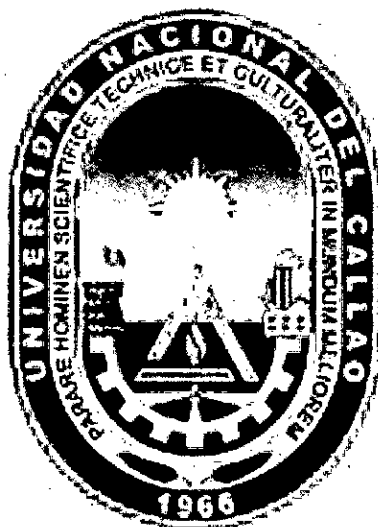


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE

CIENCIAS ECONÓMICAS



**“LA RELACIÓN, RENDIMIENTO Y RIESGO DE
LOS RANKING DE CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL Y
LIQUIDÉZ DE LA BOLSA DE VALORES DE
LIMA A JUNIO DEL 2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN FINANZAS**

AUTOR: TOMÁS ARTURO SAAVEDRA AFA

Callao, 2018

PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN FINANZAS

RESOLUCIÓN N° 044-2018-CD-UPG-FCE-UNAC

JURADO EXAMINADOR:

- | | |
|----------------------------------|------------|
| • Mg. JAVIER CASTILLO PALOMINO | PRESIDENTE |
| • Dr. MARCELO DAMAS NIÑO | SECRETARIO |
| • Mg. RAÚL MORE PALACIOS | MIEMBRO |
| • Mg. CARLOS PALOMARES PALOMARES | MIEMBRO |

- **ASESOR DE TESIS: Mg. CÉSAR SALINAS CASTAÑEDA**

LIBRO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 01 : Pág. 94

N° DE ACTA DE SUSTENTACIÓN : 069-2018

FECHA DE APROBACIÓN DE TESIS : 26-04-2018



Universidad Nacional de Callao
Facultad de Ciencias Económicas
Comité Directivo de la Unidad de Posgrado

RESOLUCIÓN N° 044-2018-CD-UPG-FCE-UNAC

Bellavista, abril 21 del 2018.

EL COMITÉ DIRECTIVO DE LA UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

VISTA:

La solicitud presentada a la Unidad de Posgrado el día 19.04.2018, por el **Bach. TOMAS ARTURO SAAVEDRA AFA**, Egresado de la Maestría en Finanzas, participante del I Ciclo Taller de Tesis para obtener el grado de Maestro, quien solicita el **Nombramiento de un Jurado Examinador**, así como el día y la hora para sustentar la Tesis para obtener el grado académico de Maestro en **FINANZAS**.

CONSIDERANDO:

Que, por Resolución de Consejo Universitario N° 131-2016-CU de fecha 06 de octubre de 2016 se aprueba el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao, que norma los estudios de Posgrado.

Que, obra en el expediente la Aprobación del Plan de Tesis según Resolución Directoral N° 094-2017-UPG-FCE-UNAC, de fecha 12.10.2017.

Que, por Resolución de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas N° 002-2018-UPG-FCE, de 28.02.2018, se declara **EXPEDITO** al **Bach. TOMAS ARTURO SAAVEDRA AFA**, por reunir los requisitos curriculares y de Reglamento para la Sustentación de Tesis.

Que, por Resolución de Consejo de Escuela de Posgrado N° 068-2018-CEPG-UNAC, de 13.03.2018, se ratifica la Resolución en la que es declarado **EXPEDITO** para la sustentación de tesis.

En uso de las atribuciones que le confiere al Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas en el Art. 69° del Reglamento de estudios de Maestría y a lo acordado por el Comité Directivo de la Unidad de Posgrado, en su Sesión Ordinaria de fecha 20.04.2018, en consideración al Art. 58° del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, acuerda designar al siguiente Jurado Examinador de Tesis:

SE RESUELVE:

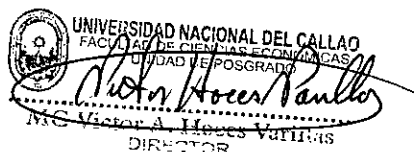
1) **Designar Jurado Examinador para evaluar en Acto Público**, la Tesis intitulada **"LA RELACIÓN RENDIMIENTO Y RIESGO, DE LOS RANKING DE CAPITALIZACION BURSÁTIL Y LIQUIDEZ DE LA BOLSA DE VALORES DE LIMA A JUNIO DEL 2017"**, presentada por el **Bach. TOMAS ARTURO SAAVEDRA AFA**, para optar el grado académico de Maestro en **FINANZAS**, el cual está integrado por los siguientes docentes:

- **MG. JAVIER CASTILLO PALOMINO** : Presidente
- **DR. MARCELO DAMAS NIÑO** : Secretario
- **Mg. RAUL MORE PALACIOS** : Miembro
- **Mg. CARLOS PALOMARES PALOMARES** : Miembro
- **MG. CESAR SALINAS CASTAÑEDA** : Asesor

2) La citada Sustentación se realizará el día jueves 26 de abril del 2018, a las 14:00 horas, en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Económicas de esta Casa Superior de Estudios.

3) Transcribir la presente Resolución los miembros del Jurado, Asesor e interesados para los fines consiguientes.

Regístrese, comuníquese y archívese.


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIDAD DE POSGRADO
Mg. Víctor A. López Vulliamis
DIRECTOR

Nobehf



Universidad Nacional de Callao
Facultad de Ciencias Económicas
Unidad de Posgrado

**ACTA N° 069-2018 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO
 ACADEMICO DE MAESTRO EN FINANZAS**

Siendo las 14:30 del día jueves 26 de abril del dos mil dieciocho, en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Callao, se reunió el Jurado Examinador conformado por los siguientes docentes:

- MG. JAVIER CASTILLO PALOMINO : Presidente
- DR. MARCELO DAMAS NIÑO : Secretario
- Mg. RAUL MORE PALACIOS : Miembro
- Mg. CARLOS PALOMARES PALOMARES : Miembro
- MG. CESAR SALINAS CASTAÑEDA : Asesor

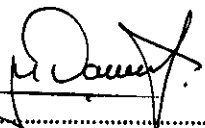
Con el fin de evaluar la sustentación de Tesis del **Bach. TOMAS ARTURO SAAVEDRA AFA**, intitulada: **“LA RELACIÓN RENDIMIENTO Y RIESGO, DE LOS RANKING DE CAPITALIZACION BURSÁTIL Y LIQUIDEZ DE LA BOLSA DE VALORES DE LIMA A JUNIO DEL 2017”**. Con el quórum establecido según el correspondiente Reglamento de Estudios de Maestría de la Universidad Nacional del Callao (Resolución de Consejo Universitario N° 131-2016-CU, del 06 de octubre del 2016), luego de la exposición del sustentante, los Miembros del Jurado hicieron las respectivas preguntas, las mismas que fueron absueltas.

En consecuencia, este jurado acordó A. P R O B A R Con la escala de calificación cualitativa de MUY BUENO y calificación cuantitativa de 1.6 (D.E.C.I.N.E.I.S.) La tesis, para optar el **GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN FINANZAS**, conforme al artículo 72° y 73° del Reglamento mencionado, con lo que se dio por terminado el Acto, siendo las 15:30 del mismo día.

Bellavista, abril 26 del 2018



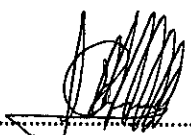
Mg. JAVIER CASTILLO PALOMINO
 Presidente



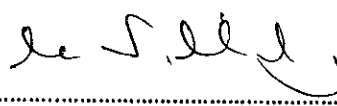
DR. MARCELO DAMAS NIÑO
 Secretario



MG. RAUL MORE PALACIOS
 Miembro



MG. CARLOS PALOMARES PALOMARES
 Miembro



MG. CESAR SALINAS CASTAÑEDA
 ASESOR

Nobel

DEDICATORIA

Con mucho cariño y agradecimiento a:

Mis padres, hermano, esposa e hijos.

AGRADECIMIENTO

Un especial agradecimiento al Coordinador:

Mg. David Dávila Cajahuanca

A los Profesores:

Dr. Colonibol Torres Bardales,

Mg. José Asención Corbera Cubas,

Dr. Juan Bautista Nunura Chully

Al Asesor:

Mg. César Alberto Salinas Castañeda

Por sus excelentes virtudes profesionales.

ÍNDICE

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice	1
Índice de Tablas.....	3
Índice de Figuras.....	4
Resumen.....	5
Abstract.....	6

CAPÍTULO - I

1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.1. Identificación del Problema.....	7
1.2. Formulación de problemas	9
1.3. Objetivos de la investigación	10
1.4. Justificación.....	11

CAPÍTULO - II

2. MARCO TEÓRICO	13
2.1. Antecedentes del estudio	13
2.2. Marco teórico	17
2.3. Definiciones de términos básicos	29

CAPÍTULO - III

3. VARIABLES E HIPÓTESIS	36
3.1 Definición de las variables	36
3.2 Operacionalización de variables.....	37
3.3 Hipótesis general e hipótesis específicas.....	39

CAPÍTULO - IV

4. METODOLOGÍA.....	41
4.1 Tipo de investigación	41
4.2 Diseño de la investigación.....	41
4.3 Población y muestra	42
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43

