i = Ponderación del activo i

w_j = Ponderación del activo j

σ_{ij} = Covarianza de los activos i, j

Teniendo la varianza, es posible determinar la desviación estándar sacando su raíz cuadrada.

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}}$$

Donde:

σ_p = Desviación estándar del portafolio

w_i = Ponderación del activo i

w_j = Ponderación del activo j

σ_{ij} = Covarianza de los activos i, j

Pérez (1986) define la covarianza como “una medida de la variación conjunta (lineal) de dos variables”, es decir, es aquella que mide la relación que existe entre dos variables.

Este estadístico se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (R_{it} - \bar{R}_i) (R_{jt} - \bar{R}_j)$$

Donde:

σ_{ij} = Covarianza de los activos "i", "j"

T = Numero de periodos

\bar{R}_i = Rendimiento promedio del activo "i"

\bar{R}_j = Rendimiento promedio del activo "j"

R_{it} = Rendimiento "i" en el tiempo "t"

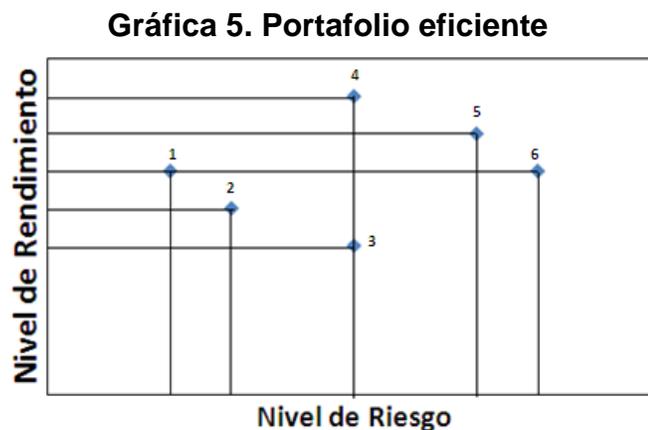
R_{jt} = Rendimiento "j" en el tiempo "t"

Con la ecuación anterior, podremos obtener el coeficiente de correlación, mediante la siguiente fórmula:

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$$

3.3.2 PORTAFOLIO EFICIENTE

A continuación se presenta una grafica con ejemplos aleatorios que demuestran la relación riesgo-rendimiento, con esto se tendrá una idea de cómo se comportan los portafolios.



Fuente: Elaboración propia

Lo deseable es seleccionar aquel portafolio que proporcione el mayor rendimiento posible para un nivel de riesgo dado.

En la gráfica anterior podemos observar seis puntos, cada uno de ellos representa el comportamiento de un portafolio de inversión distinto, únicamente con motivo ilustrativo.

Al hacer un análisis a simple vista vemos que el portafolio 1, es preferible sobre el portafolio 2, 3 y 6 por que tiene mayor ganancia y menor o igual riesgo, lo mismo pasa con el portafolio 4, ya que tiene menor riesgo y mayor ganancia que el portafolio 5 y 6.

Al parecer, nuestras mejor opciones son los portafolios 1 y 4, pero elegir uno de los 2, no resulta tan sencillo, ya que elegir el 1 implica que tengamos un menor rendimiento que 4, pero con menores riesgos, y si elegimos a el 4, obtendremos mayores rendimientos, pero con un mayor nivel de riesgo.

Entonces como los portafolios 1 y 4, son los que presentan una mejor propuesta, decimos que se encuentran en la frontera eficiente, la cual es aquella línea imaginaria que abarca todos los portafolios eficientes.

3.3.3 FRONTERA EFICIENTE DE PORTAFOLIOS.

La construcción de la frontera eficiente del modelo de Markowitz se genera a partir de la solución del siguiente modelo cuadrático.

$$\text{Minimizar } \sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}}$$

Sujeto a:

- 1) $\bar{R}_p = \sum_{i=1}^n W_i x \bar{R}_i$
- 2) $\sum_{i=1}^n W_i = 100 \text{ por ciento}$
- 3) $W_i \geq 0 \{ \forall i = 1,2 \dots n \}$

La restricción tres implica que no es posible una venta en corto, es decir, no existen ponderaciones negativas en el portafolio.

Aquí hacemos un paréntesis para explicar que este tipo de problemas resulta muy complicado de calcular manualmente, ya que implica realizar una gran cantidad de operaciones.

El conocer la frontera eficiente para el inversionista resulta ser muy ventajoso, ya que esto le proporciona la capacidad de elegir de acuerdo a sus preferencias o su aversión al riesgo.

En el modelo de Markowitz, el objetivo es encontrar, dentro de una frontera eficiente de portafolios, una combinación óptima de riesgo y rendimiento esperado de acuerdo a lo que cada inversionista busca, a este portafolio se le llamara portafolio óptimo.

Capítulo 4

**Creación y optimización del
portafolio de inversión para una
sociedad de inversión de renta
variable.**

4.1 MODELO DE MERCADO

El modelo de mercado es la relación que existe entre los rendimientos de una acción y los del mercado accionario. Se basa en que las fluctuaciones de los precios de las acciones se deben a la influencia del mercado accionario en general y, a causas específicas para cada uno de los títulos.

Este modelo se aplica bajo una regresión lineal, mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios y presenta la siguiente ecuación:

$$R_{it} = \alpha_{it} + \beta_i R_{mt} + e_{it}$$

Donde:

R_{it} : Rendimiento de la acción i en el periodo t .

α_{it} : Representa el componente independiente del mercado, del rendimiento de la acción i .

β_i : Representa el incremento del rendimiento de la acción i derivado del incremento unitario en el rendimiento del mercado.

R_{mt} : Rendimiento del mercado en el periodo t .

e_{it} : Error aleatorio que se presenta (en una observación individual) en el periodo t , en la ecuación lineal que relaciona a R_{it} y R_{mt} .

La variable dependiente es el incremento del rendimiento diario de la acción R_{it} en el precio de una acción determinada, y como variable independiente al incremento diario observado por el Índice de Precios y Cotizaciones R_{mt} .

4.1.1 COMPONENTES DEL RIESGO DEL MODELO.

En una acción siempre existe un riesgo, el cual está influenciado por múltiples factores, tanto internos como externos, que afectan directamente a su precio. Este riesgo total,

está compuesto por el riesgo del mercado o riesgo sistemático y el riesgo único o propio.

4.1.1.1 RIESGO DEL MERCADO O RIESGO SISTEMÁTICO.

Para Moyer (2005) el riesgo sistemático alude a la parte de la variabilidad de los rendimientos de un título específico generada por factores que influyen en el mercado en su totalidad, estos riesgos pueden considerarse no diversificables.

Entre algunos ejemplos de estos factores de riesgo encontramos los cambios económicos, políticos, o sociales, también llamados “incertidumbres del mercado”, las cuales generan alteraciones en las expectativas que los inversionistas tienen sobre una acción en particular, estos cambios suelen afectar a la mayoría de las acciones en el país.