4.5	Procedimientos de recolección de datos.....	43
4.6	Procesamiento estadístico y análisis de datos	43
CAPÍTULO - V		
5.	RESULTADOS.....	44
CAPÍTULO - VI		
6.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	58
6.1	Contrastación de hipótesis con los resultados	58
6.2	Contrastación de resultados con estudios similares y antecedentes	60
6.3	Contrastación de resultados con marco teórico	61
7.	CONCLUSIONES	62
8.	RECOMENDACIONES.....	63
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS		66
	Anexo N° 1. Matriz de Consistencia	66
	Anexo N° 2. Pasos de la investigación.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 3.1. Variable independiente y sus indicadores	37
Tabla N° 3.2. Variable dependiente y sus indicadores.....	38
Tabla N° 3.3. Matriz de la hipótesis	40
Tabla N° 5.1. Orden de los activos por frecuencia	44
Tabla N° 5.2. Orden de los activos por operaciones	45
Tabla N° 5.3. Orden de los activos por monto negociado	45
Tabla N° 5.4. Orden de los activos por capitalización bursátil	46
Tabla N° 5.5. Ranking de acciones a partir del Índice de Liquidez	47
Tabla N° 5.6. Ranking de acciones a partir del Índice de Capitalización Bursátil	47
Tabla N° 5.7. Composición de los portafolios estructurados	48
Tabla N° 5.8. Ponderación de acciones a partir del Índice de Liquidez	49
Tabla N° 5.9. Ponderación de acciones a partir del Índice de Capitalización Bursátil	49
Tabla N° 5.10. Cálculo de rendimiento y riesgo por acción.....	50
Tabla N° 5.11. Matriz de varianzas y covarianzas de los portafolios – Ranking Índice de Liquidez.....	51
Tabla N° 5.12. Matriz de varianzas y covarianzas de los portafolios – Ranking Índice de Capitalización Bursátil.....	52
Tabla N° 5.13. Rendimiento y riesgo de los portafolios / Índice de Liquidez....	53
Tabla N° 5.14. Rendimiento y riesgo de los portafolios / Índice de Capitalización Bursátil.....	54
Tabla N° 5.15. Coeficiente de Pearson y de Determinación / Índice de Liquidez	54
Tabla N° 5.16. Coeficiente de Pearson y de Determinación / Índice de Capitalización Bursátil.....	54
Tabla N° 5.17. Portafolios elaborados a partir de activos seleccionados.....	55
Tabla N° 5.18. Matriz de varianza-covarianza a partir de activos seleccionados	56
Tabla N° 5.19. Portafolios finales.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfica 1. Frontera factible de portafolios	19
Gráfica 2. Frontera eficiente en presencia de títulos libres de riesgo.....	20
Gráfica 3. Línea del mercado de capitales.....	23

RESUMEN

Los individuos, agentes de la economía y finanzas, racionales identifican que la mayoría de las actividades conllevan un riesgo, el cual es un elemento que siempre está presente en la vida. En este contexto, si un inversionista desea construir un portafolio o cartera de inversión deberá enfrentar dos inconvenientes:

- Determinar los instrumentos de inversión.
- Determinar el porcentaje de cada activo en el que se va a invertir.

En la construcción de portafolios de inversión, es frecuente recurrir a algunas referencias, dentro de ellas se encuentra el “Informe Bursátil” que publica mensualmente la Bolsa de Valores de Lima, donde aparece el “Ranking de valores”.

El Ranking de liquidez utiliza el Índice de liquidez, el cual ordena las acciones según su movimiento en el mes. El Ranking de capitalización bursátil ordena las acciones según el valor de la acción y su cantidad en el mes.

El objetivo de la investigación es determinar la relación entre el rendimiento y el riesgo en los rankings de liquidez y capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017.

Con la información recopilada se formaron portafolios de inversión para las mismas acciones con diferentes ponderaciones, uno que siga la ponderación según el Ranking de liquidez y otro siguiendo la ponderación según el Ranking de capitalización bursátil.

Los resultados indican que existe una relación directa positiva entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de capitalización bursátil. No obstante, hay una relación indirecta significativa para el ranking de liquidez.

Como conclusiones se obtiene que existe una relación entre el rendimiento y el riesgo con una mejor medida a partir del ranking de capitalización bursátil respecto al ranking de liquidez. Además, a partir del índice de capitalización bursátil el riesgo y el rendimiento se reducen conforme se incrementan los activos.

ABSTRACT

Individuals, agents of economics and finance, rationally identify that most activities carry a risk, which is an element that is always present in life. In this context, if an investor wishes to build a portfolio or investment portfolio, he must face two drawbacks:

- Determine the investment instruments.
- Determine the percentage of each asset in which it is going to invest.

In the construction of investment portfolios, it is common to resort to some references, among them is the "Stock Market Report" published monthly by the Lima Stock Exchange, where the "Ranking of securities" appears.

The Liquidity Ranking uses the Liquidity Index, which orders the shares according to their movement in the month. The Ranking of stock market capitalization orders the shares according to the value of the stock and its amount in the month.

The objective of the investigation is to determine the relationship between return and risk in the liquidity and stock market capitalization rankings of the Lima Stock Exchange between January 2013 and June 2017.

With the information collected, investment portfolios were formed for the same actions with different weights, one that follows the weighting according to the liquidity ranking and another following the weighting according to the stock market capitalization ranking.

The results indicate that there is a direct relationship between return and risk in the stock market capitalization ranking. However, there is a significant indirect relationship for the liquidity ranking.

As conclusions, the investigation obtains that there is a relationship between return and risk with a better measure based on the market capitalization ranking with respect to the liquidity ranking. Furthermore, based on the stock market capitalization index, risk and return are reduced as assets increase.

CAPÍTULO - I

1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del Problema

El problema de la presente investigación es identificar los beneficios de los índices de capitalización bursátil y de liquidez en la construcción de portafolios de inversión. En la actualidad ambos índices son referenciales al ponderar la inversión en cada una de las acciones que conforman el portafolio de inversiones. Dependiendo del perfil del inversor.

Los individuos, agentes de la economía y finanzas, racionales identifican que la mayoría de las actividades conllevan un riesgo, el cual es un elemento que siempre está presente en la vida.

La Real Academia Española (2017) define el riesgo como “la contingencia o proximidad de un daño; estar expuesto a perderse o a no verificarse”, o dicho de otro modo la posibilidad de que ocurra un evento de incidencia negativa. Esto, porque en el mayor campo de actividades es casi imposible tener un control absoluto y predecir con total certeza lo que ocurrirá en el futuro, no siendo las finanzas la excepción.

Así, se pueden mencionar diversas fuentes de rendimientos que derivan en incremento de la riqueza de los individuos como son: el comercio, negocios inmobiliarios, transacción de instrumentos financieros a corto, mediano y largo plazo. Estos últimos son los que se negocian en los mercados financieros y que a continuación serán enumerados:

- Según su plazo: mercado de dinero y de capitales.
- Según el vencimiento: mercado spot y derivado.
- Según su negociación: mercado primario y secundario.
- Según los derechos negociados: mercado de renta fija y variable.
- Según la divisa intercambiado: moneda nacional y extranjera.

Es así, que todo inversionista debe tener conocimiento de la relación directa positiva entre el rendimiento y el riesgo, es decir, a mayor rendimiento se desee obtener mayor será el riesgo al que deberá exponerse.

En este contexto, si un inversionista desea construir un portafolio o cartera de inversión deberá enfrentar dos inconvenientes principalmente:

- ✓ Determinar los instrumentos de inversión.
- ✓ Determinar el porcentaje de cada activo en el que se va a invertir.

A partir de estas dos situaciones, el inversionista buscará obtener una combinación de activos que minimice el riesgo de sus rendimientos. Cabe mencionar, que se deberán tener en cuenta aspectos como: liquidez (posibilidad de transformar el activo en dinero), crédito (certeza de recibir el capital y los intereses al vencimiento) y la rentabilidad (porcentaje que se calculó obtener al inicio).

En este escenario, se presentan dos factores que motivan a un agente financiero a invertir su capital en un portafolio. El primero es obtener el mayor rendimiento por su inversión; y el segundo es diversificando el riesgo, es decir repartiéndolo en diferentes instrumentos de inversión con el fin de reducir la posibilidad de pérdida total del capital inicial.

Para ello, cada inversionista debe tener clara su exposición de riesgo y sus objetivos financieros, es decir tener claro su perfil de riesgo.

Por ejemplo, en el Perú ya son varios los inversionistas individuales que deciden invertir su dinero en portafolios administrados por Sociedades Administradoras de Fondos, cuya situación a enero del presente año la señala el diario Gestión “El patrimonio administrado por los Fondos Mutuos al cierre de diciembre es de S/ 29,676 millones con un crecimiento acumulado de 17.2% en el 2017. Al cierre de diciembre se alcanzaron los 443,195 participes con una tendencia positiva en el 2017 (5.8%)”.

Entonces, se conocen que existen diversas alternativas de inversión y que optar por un portafolio reduce el riesgo de pérdida, por ello se deben revisar los modelos que permitan evaluar portafolios con los fines antes mencionados.

En el presente trabajo, se buscará elaborar un portafolio basándose en el orden que brinda el ranking de capitalización bursátil y el de liquidez con el fin de brindar el mayor rendimiento al inversionista, a un menor riesgo.

1.2. Formulación de problemas

1.2.1. Problema General

¿Qué relación existe entre el rendimiento y el riesgo en los rankings de liquidez y de capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017?

1.2.2. Problema Específico

1. ¿Qué relación existe entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de liquidez entre enero del 2013 y junio del 2017?
2. ¿Qué relación existe entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar la relación entre el rendimiento y el riesgo en los rankings de liquidez y capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la relación rendimiento-riesgo del ranking de capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017.
2. Determinar la relación rendimiento-riesgo del ranking de liquidez de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017.

1.4. Justificación

Esta investigación se justifica desde el punto de vista teórico, metodológico, financiero y social.

1.4.1. Justificación teórica

La presente investigación busca aplicar el modelo de la teoría de portafolio de Harry Markowitz (1952) para obtener portafolios eficientes diversificados en acciones. Para ello se toma en cuenta el rendimiento y la volatilidad de las acciones para la obtención de los portafolios, así como los rankings de liquidez y capitalización bursátil.

1.4.2. Justificación metodológica

Se plantea una metodología de trabajo sobre cómo hallar la composición óptima de un portafolio de acciones en el mercado peruano con el objetivo de minimizar el riesgo y maximizar la utilidad. Para ello se toma en cuenta los Rankings de liquidez y de capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima. El rendimiento y el riesgo siempre se encuentran presentes en todo portafolio de inversiones, por ello será de mucha importancia encontrar la relación que exista en cada uno de los Rankings. Esta investigación es importante debido a que demostrará los beneficios por ranking al elaborar portafolios de inversiones.

1.4.3. Justificación financiera

Esta investigación va a demostrar si el ranking de capitalización bursátil o si el ranking de liquidez tiene una mayor relación rendimiento-riesgo, siendo así un mejor referencial al elaborar portafolios de inversiones, lo

cual permitirá determinar qué acciones son las más adecuadas para elaborar un portafolio de inversiones en relación al manejo del riesgo y rentabilidad.

1.4.4. Justificación social

Se pretende ayudar a cualquier persona que decida incursionar en el mercado de valores a tomar la mejor decisión de acuerdo con su perspectiva de riesgo. Se brinda el conocimiento necesario para una adecuada asignación o selección de activos de la BVL.

CAPÍTULO - II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Ochoa García, Sandra Ibeth (2008), El Modelo de Markowitz en la Teoría de Portafolio de Inversiones

En esta investigación el autor Sandra Ochoa proporciona un panorama general del funcionamiento de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) y el Mercado Mexicano de Derivados que son las dos principales entidades en México por las cuales los inversionistas acceden a instrumentos financieros cotizados.

Luego pasa a revisar la definición de portafolio de inversión como aquel que está compuesto por diversos instrumentos de inversión, en los cuales se invierte cierta proporción de una cantidad total de dinero o capital de inversión. Ochoa analiza cada una de las partes elementales a considerar para realizar una inversión, principalmente el riesgo y el rendimiento de los instrumentos de inversión. Asimismo, muestra mediante tres situaciones diferentes como es que el riesgo y rendimiento del portafolio efectivamente depende de las características de los instrumentos que lo componen, así como también muestra un desglose matemático de la manera en que el riesgo y rendimiento son calculados. Todo esto, a partir de la sencillez del modelo de Markowitz. Más adelante, describe un modelo para calcular la frontera eficiente de Markowitz y al que le realiza algunas modificaciones de forma, mas no de fondo. Ochoa indica que el paquete Excel con un conocimiento

intermedio del mismo es sencillo y no requiere una especialización de éste.

Es así que, a través del modelo desarrollado construye una serie de portafolios que siguiendo el modelo de Markowitz permiten construir una frontera eficiente de seis (6) activos financieros. Para ello, utiliza la herramienta Solver de Excel lo que le permite maximizar el rendimiento de los portafolios manteniendo restricciones en el mismo, siendo la más importante que las ponderaciones de los activos sumen 1 o 100%.

Concluye que es posible construir una frontera eficiente basada en el modelo de Markowitz haciendo uso de instrumentos financieros de México.

González Andrés, Rebeca (2015), Optimización de Carteras de Inversión en Activos de Renta Mixta

En esta investigación se analiza el problema de selección de carteras y consistió en decidir cómo debe un inversionista repartir su capital en diferentes empresas que cotizan en una Bolsa de Valores Española, exactamente en las 35 empresas del IBEX 35. Describe modelos básicos de optimización de carteras con el objetivo de minimizar el riesgo y el Ratio de Sharpe, con o sin gastos de compraventa. Además, estudia el modelo de Markowitz de 1952 que emplea la Teoría de la Selección de cartera.

Un propósito importante de la investigación es estudiar el efecto sobre las carteras óptimas de la inclusión entre los productos donde invertir de un activo sin riesgo, típicamente una letra del Tesoro.

El principal aporte de la investigación es el análisis del efecto sobre las carteras óptimas de incorporar la posibilidad de invertir en un activo sin riesgo. El trabajo estudia el modelo de Markowitz (1952) que ayuda a la hora de seleccionar carteras de inversión, siendo de mucha utilidad, ya que tiene en cuenta la rentabilidad y el riesgo de la cartera. Utiliza el modelo de Markowitz (1952) y con los datos reales de las cotizaciones de todas las empresas del IBEX 35, obtenidas entre el 07/11/2012 y el 02/01/2015, obtuvo y comparó carteras eficientes. Comparando carteras de modelos sin frontera eficiente observó que la cartera menos rentable es en la que se incluye la letra del Tesoro del 7.2%.

Por otro lado, al comparar las carteras de modelos con frontera eficiente se observa que la empresa GAMEESA se encuentra siempre en la composición de las carteras eficientes.

La conclusión del estudio es que no se puede invertir en menos del 90% de capital en la letra. Elegir uno u otro modelo dependerá del rendimiento o el riesgo que cada persona o inversionista desee afrontar. Además, se observó que incluir letras del Tesoro a las carteras de inversión son menos riesgosas, aunque son menos rentables.

Alonso Córdova, Diego (2015), Modelo de Markowitz con metodología EWMA para construir un portafolio diversificado en acciones en la Bolsa de Valores de Lima

Esta investigación presenta el modelo de Markowitz para la optimización de una cartera de inversión sobre la base de la rentabilidad y riesgo histórico. Adicionalmente para lograr esto, utiliza la metodología EWMA o promedio móvil ponderado exponencialmente para medir la volatilidad de la varianza de las series financieras.

El portafolio se construyó en base a acciones de la Bolsa de Valores de Lima (BVL), teniendo en cuenta el perfil del inversionista. Indica que las decisiones al invertir no solo deben contemplar la rentabilidad esperada, sino también el riesgo asociado. Entonces, se debe tener en cuenta el riesgo específico o no sistemático del activo.

La hipótesis general de la investigación es verificar si la aplicación del modelo de Markowitz con metodología EWMA permite construir un portafolio diversificado en acciones de la BVL.

El muestro aplicado para la elección de las acciones fue aleatorio simple. Se tomaron a las 35 empresas que conformaron el S&P BVL PERU GENERAL INDEX en el 2015. Los datos son las cotizaciones diarias de cierre entre el 03/01/2011 hasta el 19/06/2015 de las 35 empresas y los puntos de cierre de los índices bursátiles de la BVL, S&P/BVL Peru General Index, Peru Select Index, S&P/BVL Lima 25 Index y S&P/BVL IBGC Index en dicho periodo.

Un aporte de esta investigación es la utilización de metodologías que permiten modelar la volatilidad de la varianza de las series financieras. Entre las conclusiones que se obtienen, es importante indicar que los resultados son favorables en cuanto a que el modelo aplicado permite obtener portafolios eficientes y diversificados en acciones con bajo riesgo y mayor rentabilidad. El modelo utilizado proporcionó 9 portafolios diversificados en acciones, los cuales son de menor riesgo que los portafolios de mercado o índices bursátiles en la BVL.

Schwagele, Sascha (2017), International Portfolio Diversification and the Issue of estimation errors in Mean-Variance efficient Portfolios

La investigación aplica la optimización de un portafolio internacional para un inversor alemán utilizando el marco teórico de optimización de media – varianza. El periodo de análisis es de 15 años.

El aporte de la investigación es que, dado el amplio periodo de análisis, toma en cuenta los límites que implica el enfoque tradicional de optimización de media-varianza. Por tanto, para minimizar estos problemas, aplica la simulación de Monte Carlo.

Los resultados de la optimización de un portafolio internacional indican que se obtienen mejores resultados aplicando esta metodología.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Teoría del Portafolio de Harry M. Markowitz

Iniciada por Harry Markowitz, quien escribió en un artículo sobre la selección de cartera (1952), la Teoría Moderna de la selección de cartera (en inglés: Modern Portfolio Theory) propuso que el inversionista debe abordar el portafolio como un Todo, estudiando las características: riesgo y retorno global (rentabilidad), en lugar de seleccionar activos individuales en función del retorno esperado de cada activo en particular.

La teoría de selección de cartera toma en consideración el retorno esperado a largo plazo y la volatilidad esperada en el corto plazo.

La volatilidad se trata como un factor de riesgo, y la cartera se forma en virtud de la tolerancia al riesgo de cada inversor en particular, tras elegir al máximo nivel de retorno disponible en el nivel de riesgo escogido.

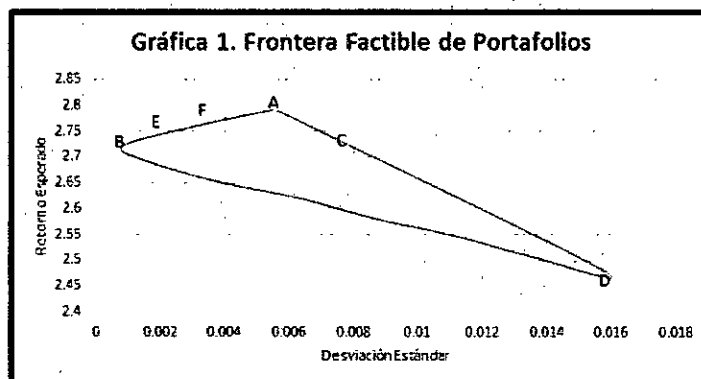
Actualmente la teoría de las carteras se ha vuelto un tema mucho más interesante y necesario que nunca. Existen un gran número de oportunidades de inversión disponibles y la cuestión de cómo los inversionistas deberían de integrar sus portafolios de inversión es una parte central de las finanzas. De hecho, este tema fue el que originó la teoría de la cartera desarrollada por Harry Markowitz en 1952.

En su modelo, Markowitz dice que los inversionistas tienen una conducta racional a la hora de seleccionar su cartera de inversión y por lo tanto siempre buscan obtener la máxima rentabilidad sin tener que asumir un nivel de riesgo más alto que el estrictamente necesario. Nos muestra también, como hacer una cartera óptima disminuyendo el riesgo de manera que el rendimiento no se vea afectado.