4.1.1.2 RIESGO ÚNICO, PROPIO O NO SISTEMÁTICO.

Para complementar el riesgo total, se encuentra el riesgo único, propio o no sistemático, este riesgo es exclusivo de la empresa, es la variabilidad en los rendimientos de un título generados por diversos factores propios de la empresa (Moyer, 2005).

Este riesgo se podría dividir en:

- Riesgo propio de la acción: este riesgo se ve afectado por la toma de decisiones propias de la empresa, como cambio de ejecutivos, lanzamientos, etc.
- Riesgos del sector o de la industria en que se ubica la emisora: en este caso los riesgos afectan a todos los miembros del sector o industria.

4.1.1.3 COMPONENTES DEL RIESGO.

Recapitulando la ecuación del mercado.

$$R_{it} = \alpha_{it} + \beta_i R_{mt} + e_{it}$$

Podemos observar que la variación en el rendimiento de la acción i en el tiempo t , está determinado principalmente por dos factores.

- e_{it} : Que es la variación aleatoria que afecta a la acción i en el tiempo t .
- R_{mt} : Rendimiento del mercado el cual es imposible de conocer con seguridad.

Para comenzar a medir los riesgos del mercado, podemos aplicar la varianza, donde $VAR(R_i)$ sería la varianza total o riesgo total, y sería igual a la suma de las varianzas de los términos α_{it} , $\beta_i R_{mt}$, e_{it} por lo cual quedaría la siguiente expresión:

$$VAR(R_i) = VAR(\alpha_i) + \beta_i VAR(R_m) + VAR(e_i)$$

Pero como α_i es una constante su varianza es 0, lo cual se reduce a:

$$VAR(R_i) = \beta_i VAR(R_m) + VAR(e_i)$$

Ó

Riesgo Total = Riesgo del mercado + Riesgo único

$VAR(e_i)$ Mide la variación que puede existir en el rendimiento obtenido respecto al rendimiento esperado dado un cierto valor del mercado R_m . Mientras que β es una medida de la volatilidad sistemática de la acción, o un índice del riesgo que representa el factor del tamaño del término $\beta_i VAR(R_m)$ (Lawrence, 2003).

De acuerdo a Lawrence (2003) las carteras de inversión se podrían clasificar de acuerdo a su beta, de igual forma que las acciones.

- Si $\beta = 1$, implica que una variación en el rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones afectaría de igual forma la variación en la tasa de rendimiento de la acción o cartera.

- Si $\beta > 1$, implicaría que la tasa de rendimiento variara más de 1 por ciento al fluctuar 1 por ciento el rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones. Estas acciones o carteras se conocen como “agresivas” y suele invertirse en ellas cuando se pronostica que el mercado accionario presentara un crecimiento.
- Si $\beta < 1$, implicaría que la tasa de rendimiento variara menos de 1% al fluctuar 1% el rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones. Estas acciones o carteras se les conocen como “conservadoras”, y suele invertirse en ellas cuando se estima que el mercado de capitales está en riesgo.

Si realizamos un promedio ponderado de todas las betas de las acciones por la participación de cada uno de los títulos, se podría calcular la beta de la cartera completa, y con esto resultaría más fácil mantener un nivel de riesgo determinado, donde, una cartera con acciones de betas elevadas resultaría más riesgosa que una con betas bajas.

4.2 PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN.

Antes de comenzar a realizar los cálculos, es necesario tener en cuenta algunos supuestos para la simplificar el análisis, estos supuestos si bien no se apegan al 100 por ciento a la realidad, son muy parecidos.

- No existen los costos de operación en el mercado (comisiones e impuestos).
- Se cuenta con libre acceso a la información sobre las acciones.
- Los inversionistas debido a que tienen acceso a la misma información tienen expectativas homogéneas sobre el riesgo y rendimiento esperado de las acciones.
- La premisa del inversionista es encontrar el mayor rendimiento evitando el riesgo.

Para analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación del modelo de Markowitz, es necesario compararlo con otro tipo de método, en este caso será bajo la elaboración de un portafolio de diversificación aleatoria.

4.2.1 PORTAFOLIO CON DIVERSIFICACIÓN ALEATORIA.

Para este tipo de portafolio, las acciones y su proporción de inversión se eligen de manera aleatoria, dando como resultado que a medida que aumentan las acciones que lo componen, el riesgo que hay en el rendimiento esperado se reduce.

Es importante señalar que es imposible que un portafolio tenga un valor de riesgo 0, debido a que, si bien se podría reducir el riesgo de la acción, el riesgo del mercado estaría siempre presente, ya que es algo incontrolable.

4.2.2 ELECCIÓN DE LA MUESTRA DE ACCIONES

Para comenzar en la formulación del portafolio de inversión, se tomaran en cuenta las 35 emisoras que componen el Índice de Precios y Cotizaciones.

4.2.2.1 DEFINICIÓN DEL ÍNDICE DE PRECIOS Y COTIZACIONES

La Bolsa Mexicana de Valores define al Índice de Precios y Cotizaciones como el principal indicador de Mercado Mexicano de Valores; expresa el rendimiento 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, basados en las mejores prácticas internacionales.

Está compuesto por 35 Emisoras, seleccionando a la serie accionaria más bursátil de cada una de ellas. Solo será incluida una serie accionaria por Emisora.

Según la nota metodológica del Índice de Precios y Cotizaciones emitida el 2 de septiembre del 2013, existen cinco filtros o criterios de selección, que deberán pasar las Emisoras para poder integrar la muestra del IPC, los cuales se describen a continuación.

- 1) Tiempo mínimo de operación continua. Serán elegibles aquellas emisoras que tengan al menos 3 meses calendario de operación continua previos al mes de revisión de la muestra.
- 2) Porcentaje de acciones flotantes mínimo. Serán elegibles aquellas emisoras cuyo porcentaje de acciones flotantes sea igual o mayor al 12 por ciento o su valor de capitalización flotado sea igual o mayor a 10 mil millones de pesos en la fecha de selección.
- 3) Valor de capitalización flotado mínimo. De las series accionarias de las emisoras que pasaron los dos criterios anteriores, serán seleccionadas aquellas cuyo valor de capitalización flotado sea mayor o igual al 0.1 por ciento del valor de capitalización de la muestra en la fecha de selección.
- 4) Mayor factor de rotación. De todas las emisoras que pasaron los criterios anteriores, serán elegibles las 45 emisoras cuyas serie accionaria más bursátil tenga el mayor factor de rotación, medido como la mediana de medianas mensuales de la rotación durante los 12 meses previos al mes de revisión de la muestra.
- 5) Calificación conjunta de los siguientes indicadores para cada una de las 45 series accionarias Emisoras que pasaron los filtros anteriores:
 - Factor de rotación;
 - Valor de capitalización flotado;
 - Mediana mensual del importe operado en bolsa de los últimos doce meses.

Se suman las calificaciones de los tres factores y se seleccionan a las 35 emisoras con menor calificación, En caso de empate, se selecciona la emisora que tenga mayor valor de capitalización flotado.

En el ANEXO 1, se podrán observar las emisoras que componían el Índice de Precios y Cotizaciones al 31 de Junio del 2013.