Para poder integrar una cartera de inversión equilibrada lo más importante es la diversificación, ya que de esta forma se reduce la variación de los precios. La idea de la cartera es, entonces, diversificar las inversiones en diferentes mercados y plazos para así disminuir las fluctuaciones en la rentabilidad total de la cartera y por lo tanto también del riesgo.

La frontera factible y la frontera eficiente:

La frontera factible consiste en todos aquellos posibles portafolios que pueden conformarse con diversos títulos riesgosos, la gráfica de esta situación se representa en un plano retorno esperado vs. Desviación estándar. En general, la forma de la gráfica será similar a la de una sombrilla.



Fuente: Elaboración propia

A pesar de que todos los puntos en la gráfica son accesibles, un inversionista no necesariamente escogerá cualquier punto de este conjunto ya que algunos elementos serán siempre mejores que otros; por lo tanto, un agente racional limitará sus posibilidades de elección a solamente aquellos que serán los más eficientes de todo el conjunto, es decir aquellos que le otorguen la máxima rentabilidad para un nivel de riesgo dado, o bien el mínimo riesgo para un nivel de rendimiento determinado.

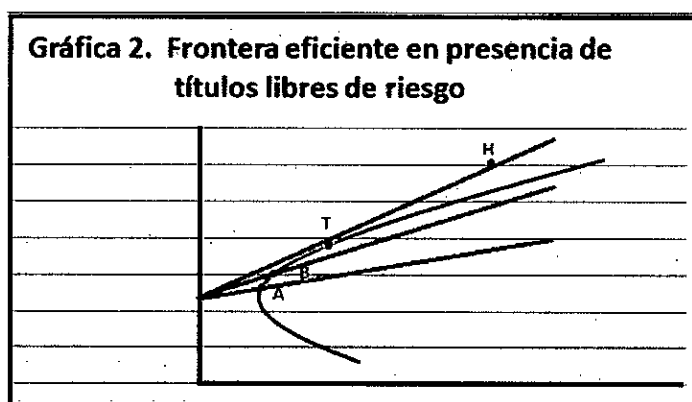
Por lo tanto, tomando en cuenta estos criterios, el conjunto eficiente de puntos a elegir estaría determinado por el segmento AB del gráfico, ya que los puntos C y D no son eficientes porque se puede encontrar un punto con mayor rendimiento o bien con menor riesgo que ellos.

Una característica muy importante de esta frontera eficiente y que se debe cumplir siempre es la concavidad ya que si existiera un tramo convexo siempre habría un punto intermedio el cual ofreciera mejor desempeño que alguno de los puntos ubicados en la línea cóncava.

Existencia de títulos libres de riesgo en la frontera eficiente:

Cuando existe la posibilidad de comprar activos libres de riesgo como puede ser el caso de los Certificados de la Tesorería de la Federación

(CETES) en México, o pedir préstamos a tasas libres de riesgo, la frontera eficiente cambia de forma. Si por ejemplo, un inversionista hubiera escogido el portafolio A, y existiera un título libre de riesgo con un retorno igual a R_f , entonces la recta R_f -A indicaría todas las combinaciones posibles que podrían formarse entre el activo libre de riesgo y el portafolio de títulos riesgosos.



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, estas combinaciones no son óptimas. Si en lugar del portafolio A se escogiera el portafolio B, entonces las combinaciones de R_f -B, superarían a las de R_f -A debido a que se podría obtener una mayor rentabilidad para cada nivel de riesgo.

De esta manera, es posible determinar infinidad de portafolios del conjunto eficiente que podrían entrar en combinación con el título libre de riesgo, pero solamente existe un portafolio óptimo. Se puede apreciar que el portafolio óptimo (T) es aquel que maximiza la pendiente de la recta que une el punto asociado al título libre de riesgo y la frontera eficiente inicial.

La existencia de un solo portafolio óptimo determina el "Teorema de Separación". Este teorema afirma que la combinación óptima de activos

riesgosos para un inversionista puede ser determinada sin tener conocimiento alguno de las preferencias hacia el riesgo y rentabilidad del inversionista” (Castillo y Lama, 2007).

De esta forma, el nuevo conjunto eficiente estaría dado por el rayo R_f - T - H . En el tramo R_f - T , el inversionista destina parte de sus recursos tanto al activo libre de riesgo como al portafolio de valores riesgosos y estaría en posición de poder prestar parte de sus recursos que no utilizó. En el tramo T - H , el inversionista para adquirir mayor rentabilidad se endeuda a la tasa R_f , e invierte un monto mayor a sus recursos iniciales en el portafolio T .

El modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM)

En CAPM, es un modelo de equilibrio general que se emplea para determinar la relación existente entre la rentabilidad y el riesgo de un portafolio o un título cuando el mercado de capitales se encuentra en equilibrio (Castillo y Lama, 2007).

El modelo asume, entre otras cosas, que todos los inversionistas en el mercado determinan el portafolio óptimo empleando el enfoque de Harry Markowitz.

El modelo CAPM tiene un planteamiento sencillo, y se sustenta en una serie de supuestos sobre el mercado de capitales. A pesar de que los supuestos del modelo no necesariamente se cumplen en la vida real, la capacidad predictiva del modelo ha demostrado ser efectiva. Los diez supuestos que se emplean son los siguientes:

1. Los inversionistas evalúan los portafolios tomando en cuenta retornos esperados y la desviación estándar de los diversos portafolios en un horizonte de un período.

2. Existe la no saciedad entre los inversionistas. Esto quiere decir que: dados dos portafolios idénticos, siempre se escogerá aquel de mayor rendimiento esperado.
3. Los inversionistas son adversos al riesgo. Dados dos portafolios iguales, se escogerá aquel de menor desviación estándar.
4. Los valores son infinitamente divisibles. Si un inversionista lo desea puede adquirir la fracción de una acción.
5. Existe una tasa libre de riesgo a la cual el inversionista puede invertir o pedir préstamos.
6. Los impuestos y los costos de transacción son irrelevantes.
7. Todos los inversionistas tienen el mismo horizonte de un período.
8. La tasa libre de riesgo es la misma para todos los inversionistas.
9. Existe información perfecta.
10. Los inversionistas tienen expectativas homogéneas.

Los supuestos del CAPM describen una situación extrema. El modelo se basa en que el mercado de capitales es perfecto, y no existe ningún tipo de restricción que impida la participación de los inversionistas, lo cual en la vida real no se cumple, sin embargo, el modelo del CAPM es un buen estimador de rendimientos y riesgos.

La ecuación que plantea el CAPM se denomina línea del mercado de capitales (LMC), e indica la relación existente entre el retorno esperado de un portafolio de inversiones y el nivel de riesgo:

$$R_{pe} = R_f + \beta(R_{me} - R_f) + \epsilon\tau$$

Donde:

R_{pe} : Rendimiento esperado del portafolio

R_f : Tasa libre de riesgo

R_{me} : Rendimiento esperado del mercado

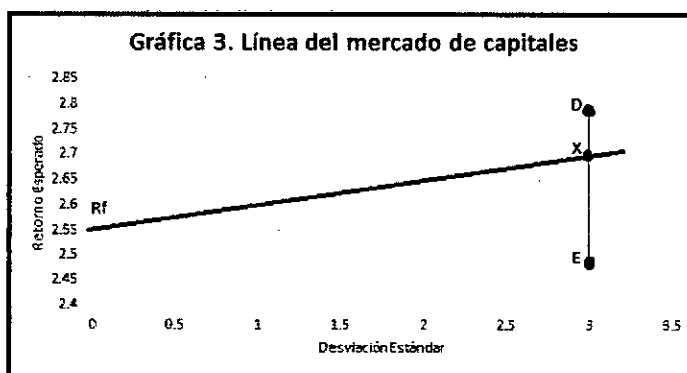
$\epsilon\tau$: Término aleatorio que sigue la distribución de un ruido blanco (aquel error que tiene media cero y varianza uno).

β : Sensibilidad del portafolio al movimiento de mercado de capitales, la cual constituye una medida de riesgo del portafolio y que será de gran ayuda para la determinación del desempeño de los fondos de inversión.

De manera esquemática esta ecuación se puede presentar de la forma:

$$\begin{aligned} & \text{(Retorno esperado)} \\ & = \text{(Precio del tiempo)} + \text{(Precio del riesgo)} \\ & * \text{(Nivel de riesgo)} \end{aligned}$$

Esta ecuación es muy similar a la ecuación para obtener el alfa de Jensen y explica la rentabilidad de un portafolio en una situación de equilibrio, cualquier punto que no esté en la línea del mercado de capitales se encuentra en desequilibrio, tal es el caso de los puntos D y E, sin embargo ambos puntos tenderán a converger a la línea del mercado de capitales.



Fuente: Elaboración propia

Riesgo de mercado y Beta:

El riesgo de mercado de un activo depende de la sensibilidad a movimientos en el portafolio de mercado. Esta sensibilidad del rendimiento de los activos a movimientos en el mercado conocidos como beta (β). La beta mide el riesgo sistemático de un activo. Debido a que la volatilidad del portafolio del portafolio de mercado respecto a sí mismo es 1, el portafolio de mercado tiene una beta de 1.0.

Una acción con una beta de por ejemplo 1.5 será una vez y media veces tan volátil como el mercado; cuando el beta suba 1% la acción subirá en promedio 1.5%. De igual manera una acción con un beta de 0.5 tendrá a moverse solo la mitad de lo el mercado lo haga.

$$\beta = \frac{Cov(Rp, Rm)}{\sigma^2}$$

Indicadores de desempeño de los portafolios:

Índice de Sharpe:

Este índice llamado así por el economista William Sharpe que fue quien lo desarrolló, indica cual ha sido el rendimiento promedio que ha obtenido un portafolio por unidad de riesgo incurrido, utilizando como medida de riesgo la desviación estándar de los retornos del portafolio.

La expresión de Sharpe se calcula de la siguiente forma:

$$S = \frac{(rp - rf)}{\sigma p}$$

Donde:

S : Índice de Sharpe, el cual mide el rendimiento del portafolio por unidad de riesgo.

rf : Rendimiento del activo libre de riesgo.

rp : Rendimiento del portafolio seleccionado.

σp : Desviación estándar del portafolio seleccionado.

Por tanto, mientras mayor sea el índice de Sharpe, mejor habrá sido la gestión del administrador del portafolio y mayor ganancia tendrá el poseedor del portafolio.

Índice de Treynor:

Este índice indica el rendimiento de un portafolio por unidad de riesgo incurrida, empleando como medida de riesgo el parámetro β del modelo CAPM denominado riesgo sistemático o no diversificable (Riesgo

inherente del mercado y que no puede ser minimizado). La expresión de Treynor se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

$$T = (rp - rf)/\beta$$

Donde:

T : Índice de Treynor y mide el rendimiento del portafolio por unidad de riesgo.

rf : Rendimiento del activo libre de riesgo

rp : Rendimiento del portafolio evaluado

β : Parámetro del modelo del CAPM

Alfa de Jensen:

Este índice trata de establecer si un determinado portafolio ha obtenido un rendimiento sistemáticamente superior al que le corresponde por el nivel de riesgo asumido. Para esto se estima una regresión en la cual se relaciona el diferencial de rendimiento del fondo a evaluar con el rendimiento de un activo libre de riesgo y el diferencial del rendimiento de la cartera de mercado con el activo libre de riesgo. Su ecuación es la siguiente:

$$rpt - rft = \alpha + \beta(rmt - rft) + \epsilon t$$

Donde:

rpt : Rendimiento del portafolio

rft : Rendimiento del activo libre de riesgo

rmt : Rendimiento del mercado

β : Sensibilidad del portafolio a las fluctuaciones en el mercado de valores

ϵt : Término de error que se comporta como ruido blanco

α : Índice de Jensen

Esta α mide la existencia de un rendimiento extraordinario, superior o inferior al predicho por el modelo CAPM tradicional y la línea de mercado de capitales anteriormente explicada. El rendimiento requerido para una acción de acuerdo con este modelo es el rendimiento

del activo sin riesgo más una prima por riesgo proporcional al nivel de riesgo sistemático de la acción. Es de esta manera entonces que el parámetro α permite evaluar la existencia de selectividad en un portafolio. Valores positivos del α reflejan una selectividad positiva, lo cual implica una habilidad de los administradores del portafolio para encontrar e incorporar en la cartera valores subvaluados.

Markowitz (1952) divide el proceso de selección de portafolio en 2 partes:

- Primera etapa: comienza con la observación y la experiencia y termina con creencias sobre el rendimiento futuro de los valores disponibles.
- Segunda etapa: empieza con creencias relevantes sobre los desempeños futuros y finaliza con la elección de la cartera.

El modelo de Markowitz se concentra en la segunda etapa, considerando que el inversionista busca maximizar sus retornos esperados descontados. Otro supuesto es que el inversionista la rentabilidad esperada como algo deseado y la varianza del retorno como algo no deseado.

El modelo de selección de portafolio de activos, dado un portafolio base, determina los pesos que deben tener los activos en el portafolio a fin de obtener máximo rendimiento con mínima desviación estándar.

En la forma estándar del modelo de Markowitz (1952) se tienen las siguientes condiciones:

- a) La distribución de probabilidad de los precios de los activos es conocida.
- b) El retorno del portafolio es la esperanza matemática del retorno de los activos.
- c) El riesgo del portafolio es considerado como su varianza.

El rendimiento del portafolio (\bar{R}_p), es el promedio ponderado de los rendimientos esperados de cada uno de los activos que forman el portafolio.

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^n w_i * \bar{R}_i$$

Donde:

\bar{R}_p : rendimiento del portafolio.

w_i : peso del activo i dentro del portafolio.

\bar{R}_i : rendimiento esperado del activo i.

El riesgo del portafolio (σ_p^2), es la variación que existe entre cada uno de los rendimientos reales obtenidos para el portafolio Rp y el valor del rendimiento promedio del portafolio \bar{R}_p . A continuación, se señalan los pasos de cálculo;

1° Paso: El cálculo de la covarianza σ_{ij}

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

Donde:

σ_{ij} : Covarianza del activo i y j

R_{it} : Rentabilidad del activo i

\bar{R}_i : Rentabilidad promedio del activo i, es el promedio aritmético.

T : Cantidad de períodos analizados

R_{jt} : Rentabilidad del activo j

\bar{R}_j : Rentabilidad promedio del activo j, es el promedio aritmético.

2° Paso: El cálculo de la varianza del portafolio de inversiones:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_i * \omega_j * \sigma_{ij}$$

Donde:

σ_p^2 : Varianza del portafolio de inversiones.

ω_i : Peso o ponderación dada al activo i

ω_j : Peso o ponderación dada al activo j

σ_{ij} : Covarianza de los activos i y j.

3° Paso: El cálculo del riesgo del portafolio de inversiones:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2}$$

Donde:

σ_p : Riesgo del portafolio de inversiones.

σ_p^2 : Varianza del portafolio de inversiones.

2.2.2. Fundamentos

- a) Ontológico. - Se entiende por fundamentos ontológicos de la presente investigación, según Thomas Samuel Kunt (1962), el mostrar cómo se aplicó la Teoría (Teoría de Portafolios de Markowitz).

La Teoría de Portafolios de Markowitz se plasmó en el cálculo de la rentabilidad y el riesgo del conjunto (portafolios), partiendo del cálculo de la rentabilidad y el riesgo de cada elemento (acciones).

- b) Metodológico. - La metodología utilizada para el cálculo de la rentabilidad y el riesgo de los portafolios de inversión fue la repetición de la secuencia de pasos utilizados en la investigación de los antecedentes "El Modelo de Markowitz en la Teoría de Portafolio de Inversiones" de Ochoa (2008).

Iniciando con el cálculo individual del Rendimiento y el Riesgo de cada acción que compone el portafolio de inversiones, y culminando con el cálculo grupal del Rendimiento y el Riesgo del conjunto de acciones según las ponderaciones de los Ranking de Liquidez y Capitalización Bursátil, cuyos resultados se ven reflejados en la curva de eficiencia del cuadrante de Rentabilidad y Riesgo.

- c) Epistemológico. – El fundamento epistemológico indica el fundamento sobre el cual se construyó el conjunto de saberes propios. Siendo en la presente investigación la interpretación de los valores finales hallados (de rentabilidad y riesgo de los portafolios de inversión), en la curva de eficiencia.

2.3. Definiciones de términos básicos

- a) *Análisis Fundamental*: Técnica de análisis de los estados fundamentales de una empresa para predecir el comportamiento futuro de un valor, basándose en información actualizada de variables económicas que afecten un emisor.

- b) *Asignación táctica de activos*: Método de revisión periódica de un portafolio en el cual su manager busca aprovechar los cambios de las condiciones económicas, modificando las clases de activos en su portafolio.

- c) *Backtesting*: Es el proceso de evaluación de un modelo aplicando datos históricos. Se realiza tomando la información histórica y aplicándola al modelo matemático que se estudia. Es un proceso donde se miran los datos de cierta información en este caso los valores

que tuvo al cierre una acción de bolsa, y se le aplica el modelo de indicador de liquidez y luego valoración del índice a lo largo de un periodo de tiempo, volviendo a calcular cada que es necesario en ese periodo; por ejemplo si el índice de liquidez se mira a diario y el rebalanceo trimestral, entonces se toma el valor diario de la acción al cierre, se toma su liquidez del momento histórico y cada tres meses se realiza el rebalanceo. Este mismo proceso durante el periodo de tiempo a elegir.

d) *Benchmark*: Composición estándar de un portafolio contra el cual el portafolio de un inversionista debería rentar. En muchas ocasiones es tomado para el cálculo de la rentabilidad mínima del mercado.

e) *Indicador bursátil o índice bursátil*: es una medida del rendimiento que un conjunto de activos de un mismo mercado ha presentado durante un periodo de tiempo determinado. Un índice puede ser de capitalización bursátil, de liquidez, rentabilidad o de precios. Existen también índices sectoriales o con alguna característica más específica, como por ejemplo un índice del sector agro, o economías emergentes.

f) *Flotante de una emisión*: Es el número de acciones que están disponibles para el público. Es calculado a partir de la resta entre acciones emitidas por una empresa menos las acciones en manos de accionistas con interés de control o accionistas en calidad de Inversionistas permanentes, es decir, que no transan sus acciones; generalmente un gobierno, empleados accionistas de la empresa, fondos inactivos en la administración de portafolios o empresas de capital de riesgo son tenedores inactivos de las acciones.

g) *Liquidez*: Grado de posibilidad de convertir a corto plazo un valor negociable en dinero efectivo.

h) *Capitalización bursátil*: Valor conjunto de todas las acciones comunes, cotizables o puestas en la Bolsa por una compañía anónima. Este se obtiene al multiplicar la cotización de sus acciones en el mercado, por el número de acciones.

i) *Rebalanceo de una canasta*: Técnica mediante la cual las ponderaciones de los activos de un portafolio son ajustadas a las condiciones establecidas inicialmente. Los desajustes se producen por un aumento o disminución del precio de los activos que componen el índice.

j) *Rentabilidad libre de riesgo*: Está determinada por la rentabilidad que tiene la deuda pública de un gobierno, ya que éste es considerado como el menos probable de tener riesgo de Default, ya que puede financiar deuda con más deuda. A nivel mundial, la rentabilidad libre de riesgo está ligada a los bonos emitidos por el gobierno de Estados Unidos.

k) *Rentabilidad mínima*: Es un concepto existente a nivel particular de cada empresa. Es el mínimo retorno que espera una firma de sus activos. Generalmente se calcula usando un componente de índice bursátil nacional, de renta fija, de inflación o simplemente que el retorno sea positivo (por encima de inflación).

l) *Riesgo macro*: Es un elemento del riesgo político que describe una acción de un gobierno que pueda afectar todas las firmas extranjeras en determinada industria.

m) *Acciones SCCO* – Southern Cooper Corporation: Extracción, concentración, fundición y refinación de cobre.