4.3 RESULTADOS.

A continuación se mostraran los resultados obtenidos después de aplicar la metodología de Markowitz.

4.3.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

Para realizar este trabajo, se decidió obtener los datos históricos desde el 1 de Julio del 2008, hasta el 1 de julio de 2013, debido a que algunas acciones no contaban con los datos históricos que se necesitan para su estudio, se procedió a eliminarlas, quedando únicamente las siguientes:

Cuadro 5. Acciones		
• ARCA CONTINENTAL	• ALFA	• ALSEA
• AMÉRICA MÓVIL	• CONSORCIO ARA	• GRUPO AEROPORTUARIO DEL SURESTE
• AXTEL	• GRUPO BIMBO	• BOLSA MEXICANA DE VALORES
• CEMEX	• CONTROLADORA COMERCIAL MEXICANA	• GRUPO ELEKTRA
• GRUPO AEROPORTUARIO DEL PACÍFICO	• CORPORACIÓN GEO	• GRUPO FINANCIERO BANORTE
• GRUPO MÉXICO	• GRUMA	• DESARROLLADORA HOMEX
• EMPRESAS ICA	• KIMBERLY - CLARK DE MEXICO	• GENOMMA LAB INTERNACIONAL
• EL PUERTO DE LIVERPOOL	• MEXICHEM	• ORGANIZACIÓN SORIANA
• GRUPO TELEVISA	• URBI DESARROLLOS URBANOS	• WAL - MART DE MÉXICO

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos.

4.3.2. RENDIMIENTOS

Una vez que se seleccionaron las acciones que conformarán nuestra muestra, 27 acciones, se procede a obtener los rendimientos diarios.

El rendimiento promedio de cada acción que obtuvo para el periodo 01/Julio/2008 a 01/Julio/2013 fueron los siguientes:

AC	0.11%	CEMEX	0.02%	ICA	-0.03%
ALFA	0.15%	COMERCIALIZADORA	0.15%	KIMBERLY	0.11%
ALSEA	0.11%	ELEKTRA	0.05%	GENOMA LAB	0.12%
AMX	-0.02%	GAP	0.08%	LIVERPOOL	0.12%
ARA	-0.02%	GEO	-0.09%	MEXCHEM	0.09%
ASUR	0.10%	GFNORTE	0.09%	SORIANA	0.05%
AXTEL	-0.06%	GMEXICO	0.08%	TELEVISA	0.04%
BIMBO	0.09%	GRUMA	0.13%	URBI	-0.15%
BOLSA	0.09%	HOMEX	-0.13%	WALMEX	0.07%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos.

Así mismo, a través de Excel se obtuvo una Matriz de Varianzas y Covarianzas que se presenta en el ANEXO 2.

4.3.3 PROPORCIONES DE INVERSIÓN

Una de las finalidades de este trabajo consiste en determinar las proporciones idóneas sobre las cuales se deberá de invertir el dinero en cada emisora.

4.3.3.1 PORTAFOLIO ALEATORIO

Las proporciones de cada acción se asignaron, como su nombre lo indica, de manera aleatoria, con valores que van entre el 0 y el 1, cumpliendo además con la restricción de que la suma de todas las W_i deberán de ser iguales a 1 o al 100 por ciento.

A través de la generación de números aleatorios en Excel se obtuvieron las siguientes ponderaciones.

Cuadro 7. Proporciones por emisora del portafolio aleatorio

EMISORA	Wi	EMISORA	Wi	EMISORA	Wi
AC	6.25%	CEMEX	5.06%	ICA	5.94%
ALFA	2.47%	COMERCIALIZADORA	4.59%	KIMBERLY	6.41%
ALSEA	2.64%	ELEKTRA	4.63%	GENOMA LAB	3.81%
AMX	0.85%	GAP	0.74%	LIVERPOOL	2.33%
ARA	4.74%	GEO	1.68%	MEXCHEM	4.98%
ASUR	0.62%	GFNORTE	5.63%	SORIANA	4.42%
AXTEL	5.56%	GMEXICO	6.43%	TELEVISA	1.69%
BIMBO	0.48%	GRUMA	2.62%	URBI	6.11%
BOLSA	1.51%	HOMEX	5.72%	WALMEX	2.09%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos.

4.3.3.2 PORTAFOLIO ÓPTIMO

Para crear este portafolio fue necesario basarse en la metodología de Markowitz para la optimización de portafolios de inversión, con el cual obtendremos las mejores proporciones o las W_i óptimas, las cuales nos indican en porcentaje, la cantidad que se deberá de invertir en cada emisión.

Para obtener las W_i óptimas se debe de resolver el siguiente problema cuadrático paramétrico:

$$\text{Min } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

Sujeto a las siguientes restricciones:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 100\% \quad W_i \geq 0 \{ \forall i = 1, 2 \dots n \}$$

Donde:

W_i = Proporción invertida en cada emisora.

σ_p^2 = Varianza del portafolio de inversión.

σ_{ij} = Covarianza entre los rendimientos de los valores i y j.

Una vez solucionado este problema, se obtiene la combinación que garantiza el riesgo mínimo con los rendimientos máximos, la cual es:

Cuadro 8. Proporciones por emisora del portafolio optimo			
EMISORA	Wi	EMISORA	Wi
AC	37.6%	KIMBERLY	6.6%
ASUR	6.9%	LAB	3.5%
BIMBO	1.2%	LIVERPOOL	8.9%
BOLSA	4.3%	SORIANA	4.2%
ELEKTRA	1.0%	TELEVISA	3.5%
GAP	9.1%	WALMEX	10.7%
GRUMA	2.5%		

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos.

El programa determino que dadas las restricciones, la mejor solución era invertir únicamente en 13 emisoras.

4.3.4 RIESGO Y RENDIMIENTO DE LOS PORTAFOLIOS.

Una vez que tenemos las proporciones a invertir, vamos a obtener los rendimientos ponderados de cada portafolio, así como su riesgo.

4.3.4.1 PORTAFOLIO ALEATORIO.

Dadas las proporciones obtenidas, se obtuvo lo siguiente:

Cuadro 9. Riesgos y rendimientos del portafolio aleatorio

EMISORA	RIESGO	RENDIMIENTO
AC	0.04811228	0.00692399
ALFA	0.06839312	0.0037175
ALSEA	0.06474377	0.00284258
AMX	0.02477241	-0.0002094
ARA	0.14275099	-0.00087544
ASUR	0.00853544	0.00064436
AXTEL	0.18746234	-0.00322719
BIMBO	0.00899188	0.00044192
BOLSA	0.02935377	0.00129282
CEMEX	0.22426243	0.00109046
COMERCIALIZADORA	0.18652967	0.00707
ELEKTRA	0.10028511	0.00239978
GAP	0.01067859	0.00058621
GEO	0.06673269	-0.00146358
GFNORTE	0.20442855	0.00488255
GMEXICO	0.21907918	0.00536731
GRUMA	0.05751793	0.00336471
HOMEX	0.24520702	-0.00752201
ICA	0.22503531	-0.00194551
KIMBERLY	0.10939225	0.00698871
GENOMA LAB	0.0725062	0.00476144
LIVERPOOL	0.01314153	0.00275411
MEXCHEM	0.14484081	0.00428947
SORIANA	0.0863277	0.00217074
TELEVISA	0.03157718	0.00068607
URBI	0.23986327	-0.00946111
WALMEX	0.03067974	0.00137203
TOTAL	2.8512	0.038943

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos.

4.3.4.1 PORTAFOLIO ÓPTIMO.

Al igual que con el portafolio aleatorio se procedió a calcular el riesgo y rendimientos del portafolio óptimo, obteniendo lo siguiente:

Cuadro 10. Riesgos y rendimientos del portafolio optimo

EMISORA	RIESGO	RENDIMIENTO
AC	0.36967009	0.04167992
ASUR	0.06801795	0.00720501
BIMBO	0.01192829	0.00112376
BOLSA	0.04196230	0.00366326
ELEKTRA	0.01010543	0.00053239
GAP	0.08965027	0.00722522
GRUMA	0.02426160	0.00317468
KIMBERLY	0.06502788	0.00720562
LAB	0.03484284	0.00442434
LIVERPOOL	0.08742202	0.01052603
SORIANA	0.04092288	0.00204309
TELEVISA	0.03398754	0.00140565
WALMEX	0.10533319	0.00703078
TOTAL	0.98313	0.09724

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos.

4.3.5 RESULTADOS CONJUNTOS

A continuación se mostrará una tabla que contiene el resumen de los resultados obtenidos en ambos portafolios.

Cuadro 11. Resultados conjuntos

Portafolio	Riesgo	Rendimiento	Rendimiento obtenido suponiendo una inversión de \$100,000,000.00
Optimo	0.98313	0.09723975	9,723,975.24
Aleatorio	2.85120	0.03894251	3,894,250.55

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos.

De la tabla anterior podemos observar claramente que el riesgo es menor en el portafolio óptimo, mientras que por otra parte los rendimientos obtenidos son superiores en el portafolio óptimo.

El rendimiento indica la ganancia que obtendríamos por cada peso que se invierta; si suponemos que se invierten inicialmente \$100,000,000.00, vemos, en el cuadro 11, que las ganancias obtenidas en el portafolio óptimo ascenderían a \$9,723,975.24 , mientras que en el portafolio aleatorio solo se obtendrían ganancias por \$3,894,250.00. De lo anterior observamos que las ganancias en el portafolio óptimo son superiores al aleatorio en más de \$5, 000,000.00, a demás de que el riesgo resulta menor.

Conclusiones.

Conforme se fue realizando este trabajo, se fueron cumpliendo los objetivos que se tenían previstos desde un inicio. En el capítulo 1 se cumplió con el objetivo de conocer la estructura del Sistema Financiero Mexicano, todo esto de vital importancia para comprender como se maneja en nuestro país la cuestión financiera. En este capítulo se abordó principalmente como está compuesto, y la función que desempeña cada componente de este, así como las entidades encargadas de su regulación.

Para el capítulo 2 se profundizó más en un elemento del Sistema Financiero Mexicano, las Sociedades de Inversión, todo esto con la finalidad de dar a conocer a fondo las diferentes sociedades que existen, así como su clasificación.

Ya para el capítulo 3, se abordó el marco teórico, que a la postre, serviría para aplicación práctica. Aquí se mencionaron los principales puntos que sustentan la teoría de Markowitz, la visión que él tenía sobre los inversionistas, así como las bases matemáticas y estadísticas que sustentan su teoría.

En el último capítulo es donde se comienza a hacer uso de los conocimientos que se fueron adquiriendo a través de este trabajo, no sin antes dar una breve reseña del Índice de Precios y Cotizaciones en el apartado 4.2.2.1, una vez hecho lo anterior, se prosiguió a obtener los datos que se utilizarían, decidiendo que sería pertinente analizar un periodo de cinco años, 01/07/2008 – 01/07/2013, ya con los datos a la mano, se decidió que la muestra que se elegiría sería de 27 emisoras que cumplieran con lo necesario para poder trabajar con ellas.

Una vez teniendo los datos, se procedió a trabajar con el software que nos ayudaría a la elaboración del estudio (Excel), teniendo todos los cálculos precisos, se procedió a compararlos con los datos obtenidos con un portafolio de diversificación aleatoria.

Como resultado pudimos observar como el riesgo era considerablemente menor en el portafolio óptimo, así como también los rendimientos esperados eran mayores.

Así podemos concluir que la hipótesis planteada fue acertada, ya que un portafolio de inversión realizado por la metodología de Markowitz tiene un riesgo menor y un rendimiento mayor que un portafolio de inversión aleatorio.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos concluir que se cumplió con el objetivo planteado desde un inicio, que dio como título el nombre de este trabajo *“Creación y Optimización de un Portafolio de Inversión para una Sociedad de Inversión de Renta Variable”*.

Al cumplir con lo anterior, se construyó un portafolio que minimizó el riesgo, y el cual garantiza que los rendimientos obtenidos van a ser los más elevados. Beneficiando al inversionista, el cual obtendrá la mayor ganancia posible, con el mínimo del riesgo.

ANEXOS.

ANEXO 1

Nombre	Clave de la emisora
ARCA CONTINENTAL, S.A.B. DE C.V.	AC
	Información
	<p>Empresa dedicada a la producción, distribución y venta de bebidas no alcohólicas de las marcas propiedad de The Coca-Cola Company. Tras la integración en el 2011 de Embotelladoras Arca y Grupo Continental, la compañía se constituyó como la segunda embotelladora de Coca-Cola más grande de América Latina y uno de los más importantes en el mundo.</p>

Nombre	Clave de la emisora
ALFA, S.A.B. DE C.V.	ALFA
	Información
	<p>Es el más grande productor de componentes de aluminio de motor para la industria automotriz en el mundo y uno de los más importantes productores de poliéster (PTA, PET y fibras). Además, lidera el mercado mexicano de petroquímicos como polipropileno, poliestireno expandible y caprolactama. También es líder en el mercado de carnes frías en Norteamérica y de quesos en México, así como en servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información para el segmento empresarial en este país.</p>

Nombre	Clave de la emisora
ALSEA, S.A.B. DE C.V.	ALSEA
	Información
	<p>Alsea es el operador de restaurantes líder en América Latina con marcas de reconocimiento global dentro de los segmentos de comida rápida, cafeterías y comida casual. Cuenta con un portafolio multimarcas integrado por Domino's Pizza, Starbucks, Burger King, Chili's, California Pizza Kitchen, P.F. Chang's, Pei Wei, Italianni's y The Cheesecake Factory.</p>

Nombre	Clave de la emisora
AMÉRICA MÓVIL, S.A.B. DE C.V.	AMX
	Información
	<p>Empresa líder en el sector de telecomunicaciones móviles de América Latina y la cuarta más grande del mundo en términos de suscriptores proporcionales.</p>