Comercialización de cobre ampoloso, cátodos de cobre de refinería, cátodos de cobre SX-EW, concentrados de molibdeno.

n) *Acciones BAP* – Credicorp Ltd: Credicorp Ltd. es una empresa de responsabilidad limitada, constituida en las Bermudas en 1995. Tiene por objeto social invertir en acciones representativas del capital social de empresas en general, así como operar como una empresa de inversión en valores de todo tipo.

o) *Acciones CREDITCI* – Banco de Crédito del Perú: El Banco es una sociedad anónima constituida el 3 de abril de 1889, cuyo objeto social es favorecer el desarrollo de las actividades comerciales y productivas en el Perú, con este fin está facultado a captar y colocar recursos financieros y efectuar todo tipo de servicios bancarios y operaciones que corresponden a los bancos múltiples.

p) *Acciones CVERDECI* – Cerro Verde: Las actividades de la compañía comprenden la extracción, producción y comercialización de cátodos y concentrado de cobre. Sus yacimientos mineros están ubicados al suroeste de la ciudad de Arequipa. Forma parte del grupo económico de Freeport - McMoRan.

q) *Acciones BACKUACI* – Unión de cerveceras peruanas Backus y Johnson SAA: Constituye objeto principal de la empresa dedicarse a la elaboración, envasado, venta, distribución y toda clase de negociaciones relacionadas con bebidas malteadas y maltas, bebidas no alcohólicas y aguas gaseosas. También constituye objeto de la sociedad las inversiones en valores de empresas sean nacionales o extranjeras; la explotación de predios rústicos; la venta, industrialización, comercialización y exportación de productos agrícolas; así como la prestación de servicios de asesoría en todo lo relacionado con las actividades antes mencionadas.

r) *Acciones VOLCABCI* – Volcan Compañía Minera SAA: Exploración y explotación de denuncios mineros, y la correspondiente extracción y tratamiento de minerales metalíferos no ferrosos, excepto minerales de Uranio y de Torio, así como su posterior comercialización, tanto en el mercado interno como externo.

s) *Acciones FERREYCI* - FERREYCORP SA: Comercialización de bienes de capital, mayormente importados, destacando la representación de la marca Caterpillar, y brindando servicio post-venta a los bienes que comercializa.

t) *Acciones BVN* – Compañía de Minas Buenaventura SAA: Comercialización de bienes de capital, mayormente importados, destacando la representación de la marca Caterpillar, y brindando servicio post-venta a los bienes que comercializa.

u) **Ranking de Liquidez:** El Ranking de Liquidez sirve de guía para los inversionistas, indica el grado de preferencia que tiene una acción para el mercado.

Se elabora con los datos publicados en el Informe Bursátil por períodos mensuales, de la Bolsa de Valores de Lima, mediante la fórmula del Índice de Liquidez:

$$\begin{aligned} & \text{Índice de liquidez}_i \\ & = \sqrt[3]{(\text{Frecuencia}_i * \text{N}^\circ \text{ de Operaciones}_i * \text{Monto Negociado}_i)} \end{aligned}$$

Donde:

Frecuencia_i: Frecuencia de cotización del valor i.

Nº de Operaciones_i: División del Número de operaciones del valor i entre el Número total de operaciones del mercado.

Monto Negociado_i: División de Monto negociado del valor i entre el Monto negociado total del mercado.

v) Ranking de Capitalización Bursátil: El Ranking de Capitalización Bursátil es la nueva tendencia de guía para los inversionistas, indica el valor que debería desembolsarse para obtener el 100% de acciones de una empresa.

Se elabora con datos publicados en el Informe Bursátil en períodos mensuales de la Bolsa de Valores de Lima, en función del valor de la acción y su número de acciones.

Índice de Capitalización Bursátil

$$= \text{Valor de la acción} * N^{\circ} \text{ de Acciones}$$

Donde:

Índice de Capitalización Bursátil: Puntaje obtenido por una acción dentro del Ranking de Capitalización Bursátil.

Valor de la acción: Precio de venta de la acción.

N° de Acciones: Es el total de acciones que posee la empresa.

w) Rendimiento de una acción: El rendimiento mensual de una acción se calcula a partir de la fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Precio Final} - \text{Precio Inicial} + \text{Dividendo}}{\text{Precio Inicial}}$$

Donde:

Precio Final: Cotización al cierre, a fin de mes.

Precio Inicial: Cotización al cierre, del último día del mes anterior.

Dividendo: Monto de dinero entregado por la empresa.

x) Relación (Rentabilidad – Riesgo): Para Brealey et al (2010), la diversificación es un elemento necesario en la construcción de portafolios de inversión.

Para aminorar el riesgo de un portafolio de inversiones, se deben elegir acciones que tengan distinto comportamiento para que las pérdidas de una sean compensadas con las ganancias de la otra acción.

Para saber si dos acciones se comportan de igual forma o de manera distinta, se utiliza el Coeficiente de Pearson, el cual mide el grado de correlación entre ambas acciones.

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

Donde:

σ_{ij} : Covarianza de las acciones i y j

σ_i : Desviación estándar de la acción i

σ_j : Desviación estándar de la acción j

El Coeficiente de Determinación es el cuadrado del Coeficiente de Pearson. Indica el grado de dependencia de una variable hacia otra.

y) Matriz varianza-covarianza: La matriz de varianzas-covarianzas es una matriz cuadrada que contiene las varianzas y covarianzas asociadas con diferentes variables. Los elementos de la diagonal principal contienen las varianzas y los elementos fuera de la diagonal principal contienen las covarianzas.

Las covarianzas esquematizan la influencia de una variable sobre otra, es decir que tanto depende el comportamiento de una en función de la otra. Para el caso de las varianzas, la influencia de una variable sobre si misma siempre debe brindar un valor alto.

CAPÍTULO - III

3. VARIABLES E HIPÓTESIS

3.1 Definición de las variables

a) Variable Independiente:

Variable Independiente (X) = Riesgo

Los Rankings de la Bolsa de Valores que se investigan son los de liquidez y de capitalización bursátil.

En el último “Informe bursátil” del mes de junio del 2017, se ubica en el ranking de valores:

- 1) orden de los activos por frecuencia (ver Tabla N° 5.1);
- 2) orden de los activos por operaciones (ver Tabla N° 5.2);
- 3) orden de los activos por monto negociado (ver Tabla N° 5.3) y
- 4) orden de los activos por capitalización bursátil (ver Tabla N° 5.4).

El Ranking de Capitalización Bursátil se forma multiplicando la cotización de la acción por el número de acciones. Para el mes de junio del 2017, el orden fue el señalado en la Tabla N° 5.5.

b) Variables Dependientes:

Variable Dependiente (Y) = Rentabilidad

La correlación rendimiento-riesgo (ρ_{ij}) mide el grado de asociación en entre las variables rendimiento y riesgo, de la siguiente manera:

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

Según Guilford (1956) las correlaciones de Pearson las clasifica en:

1. Muy baja, para valores de Pearson entre 0.00 y 0.20 tanto positivos como negativos.
2. Baja, para valores de Pearson entre 0.20 y 0.40 tanto positivos como negativos.
3. Media, para valores de Pearson entre 0,40 y 0,60 tanto positivos como negativos.
4. Alta, para valores de Pearson entre 0,60 y 0,80 tanto positivos como negativos.
5. Muy Alta, para valores de Pearson entre 0,80 y 1,00 tanto positivos como negativos.

3.2 Operacionalización de variables

Para comprobar y demostrar las hipótesis formuladas: general y alternativas, las operacionalizamos, determinando las variables y los indicadores de cada variable que a continuación se menciona.

a. Operacionalización de la variable independiente:

La variable independiente está representada por el Modelo de Markowitz utilizando Rankings de la Bolsa de Valores de Lima que se utilizarán a manera de indicadores (ver Tabla N° 3.1).

Tabla N° 3.1. Variable independiente y sus indicadores

VARIABLES	INDICADORES
<u>Independiente</u> (X) = Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Puntaje en el Índice de Capitalización Bursátil • Puntaje en el Índice de Liquidez

Fuente: Elaboración propia

El modelo pertenece a la teoría de portafolio moderna propuesta por Harry Markowitz para llevar a cabo la selección de activos que conforman un portafolio óptimo de inversión.

La selección de los activos que conformen la investigación se hará según los rankings que se publican en el último “Informe Bursátil” de la Bolsa de Valores de Lima, tanto para el Ranking de Liquidez como para el Ranking de Capitalización Bursátil.

b. Operacionalización variable dependiente:

La variable dependiente está representada por el portafolio diversificado de acciones de la BVL (ver Tabla N° 3.2).

Tabla N° 3.2. Variable dependiente y sus indicadores

VARIABLES	INDICADORES
<p><u>Dependiente (Y) =</u> Rentabilidad</p>	$\frac{\text{Precio Final} - \text{Precio Inicial} + \text{Dividendo}}{\text{Precio Inicial}}$
	<p>Coefficiente de Pearson (Grado de correlación de las acciones del portafolio)</p>
	<p>Coefficiente de Determinación</p>
	<p>Rendimiento esperado del portafolio</p>

Fuente: Elaboración propia

De los activos seleccionados por cada ranking, se utilizarán como data las cotizaciones mensuales históricas que aparecen en la Bolsa de Valores de Lima desde enero del 2013. Se calculará el rendimiento (media aritmética) y riesgo (desviación estándar) de cada activo según períodos mensuales.