Nombre	Clave de la emisora
CONSORCIO ARA, S.A.B. DE C.V.	ARA
	Información
	<p>Empresa pública que se dedica al diseño, promoción, construcción, promoción y comercialización, de desarrollos habitacionales de tipo progresiva, interés social, medio y residencial, así como al arrendamiento de unicentros y minicentros comerciales, en México.</p>

Nombre	Clave de la emisora
GRUPO AEROPORTUARIO DEL SURESTE, S.A.B. DE C.V.	ASUR
	Información
	<p>Es el primer grupo aeroportuario en México y Latinoamérica que cotiza simultáneamente en los mercados de valores de Estados Unidos (NYSE) y de México (BMV).</p>

Nombre	Clave de la emisora
AXTEL, S.A.B. DE C.V.	AXTEL
	Información
	<p>Empresa mexicana de telecomunicaciones con mayor crecimiento en el segmento de banda ancha, proveedora del servicio de televisión de paga más avanzado en México y una de las compañías con soluciones TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) líderes en los sectores corporativo, financiero y gubernamental.</p>

Nombre	Clave de la emisora
TV AZTECA, S.A.B. DE C.V.	AZTECA
	Información
	<p>Azteca es uno de los dos principales productores de contenido para televisión en español en el mundo. Actualmente es propietaria y opera dos redes de televisión con cobertura nacional en México, Azteca 13 y Azteca 7. De igual forma, opera Proyecto 40, canal de corte cultural en televisión abierta.</p>

Nombre	Clave de la emisora
GRUPO BIMBO, S.A.B. DE C.V.	BIMBO
	Información
	<p>Es el líder global en panificación. Elaboran más de 10,000 productos y ofrecen un portafolio con más de 100 marcas paraguas de reconocido prestigio entre las que se encuentran: Bimbo, Marinela, Barcel, Ricolino, Oroweat, Arnold, Mrs. Baird's, Thomas', Brownberry, Entenmann's, Pullman, Plus Vita, Nutrella, Sara Lee, Fargo, Lactal, Silueta, Ortiz, Martínez e Eagle.</p>

Nombre	Clave de la emisora
BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A.B. DE C.V.	BOLSA
	Información
	<p>La Bolsa Mexicana de Valores, S.A.B. de C.V. es una entidad financiera, que opera por concesión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.</p> <p>La Bolsa Mexicana concluyó con el proceso de desmutualización, convirtiéndose en una empresa cuyas acciones son susceptibles de negociarse en el mercado de valores bursátil</p>

Nombre	Clave de la emisora
CEMEX, S.A.B. DE C.V.	CEMEX
	Información
	<p>Compañía global de soluciones para la industria de la construcción, que ofrece productos y servicio a clientes y comunidades en más de 50 países en el mundo.</p> <p>La compañía mexicana ocupa el tercer lugar mundial en ventas atendiendo así los mercados de América, Europa, Asia, África y Medio Oriente.</p>

Nombre	Clave de la emisora
GRUPO COMERCIAL CHEDRAUI, S.A.B. DE C.V.	CHDRAUI
	Información
	<p>Cadena mexicana de supermercados o de tiendas de autoservicio con presencia en gran parte del territorio nacional bajo cuatro formatos, Almacenes Chedraui, Tiendas Chedraui, Super Chedraui, Selecto Chedraui ; con una incipiente presencia en los estados del suroeste de Estados Unidos bajo el nombre de El Super. También cuenta con una División Inmobiliaria encargada de manejar los centros comerciales del grupo y con Autotransportadora Chedraui encargada del abasto de mercancías en sus tiendas.</p>

Nombre	Clave de la emisora
CONTROLADORA COMERCIAL MEXICANA, S.A.B. DE C.V.	COMERCI
	Información
	Controladora Comercial Mexicana (COMERCI) es una compañía controladora que opera en el sector detallista en México y ofrece una amplia variedad de artículos alimenticios, incluyendo abarrotes y perecederos, al igual que productos no alimenticios como mercancía general y ropa.

Nombre	Clave de la emisora
COMPARTAMOS, S.A.B. DE C.V.	COMPARC
	Información
	Empresa que tiene como principal objetivo proveer servicios financieros básicos a segmentos de la población excluidos del sistema financiero.

Nombre	Clave de la emisora
GRUPO ELEKTRA, S.A. DE C.V.	ELEKTRA
	Información
	Compañía líder en servicios financieros y de comercio especializado en Latinoamérica. Su fuerza radica en mas de 60 años de experiencia atribuyendo a mejorar el poder adquisitivo y la calidad de vida de millones de familias, a través del acceso a productos y servicios de alta calidad

Nombre	Clave de la emisora
FOMENTO ECONÓMICO MEXICANO, S.A.B. DE C.V.	FEMSA
	Información
	Empresa líder en América Latina, integrada por el embotellador de Coca-Cola más grande del mundo, la cadena de tiendas de formato pequeño OXXO y una importante inversión en Heineken.

Nombre	Clave de la emisora
GRUPO AEROPORTUARIO DEL PACIFICO, S.A.B. DE C.V.	GAP
	Información
	Administra y opera 12 aeropuertos en las regiones del Pacífico y Centro de México que cotiza simultáneamente en los mercados de valores de Estados Unidos (NYSE) y de México (BMV).

Nombre	Clave de la emisora
CORPORACIÓN GEO, S.A.B. DE C.V.	GEO
	Información
	Es la desarrolladora de comunidades de vivienda más grande de México enfocada en los segmentos de bajos ingresos. A través de sus empresas subsidiarias posicionadas en las ciudades más dinámicas del país, GEO está involucrada en todos los aspectos de adquisición de tierra, diseño, desarrollo, construcción, mercadotecnia, comercialización y entrega de viviendas de interés social principalmente así como una menor exposición en el segmento medio y residencial.

Nombre	Clave de la emisora
GRUPO FINANCIERO BANORTE, S.A.B DE C.V.	GFNORTE
	Información
	Grupo Financiero Banorte es el tercer grupo financiero más grande de México, como también el mayor grupo financiero de capitales locales en un mercado dominado por entidades multinacionales. El grupo se formo como resultado de una fusión entre Grupo Financiero Banorte e Ixe Grupo Financiero. En virtud del acuerdo de fusión, Banorte e Ixe siguen siendo marcas independientes.

Nombre	Clave de la emisora
GRUPO MÉXICO, S.A.B. DE C.V.	GMEXICO
	Información
	<p>GMéxico es una de las empresas más importantes en México, Perú y Estados Unidos, y uno de los principales productores de cobre en el mundo. Además, cuenta con el servicio ferroviario de carga multimodal más grande de México, y con una división de infraestructura con gran potencial de crecimiento.</p>

Nombre	Clave de la emisora
GRUMA, S.A.B. DE C.V.	GRUMA
	Información
	<p>Es la empresa de alimentos más globalizada de México, líder en la producción de harina de maíz y tortillas a nivel mundial.</p> <p>Cuenta con una expansión internacional que incluye operaciones en México, Estados Unidos, Europa, Centroamérica, Venezuela, Asia y Oceanía con la presencia de nuestras marcas globales MASECA y MISSION, entre otras.</p>

Nombre	Clave de la emisora
DESARROLLADORA HOMEX, S.A.B. DE C.V.	HOMEX
	Información
	<p>Es una compañía verticalmente integrada enfocada en los sectores de vivienda de interés social y vivienda media en México y Brasil. La Compañía es el más grande desarrollador de vivienda en México basado en sus ingresos, además es una de las constructoras de vivienda con mayor diversidad geográfica en el país.</p>

Nombre	Clave de la emisora
EMPRESAS ICA, S.A.B. DE C.V.	ICA
	Información
	Compañía líder en operación de infraestructura y construcción en México realizando proyectos de infraestructura en México y otros países.

Nombre	Clave de la emisora
KIMBERLY - CLARK DE MEXICO S.A.B. DE C.V.	KIMBER
	Información
	Compañía líder en productos de consumo para el cuidado e higiene personal y familiar, dentro y fuera del hogar.

Nombre	Clave de la emisora
GENOMMA LAB INTERNACIONAL, S.A.B. DE C.V.	LAB
	Información
	Empresa comprometida a mejorar el bienestar social aumentando la calidad de vida de sus consumidores mediante la investigación y análisis de los mejores ingredientes para el desarrollo y comercialización de productos de cuidado personal y medicamentos de libre venta (OTC).

Nombre	Clave de la emisora
EL PUERTO DE LIVERPOOL, S.A.B. DE C.V.	LIVEPOL
	Información
	Empresa mexicana, operadora de las tiendas departamentales más grandes en México.

Nombre	Clave de la emisora
MEXICHEM, S.A.B. DE C.V.	MEXCHEM
	Información
	<p>Empresa líder en la industria química y petroquímica latinoamericana, con más de cincuenta años de trayectoria en la región y treinta de estar cotizando en la Bolsa de Valores de México.</p>

Nombre	Clave de la emisora
MINERA FRISCO, S.A.B. DE C.V.	MFRISCO
	Información
	<p>Empresa con operaciones orientadas a la exploración y explotación de yacimientos minerales en diversas entidades de la república mexicana. Produce concentrados de plomo, zinc y cobre, así como dore de plata y oro y cobre catódico.</p>

Nombre	Clave de la emisora
OHL MEXICO, S.A.B. DE C.V.	OHLMEX
	Información
	<p>Grupo internacional de concesiones y construcción. Con una experiencia centenaria, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, está presente en cerca de 30 países de los cinco continentes.</p>

Nombre	Clave de la emisora
INDUSTRIAS PEÑOLES, S. A.B. DE C. V.	PE&OLES
	Información
	<p>Empresa que forma parte de Grupo BAL. Actualmente es el mayor productor mundial de plata afinada, bismuto metálico y sulfato de sodio, y líder latinoamericano en la producción de oro, plomo y zinc afinados.</p>

	Clave de la emisora
SANTANDER MÉXICO	SANMEX
	Información
	<p>Santander es el mayor grupo financiero de España e Iberoamérica, y el segundo por capitalización bursátil de la zona euro. Cuenta con una presencia estratégica en los principales mercados de la región, Brasil, México y Chile</p>

Nombre	Clave de la emisora
ORGANIZACIÓN SORIANA, S.A.B. DE C.V.	SORIANA
	Información
	<p>Somos una empresa mexicana líder del sector comercial del país, actualmente están presentes en 208 ciudades a lo largo de todo el país</p>

Nombre	Clave de la emisora
GRUPO TELEVISA, S.A.	TLEVISA
	Información
	<p>Empresa mexicana de medios que participa en el negocio internacional del entretenimiento. Distribuye su programación en toda Latinoamérica, Europa, Asia y África, además de participar en producción y transmisión televisiva, producción de redes de televisión pagada, distribución internacional de programación televisiva, servicios satelitales directo al hogar, publicaciones y distribución de las mismas, televisión por cable, producción y transmisión radial, deportes profesionales y entretenimiento en vivo, producción y distribución de largometrajes, y en la operación de un portal horizontal de internet. Televisa posee además una participación accionaria no consolidada en Univisión, una empresa de medios de habla hispana en EEUU.</p>

	Clave de la emisora
URBI DESARROLLOS URBANOS, S.A.B. DE C.V.	URBI
	Información
	<p>Empresa dedicada a la articulación de la vivienda en México, con el fin de hacer realidad los más grandes y avanzados desarrollos, bajo estrictos criterios de sustentabilidad, eficiencia y rentabilidad.</p>

Nombre	Clave de la emisora
WAL - MART DE MEXICO, S.A.B. DE C.V.	WALMEX
	Información
	<p>Cadena de comercialización minorista. Su red incluye establecimientos comerciales en México y en 5 países de Centroamérica (Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica). Sus operaciones incluyen, además, otras marcas comerciales como Superama, Sam's Club, Walmart, Bodega Aurrera, Suburbia y las cadenas de restaurantes Vips y El Portón. Es el primer empleador privado de México y la tercera compañía más importante en el país.</p>

ANEXO 2.

<i>EMISORA</i>	<i>AC</i>	<i>ALFA</i>	<i>ALSEA</i>	<i>AMX</i>	<i>ARA</i>	<i>ASUR</i>
AC	1.98804028	0.70832401	0.65775014	0.34297446	0.73756499	0.33732414
ALFA	0.70832401	6.97973472	2.81142683	2.67330532	3.35223175	1.51893816
ALSEA	0.65775014	2.81142683	6.5336351	2.64752129	2.72791286	1.45552577
AMX	0.34297446	2.67330532	2.64752129	7.94212723	2.99355666	1.62966174
ARA	0.73756499	3.35223175	2.72791286	2.99355666	7.17006329	0.9729848
ASUR	0.33732414	1.51893816	1.45552577	1.62966174	0.9729848	4.42553796
AXTEL	0.65884195	3.46325528	2.78620325	3.13314943	3.63494648	1.62330775
BIMBO	0.49768623	2.10361606	2.01346017	2.1705976	1.96141161	1.00352221
BOLSA	0.44003889	1.87721883	1.75377708	2.03958363	1.84166449	0.89436574
CEMEX	1.26127487	3.81052575	3.53235965	4.7347693	3.69144496	2.52943136
COMERCIALIZADORA	0.95252209	4.04691049	2.63021552	2.8736319	4.27895677	1.51411643
ELEKTRA	0.50921193	2.01777349	1.74386432	2.2600644	1.70665096	1.03871152
GAP	0.34753636	1.39315804	1.54002129	1.53482181	1.19073429	1.55562471
GEO	0.84383726	3.45972082	2.93670998	3.95177995	3.94062879	1.8548425
GFNORTE	0.77838813	3.22488981	3.47964119	3.79930086	3.38878122	1.93166945
GMEXICO	0.77755978	3.08810124	2.53885418	3.82896661	3.45247911	1.6272712
GRUMA	0.42324667	1.93182719	1.90310738	2.24272434	2.04132507	1.24039377
HOMEX	1.05436704	3.39562928	3.55306265	4.42296734	4.12591728	2.29446389
ICA	0.63758526	3.55271513	3.18023513	4.17449447	3.76592608	1.51626396
KIMBERLY	0.48133773	1.70629337	1.27032188	1.78027585	1.63384171	1.05409138
GENOMA LAB	0.62683315	1.54397012	1.4543713	1.68940238	1.81007308	0.84223099
LIVERPOOL	0.1507298	0.71561075	0.59117143	0.63927646	0.35271951	0.40804435
MEXCHEM	0.64361707	3.11209722	2.60682781	2.98967622	3.09348663	1.17866184
SORIANA	0.38921632	1.87252731	1.52443466	2.013255	2.04665948	1.0534482
TELEVISA	0.51098163	1.88252928	1.69120385	2.40249978	1.81207957	1.17937268
URBI	0.83224741	3.21103873	2.88535991	3.63164801	4.11286503	1.27854097
WALMEX	0.36122793	1.50775467	1.27556684	1.95070856	1.34310964	0.89981832

Continuación...