3.3 Hipótesis general e hipótesis específicas

a. Hipótesis General:

“Existe una mayor relación directa positiva y significativa entre el rendimiento y el riesgo en el Ranking de Liquidez de la Bolsa de Valores de Lima, con respecto al Ranking de Capitalización Bursátil, entre enero del 2013 y junio del 2017”.

b. Hipótesis Específicas:

1. “Existe una relación directa positiva y significativa entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017”.
- 2: “Existe una relación directa positiva y significativa entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de liquidez de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017”.

Tomando en cuenta las hipótesis se puede elaborar la matriz de la misma (ver Tabla N° 3.3).

Tabla N° 3.3. Matriz de la hipótesis

Variable	Indicador	Índice	Técnicas Estadísticas	Métodos y Técnicas
X ₁ = Riesgo	Puntaje en el Índice de Capitalización Bursátil	Puesto = cotización del activo * número de acciones del activo	Jerarquía dentro del Ranking	Datos del "Informe Bursátil" mensual de la Bolsa de Valores de Lima
	Puntaje en el Índice de Liquidez	Puesto = (frecuencia * número de operaciones * monto negociado) ^{1/3}		
Y ₁ = Rentabilidad	Coeficiente de Pearson	Muy Baja [$\pm 0.00 - \pm 0.20$]	Correlación	Coeficiente de Correlación de Pearson, según la clasificación de Guilford.
		Baja [$\pm 0.20 - \pm 0.40$]		
		Media [$\pm 0.40 - \pm 0.60$]		
		Alta [$\pm 0.60 - \pm 0.80$]		
		Muy Alta [$\pm 0.80 - \pm 1.00$]		

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO - IV

4. METODOLOGÍA

4.1 Tipo de investigación

La investigación es cuantitativa y aplicada debido a que aplica conocimientos en la práctica.

Cuantitativa debido a que la recopilación y análisis de los datos que se obtuvieron fueron de forma estructurada. Mediante el uso de herramientas informáticas, estadísticas y matemáticas se calcularon los resultados. Cuantifica el problema para lograr el entendimiento.

Se busca medir la magnitud. Los resultados cuantitativos se interpretan objetivamente. Ofrecen una relación estructurada de causa y efecto entre el problema y los factores.

Aplicada debido a que busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad (inversionistas). Se basa principalmente en el enlace entre la teoría y el producto.

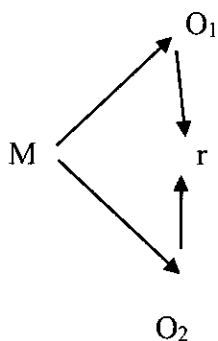
El problema está establecido y es conocido, el investigador utiliza la investigación para responder preguntas específicas.

4.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental dado que no se manipulan las variables. Es un estudio de datos de corte longitudinal dado que son observaciones de corte transversal recogidas a través del tiempo.

Es de diseño no experimental, debido a que los efectos ya ocurrieron en la realidad (estaban dadas y manifestadas) y el investigador las observa y reporta.

Es correlacional, debido a que establecerá el grado de relación no causal existente entre variables. Se caracteriza porque primero mide las variables y luego, mediante pruebas e hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación.



Donde:

M = Muestra

O₁ = Variable 1

O₂ = Variable 2

r = relación entre las dos variables

4.3 Población y muestra

La población está representada por los 256 instrumentos o activos financieros, cada uno de los cuales representa a una empresa inscrita que cotiza en la Bolsa de Valores de Lima (BVL).

Las empresas inscritas en la BVL se encuentran divididas en los siguientes sectores: mineras (20 empresas), junior (18 empresas), AFP (5 empresas), bancos y financieras (34 empresas), agrarias (21 empresas), servicios (29 empresas), seguros (15 empresas), industriales (52 empresas) y diversas (62 empresas).

Se realizará un muestreo no probabilístico por conveniencia de 10 activos financieros, por motivos de facilidad de información. Es decir, del total de 256 instrumentos, se tomarán los 10 activos que cuenten

con los mayores índices de liquidez y de capitalización bursátil, respectivamente.

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con relación a la recolección de información estadística. Las cotizaciones desde enero del 2013 hasta junio del 2017, de los activos que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima se obtendrán de sus archivos de datos históricos por cada uno de los activos con los que se investigue.

4.5 Procedimientos de recolección de datos

Las cotizaciones mensuales fueron colocadas en un archivo de Excel como repositorio. Lo que se busca medir es el rendimiento de los activos elegidos a través del muestreo por conveniencia antes mencionados.

Los valores de los rendimientos se calculan en base al incremento o decremento porcentual que ha tenido el rendimiento del activo conforme a su periodo inmediato anterior.

Los cálculos se realizan a través del paquete Excel haciendo aritmética elemental, aplicado sobre las observaciones directas de los activos muestreados.

Luego, se pasa a colocar la data en matrices en el paquete Excel que se ha venido utilizando para luego finalmente procesar la data.

4.6 Procesamiento estadístico y análisis de datos

Para el análisis de los datos se aplicará el coeficiente de correlación de Pearson, y su clasificación será según Guilford (1956), a manera de respaldo se utilizará igualmente el Coeficiente de Correlación de Determinación.

CAPÍTULO - V

5. RESULTADOS

5.1 De la información publicada en el Informe Bursátil del mes de junio del 2017, en el portal web de la Bolsa de Valores de Lima, se tomaron 10 acciones por ranking para construir 10 portafolios. En el primero se utiliza solo la acción de mayor puntuación por ranking; en el segundo se emplean las dos acciones de mayor puntuación por ranking; en el tercero se utilizan las tres acciones de mayor puntuación por ranking hasta el décimo en el que se utilizan las diez acciones de mayor puntuación por ranking.

Tabla N° 5.1. Orden de los activos por frecuencia

Por Frecuencia			
Puesto	Nemónico		%
1°	ALICORC1		100.00
2°	BAP		100.00
3°	CASAGRC1		100.00
4°	CONTINC1		100.00
5°	CORAREI1		100.00
6°	CPACASC1		100.00
7°	FERREYC1		100.00
8°	GRAMONC1		100.00
9°	RELAPAC1		100.00
10°	TELEFBC1		100.00
11°	VOLCABC1		100.00
12°	BACKUSI1		95.24
13°	BVN		95.24
14°	IFS		95.24
15°	INRETC1		95.24

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5.2. Orden de los activos por operaciones

Por Operaciones			
Puesto	Nemónico	N° Operaciones	%
1°	VOLCABC1	1302	15.61
2°	GRAMONC1	671	8.04
3°	BVN	490	5.87
4°	RELAPAC1	332	3.98
5°	BAP	309	3.70
6°	FERREYC1	269	3.23
7°	ALICORC1	254	3.05
8°	TV	239	2.87
9°	BACKUSII	235	2.82
10°	IFS	227	2.72
11°	LUSURC1	219	2.63
12°	CVERDEC1	212	2.54
13°	UNACEMC1	197	2.36
14°	CONTINC1	188	2.25
15°	MOROCOII	182	2.18

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5.3. Orden de los activos por monto negociado

Por Monto Negociado			
Puesto	Activo	Dólares	%
1°	ALICORC1	28'827,106	11.52
2°	IFS	24'093,710	9.63
3°	VIDCAMC1	21'760,888	8.70
4°	BAP	19'792,375	7.91
5°	INRETC1	15'797,202	6.31
6°	GRAMONC1	11'567,450	4.62
7°	DIVIC1	11'457,299	4.58
8°	VOLCABC1	10'918,688	4.36
9°	ENGIEC1	10'450,434	4.18
10°	FERREYC1	9'949,815	3.98
11°	BVN	7'775,721	3.11
12°	UNACEMC1	6'841,772	2.73
13°	CPACASC1	5'433,196	2.17
14°	BNBVALC1	5'291,035	2.11
15°	FCONFIC1	5'250,376	2.10

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5.4. Orden de los activos por capitalización bursátil

Por Capitalización bursátil			
Puesto	Activo	Dólares	%
1°	SCCO	30,757'405,910	22.42
2°	BAP	16,941'625,902	12.35
3°	CREDITC1	13,388'886,655	9.76
4°	CVERDEC1	7,281'165,050	5.31
5°	BACKUAC1	6,545'655,887	4.77
6°	CONTINC1	6,047'990,923	4.41
7°	SCOTIAC1	5,256'432,356	3.83
8°	IFS	3,845'769,376	2.80
9°	INTERBC1	3,485'608,374	2.54
10°	BUENAVC1	3,473'094,336	2.53
11°	BACKUSI1	2,888'715,892	2.11
12°	ALICORC1	2,119'932,582	1.55
13°	ENGEPEC1	2,045'562,422	1.49
14°	FALABEC1	1,831'430,823	1.34
15°	INRETC1	1,799'128,083	1.31

Fuente: Elaboración propia

Se utilizaron dos rankings: el Ranking de Liquidez y el Ranking de Capitalización Bursátil.

Para el Ranking de Liquidez se calculó la puntuación utilizando la fórmula del índice de liquidez:

$$\text{Índice de Liquidez} = \sqrt[3]{\text{Frecuencia} * \text{N}^\circ \text{ de Operaciones} * \text{Monto Negociado}}$$

A partir de la fórmula del índice de liquidez se obtuvo la información presentada en la Tabla N° 5.5.

Tabla N° 5.5. Ranking de acciones a partir del Índice de Liquidez

N°	Nemónico	Índice de Liquidez
1	VOLCABC1	0.1895
2	GRAMONC1	0.1549
3	ALICORC1	0.1520
4	BAP	0.1430
5	FERREYC1	0.1087
6	CPACASC1	0.0756
7	CONTINC1	0.0717
8	RELAPAC1	0.0537
9	CASAGRC1	0.0335
10	CORAREI1	0.0301

Fuente: Elaboración propia

Para el Ranking de Capitalización Bursátil se calculó la puntuación utilizando la fórmula del índice de capitalización bursátil:

$$\text{Índice de Capitalización Bursátil} = \text{Precio} * \text{N° de Acciones}$$

A partir de la fórmula del índice de capitalización se obtuvo la información presentada en la Tabla N° 5.6.