<i>EMISORA</i>	<i>AXTEL</i>	<i>BIMBO</i>	<i>BOLSA</i>	<i>CEMEX</i>	<i>COMERCI.</i>	<i>ELEKTRA</i>
AC	0.65884195	0.49768623	0.44003889	1.26127487	0.95252209	0.50921193
ALFA	3.46325528	2.10361606	1.87721883	3.81052575	4.04691049	2.01777349
ALSEA	2.78620325	2.01346017	1.75377708	3.53235965	2.63021552	1.74386432
AMX	3.13314943	2.1705976	2.03958363	4.7347693	2.8736319	2.2600644
ARA	3.63494648	1.96141161	1.84166449	3.69144496	4.27895677	1.70665096
ASUR	1.62330775	1.00352221	0.89436574	2.52943136	1.51411643	1.03871152
AXTEL	10.7317425	1.8371716	2.39049855	4.29607578	3.72625363	2.41857359
BIMBO	1.8371716	4.1394537	1.58530408	2.6626316	2.18016066	2.10912406
BOLSA	2.39049855	1.58530408	4.3729657	2.97207936	2.65038636	1.50879954
CEMEX	4.29607578	2.6626316	2.97207936	13.7183407	5.66281772	2.94591202
COMERCIALIZADORA	3.72625363	2.18016066	2.65038636	5.66281772	18.1119414	1.62056162
ELEKTRA	2.41857359	2.10912406	1.50879954	2.94591202	1.62056162	8.06402355
GAP	1.62875799	1.25518139	1.04118466	2.3315313	2.18412037	0.96913193
GEO	3.83293312	2.31288292	2.48308509	5.94706661	4.49402444	2.41287535
GFNORTE	3.8218873	2.21897042	2.55332263	5.45871698	5.29405064	2.00411643
GMEXICO	3.41400661	2.09022474	2.32201497	5.11492119	3.81231469	2.095713
GRUMA	2.24394115	1.41481267	1.74307846	3.58118314	2.52865246	1.65871005
HOMEX	4.40150382	2.46100086	2.24263826	6.14426052	3.62002898	2.73122325
ICA	4.08511973	2.37623237	2.70065811	5.82088503	5.78790194	2.41903793
KIMBERLY	1.68375001	1.42594555	1.08876646	2.26513013	2.26540017	1.20280347
GENOMA LAB	1.98686698	1.21703499	1.56830739	2.88476821	2.59077177	1.21382126
LIVERPOOL	0.64815051	0.53673461	0.50952555	0.15534763	0.45865423	0.40188809
MEXCHEM	3.03461408	2.10993531	1.93466301	4.01891693	4.54419444	1.98999511
SORIANA	2.13751687	1.71738261	1.51557361	2.70034968	2.49331922	1.87360006
TELEVISA	2.04395949	1.41329014	1.38346829	3.09342601	2.13791895	1.49530135
URBI	3.92064121	2.35498025	2.34222458	5.37740311	4.24248511	2.65190183
WALMEX	1.76538061	1.22751087	1.05208227	1.97219135	0.63584025	1.21034473

Continuación...

<i>EMISORA</i>	<i>GAP</i>	<i>GEO</i>	<i>GFNORTE</i>	<i>GMEXICO</i>	<i>GRUMA</i>	<i>HOMEX</i>
AC	0.34753636	0.84383726	0.77838813	0.77755978	0.42324667	1.05436704
ALFA	1.39315804	3.45972082	3.22488981	3.08810124	1.93182719	3.39562928
ALSEA	1.54002129	2.93670998	3.47964119	2.53885418	1.90310738	3.55306265
AMX	1.53482181	3.95177995	3.79930086	3.82896661	2.24272434	4.42296734
ARA	1.19073429	3.94062879	3.38878122	3.45247911	2.04132507	4.12591728
ASUR	1.55562471	1.8548425	1.93166945	1.6272712	1.24039377	2.29446389
AXTEL	1.62875799	3.83293312	3.8218873	3.41400661	2.24394115	4.40150382
BIMBO	1.25518139	2.31288292	2.21897042	2.09022474	1.41481267	2.46100086
BOLSA	1.04118466	2.48308509	2.55332263	2.32201497	1.74307846	2.24263826
CEMEX	2.3315313	5.94706661	5.45871698	5.11492119	3.58118314	6.14426052
COMERCIALIZADORA	2.18412037	4.49402444	5.29405064	3.81231469	2.52865246	3.62002898
ELEKTRA	0.96913193	2.41287535	2.00411643	2.095713	1.65871005	2.73122325
GAP	3.83463015	1.93271787	1.88755793	1.52045163	0.39462942	2.01185897
GEO	1.93271787	11.8313287	4.80836271	4.62323131	2.68828085	7.99788688
GFNORTE	1.88755793	4.80836271	9.28329816	4.30698119	2.94355185	4.68970617
GMEXICO	1.52045163	4.62323131	4.30698119	8.42393015	2.10655974	4.73152462
GRUMA	0.39462942	2.68828085	2.94355185	2.10655974	11.4416486	2.29286982
HOMEX	2.01185897	7.99788688	4.68970617	4.73152462	2.29286982	13.8384148
ICA	1.71427647	5.14373935	4.86656234	4.31327053	2.82750908	5.25560721
KIMBERLY	1.17499981	2.23185825	1.91284697	1.85361903	0.26422602	2.15844751
GENOMA LAB	0.9340848	2.32815395	1.91481688	2.09795672	1.94996937	2.26144179
LIVERPOOL	0.27652742	0.26103598	-0.0076379	0.05074751	0.24809551	0.85666081
MEXCHEM	1.58079359	3.26248095	3.68188618	3.65615773	2.76364695	3.46392374
SORIANA	1.03286124	2.22194903	2.27448867	2.08233528	1.11746135	2.39373205
TELEVISA	1.23614022	2.47396104	2.29792657	2.30748604	1.35719346	2.57953963
URBI	1.94872318	7.25816105	4.01036645	3.76098775	2.34094025	6.76398233
WALMEX	0.886569	2.05657976	1.7659523	2.13026347	1.01793064	2.12389799

Continuación...

<i>EMISORA</i>	<i>ICA</i>	<i>KIMBERLY</i>	<i>GENOMA LAB</i>	<i>LIVERPOOL</i>	<i>MEXCHEM</i>	<i>SORIANA</i>
AC	0.63758526	0.48133773	0.62683315	0.1507298	0.64361707	0.38921632
ALFA	3.55271513	1.70629337	1.54397012	0.71561075	3.11209722	1.87252731
ALSEA	3.18023513	1.27032188	1.4543713	0.59117143	2.60682781	1.52443466
AMX	4.17449447	1.78027585	1.68940238	0.63927646	2.98967622	2.013255
ARA	3.76592608	1.63384171	1.81007308	0.35271951	3.09348663	2.04665948
ASUR	1.51626396	1.05409138	0.84223099	0.40804435	1.17866184	1.0534482
AXTEL	4.08511973	1.68375001	1.98686698	0.64815051	3.03461408	2.13751687
BIMBO	2.37623237	1.42594555	1.21703499	0.53673461	2.10993531	1.71738261
BOLSA	2.70065811	1.08876646	1.56830739	0.50952555	1.93466301	1.51557361
CEMEX	5.82088503	2.26513013	2.88476821	0.15534763	4.01891693	2.70034968
COMERCIALIZADORA	5.78790194	2.26540017	2.59077177	0.45865423	4.54419444	2.49331922
ELEKTRA	2.41903793	1.20280347	1.21382126	0.40188809	1.98999511	1.87360006
GAP	1.71427647	1.17499981	0.9340848	0.27652742	1.58079359	1.03286124
GEO	5.14373935	2.23185825	2.32815395	0.26103598	3.26248095	2.22194903
GFNORTE	4.86656234	1.91284697	1.91481688	-0.0076379	3.68188618	2.27448867
GMEXICO	4.31327053	1.85361903	2.09795672	-0.05074751	3.65615773	2.08233528
GRUMA	2.82750908	0.26422602	1.94996937	0.24809551	2.76364695	1.11746135
HOMEX	5.25560721	2.15844751	2.26144179	0.85666081	3.46392374	2.39373205
ICA	8.54024362	1.93508544	2.37334758	0.59667308	4.08087713	2.25216713
KIMBERLY	1.93508544	3.65900238	1.1091175	0.69401182	1.28444723	1.14077892
GENOMA LAB	2.37334758	1.1091175	6.07135767	0.14003378	1.99649603	0.94287098
LIVERPOOL	0.59667308	0.69401182	0.14003378	8.5588057	0.31266944	0.39252735
MEXCHEM	4.08087713	1.28444723	1.99649603	0.31266944	5.84254024	1.97282577
SORIANA	2.25216713	1.14077892	0.94287098	0.39252735	1.97282577	4.5909273
TELEVISA	2.47317134	1.29457005	1.11699602	0.25760958	2.08324257	1.3876256
URBI	4.28495692	2.30863943	2.08494793	0.39788308	3.2034991	2.48537087
WALMEX	1.74357771	0.97286379	0.77761004	-0.02427626	1.56848858	1.43762791

Continuación...

<i>EMISORA</i>	<i>TELEVISA</i>	<i>URBI</i>	<i>WALMEX</i>
AC	0.51098163	0.83224741	0.36122793
ALFA	1.88252928	3.21103873	1.50775467
ALSEA	1.69120385	2.88535991	1.27556684
AMX	2.40249978	3.63164801	1.95070856
ARA	1.81207957	4.11286503	1.34310964
ASUR	1.17937268	1.27854097	0.89981832
AXTEL	2.04395949	3.92064121	1.76538061
BIMBO	1.41329014	2.35498025	1.22751087
BOLSA	1.38346829	2.34222458	1.05208227
CEMEX	3.09342601	5.37740311	1.97219135
COMERCIALIZADORA	2.13791895	4.24248511	0.63584025
ELEKTRA	1.49530135	2.65190183	1.21034473
GAP	1.23614022	1.94872318	0.886569
GEO	2.47396104	7.25816105	2.05657976
GFNORTE	2.29792657	4.01036645	1.7659523
GMEXICO	2.30748604	3.76098775	2.13026347
GRUMA	1.35719346	2.34094025	1.01793064
HOMEX	2.57953963	6.76398233	2.12389799
ICA	2.47317134	4.28495692	1.74357771
KIMBERLY	1.29457005	2.30863943	0.97286379
GENOMA LAB	1.11699602	2.08494793	0.77761004
LIVERPOOL	0.25760958	0.39788308	-0.02427626
MEXCHEM	2.08324257	3.2034991	1.56848858
SORIANA	1.3876256	2.48537087	1.43762791
TELEVISA	3.65309894	2.0454487	1.2991177
URBI	2.0454487	12.1236435	1.93047232
WALMEX	1.2991177	1.93047232	3.84632537

BIBLIOGRAFÍA.

- Aguirre Vidaurri Héctor Manuel, Matemáticas financieras, México, Editorial Cengage Learning, Quinta edición, 2004.
- Alcides Lasa José, Artículo: “Construcción de una frontera eficiente de activos financieros en México”, 2004.
- Bonifant Cisneros A.; Gómez Hernández D.; Sistema de Pensiones Mexicano: Rendimientos y Metodología de Cálculo de la Tasa de Reemplazo, Facultad de Contaduría y Administración/ Centro de Investigación y Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Querétaro.
- Cabello Alejandra, Globalización y liberación financiera y la bolsa mexicana de valores. Del auge a la crisis, México, Editorial Plaza y Valdés, Primera Edición, 1999.
- De Alba Monroy José de Jesús Arturo, Marco Legal y normativo del sistema financiero mexicano, Ediciones Ruz, 2005.
- García Santillán Arturo, Sistema financiero mexicano y el mercado de derivados, México, Edición electrónica gratuita, 2007.
- Lawrence J. Gitman, Principios de Administración Financiera, México, Editorial Pearson, Decima Edición, 2003.
- Méndez Morales José Silvestre, El Sistema Financiero Mexicano: Situación Actual, México, Revista contaduría y administración N°193 Abril-Junio 1999.
- Morles Hernández Alfredo Enrique, Régimen legal del mercado de capitales, Venezuela, Universidad Católica Andrés Bello, Segunda edición, 2006.
- Pérez Suarez Rigoberto, Nociones básicas de estadística, España, Departamento de economía aplicada, 1986.
- Ruiz Matilla Miguel Ángel, Financiamiento y Banca de Desarrollo, México, Secretaria de Desarrollo, Evaluación y Control de la Administración Pública, 2006.

- Villareal Samaniego Jesús Dacio, Administración Financiera II, México, Edición electrónica impresa, 2008.

Paginas de consulta electrónica.

- <http://www.banxico.gob.mx>
- <http://www.bmv.com.mx/>
- <http://www.cnbv.gob.mx/>
- <http://www.condusef.gob.mx/>
- <http://www.consar.gob.mx/>
- <http://www.shcp.gob.mx/Paginas/default.aspx>