Tabla N° 5.6. Ranking de acciones a partir del Índice de Capitalización Bursátil

N°	Nemónico	Índice de Capitalización Bursátil
1	BAP	0.1235
2	CONTINC1	0.0489
3	ALICORC1	0.0155
4	CPACASC1	0.0071
5	VOLCABC1	0.0045
6	FERREYC1	0.0041
7	GRAMONC1	0.0032
8	RELAPAC1	0.0018
9	CASAGRC1	0.0012
10	CORAREI1	0.0002

Fuente: Elaboración propia

5.2 Se elaboraron 10 portafolios por ranking, según el número de acciones con que se construyeron, tal como se señala en la Tabla N° 5.7.

Cabe mencionar que un portafolio de inversión o una cartera de inversión es una combinación de inversiones realizadas con el objetivo de maximizar la rentabilidad del agente financiero que la realiza. Los activos financieros pueden tratarse de acciones de empresas, dinero en efectivo, depósitos en entidades financieras, instrumentos de deuda, bonos, entre otros. Para el presente estudio se elaborarán portafolios hasta de 10 acciones que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima.

Tabla N° 5.7. Composición de los portafolios estructurados

N°	Acción 01	Acción 02	Acción 03	Acción 04	Acción 05	Acción 06	Acción 07	Acción 08	Acción 09	Acción 10
1	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No
2	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No
3	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No
4	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No
5	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No
6	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No
7	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No
8	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No
9	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
10	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

5.3 A partir de las puntuaciones por acción según los rankings, se determinaron el peso por acción dentro del portafolio (ver Tabla N° 5.8 y 5.9). Es preciso mencionar que, utilizando la fórmula de la regla de tres, se recalcularon las ponderaciones por acción según la puntuación obtenida por ranking.

Tabla N° 5.8. Ponderación de acciones a partir del Índice de Liquidez

N°	Acción 01	Acción 02	Acción 03	Acción 04	Acción 05	Acción 06	Acción 07	Acción 08	Acción 09	Acción 10
1	1.0000	No	No	No	No	No	No	No	No	No
2	0.5503	0.4497	No	No	No	No	No	No	No	No
3	0.3818	0.3120	0.3063	No	No	No	No	No	No	No
4	0.2964	0.2422	0.2377	0.2237	No	No	No	No	No	No
5	0.2533	0.2070	0.2032	0.1912	0.1453	No	No	No	No	No
6	0.2301	0.1880	0.1846	0.1736	0.1320	0.0918	No	No	No	No
7	0.2116	0.1729	0.1698	0.1597	0.1214	0.0844	0.0801	No	No	No
8	0.1996	0.1632	0.1602	0.1507	0.1145	0.0796	0.0756	0.0566	No	No
9	0.1928	0.1576	0.1547	0.1456	0.1106	0.0769	0.0730	0.0547	0.0340	No
10	0.1871	0.1529	0.1501	0.1412	0.1074	0.0746	0.0708	0.0531	0.0330	0.0297

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5.9. Ponderación de acciones a partir del Índice de Capitalización Bursátil

N°	Acción 01	Acción 02	Acción 03	Acción 04	Acción 05	Acción 06	Acción 07	Acción 08	Acción 09	Acción 10
1	1.0000	No	No	No	No	No	No	No	No	No
2	0.7163	0.2837	No	No	No	No	No	No	No	No
3	0.6574	0.2604	0.08	No	No	No	No	No	No	No

4	0.63 34	0.25 09	0.07 93	0.03 65	No	No	No	No	No	No
5	0.61 89	0.24 51	0.07 74	0.03 57	0.02 28	No	No	No	No	No
6	0.60 64	0.24 02	0.07 59	0.03 50	0.02 23	0.02 02	No	No	No	No
7	0.59 71	0.23 65	0.07 47	0.03 44	0.02 20	0.01 99	0.01 54	No	No	No
8	0.59 19	0.23 44	0.07 41	0.03 41	0.02 18	0.01 97	0.01 53	0.00 87	No	No
9	0.58 86	0.23 31	0.07 36	0.03 40	0.02 17	0.01 96	0.01 52	0.00 87	0.00 56	No
10	0.58 79	0.23 28	0.07 36	0.03 39	0.02 16	0.01 96	0.01 52	0.00 87	0.00 56	0.00 11

Fuente: Elaboración propia

5.4 A partir de las cotizaciones mensuales por acción y sus dividendos distribuidos se procedió al cálculo de los rendimientos y riesgos mensuales por acción. La información analizada data de enero 2013 a junio 2017, obteniéndose el resultado presentado en la Tabla N° 5.10.

Tabla N° 5.10. Cálculo de rendimiento y riesgo por acción

N°	Nemónico	Rendimiento	Riesgo
1	ALICORC1	0.002614	0.062865
2	BAP	0.008249	0.068088
3	CASAGRC1	-0.005107	0.150050
4	CONTINC1	-0.001105	0.082625
5	CORAREI1	-0.003860	0.119765
6	CPACASC1	0.007632	0.075630
7	FERREYC1	0.002974	0.080543
8	GRAMONC1	-0.012985	0.170544
9	RELAPAC1	-0.008242	0.157833
10	VOLCABC1	-0.005765	0.162558

Fuente: Elaboración propia

Las cotizaciones tuvieron que ser ajustadas según sus dividendos utilizando la siguiente fórmula para calcular los rendimientos:

$$\text{Rendimiento} = \frac{(\text{Precio Final} - \text{Precio Inicial} + \text{Dividendo})}{\text{Precio Inicial}}$$

5.5 A partir de las rentabilidades mensuales, se calcularon las varianzas por acción y las covarianzas por cada par de acciones, elaborando con ello las matrices de varianza-covarianza presentadas en las Tablas N° 5.11 y 5.12.

Tabla N° 5.11. Matriz de varianzas y covarianzas de los portafolios – Ranking Índice de Liquidez

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.02 64									
2	0.01 22	0.02 91								
3	0.00 19	0.00 31	0.00 40							
4	0.00 61	0.00 51	0.00 15	0.00 46						
5	0.00 47	0.00 40	0.00 24	0.00 24	0.00 65					
6	0.00 19	0.00 49	0.00 20	0.00 17	0.00 29	0.00 57				
7	0.00 71	0.00 43	0.00 26	0.00 27	0.00 30	0.00 16	0.00 68			
8	0.01 48	0.00 80	0.00 36	0.00 54	0.00 61	0.00 37	0.00 76	0.02 49		
9	0.01 62	0.01 26	0.00 29	0.00 41	0.00 39	0.00 34	0.00 67	0.01 49	0.02 25	
10	0.01 30	0.01 00	0.00 23	0.00 34	0.00 55	0.00 28	0.00 49	0.00 91	0.01 04	0.01 43

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5.12. Matriz de varianzas y covarianzas de los portafolios – Ranking Índice de Capitalización Bursátil

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00 46									
2	0.00 27	0.00 68								
3	0.00 15	0.00 26	0.00 40							
4	0.00 17	0.00 16	0.00 20	0.00 57						
5	0.00 61	0.00 71	0.00 19	0.00 19	0.02 64					
6	0.00 24	0.00 30	0.00 24	0.00 29	0.00 47	0.00 65				
7	0.00 51	0.00 43	0.00 31	0.00 49	0.01 22	0.00 40	0.02 91			
8	0.00 54	0.00 76	0.00 36	0.00 37	0.01 48	0.00 61	0.00 80	0.02 49		
9	0.00 41	0.00 67	0.00 29	0.00 34	0.01 62	0.00 39	0.01 26	0.01 49	0.02 25	
10	0.00 34	0.00 49	0.00 23	0.00 28	0.01 30	0.00 55	0.01 00	0.00 91	0.01 04	0.01 43

Fuente: Elaboración propia

Las matrices de varianzas y covarianzas por ranking se elaboraron utilizando las siguientes fórmulas:

$$\text{Varianza} = \text{VAR.P}(\text{Excel})$$

$$\text{Covarianza} = \text{Promedio} [(R_i - \bar{R}_i) * (R_j - \bar{R}_j)]$$

5.6 Para los 10 portafolios elaborados a partir de los dos rankings se calcularon los rendimientos y riesgos mensuales, utilizando el modelo de Markowitz (1952), obteniendo los resultados señalados en la Tabla N° 5.13 y 5.14.

Tabla N° 5.13. Rendimiento y riesgo de los portafolios / Índice de Liquidez

Portafolio N°	Rendimiento	Riesgo
1	-0.005765	0.162558
2	-0.009012	0.141137
3	-0.005452	0.104909
4	-0.002387	0.091511
5	-0.001608	0.084354
6	-0.000760	0.079751
7	-0.000788	0.077509
8	-0.001210	0.079018
9	-0.001342	0.080042
10	-0.001417	0.080283

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5.14. Rendimiento y riesgo de los portafolios / Índice de Capitalización Bursátil

Portafolio N°	Rendimiento	Riesgo
1	0.008249	0.068088
2	0.005595	0.063533
3	0.005350	0.060804
4	0.005433	0.059676
5	0.005178	0.060622
6	0.005134	0.060279
7	0.004854	0.060640
8	0.004739	0.060984
9	0.004685	0.061113
10	0.004675	0.061119

Fuente: Elaboración propia

5.7 De los rendimientos y riesgos de los 10 portafolios por ranking, se procedió a calcular los coeficientes de Pearson y de Determinación (ver Tabla N° 5.15 y 5.16).

Tabla N° 5.15. Coeficiente de Pearson y de Determinación / Índice de Liquidez

Coeficiente de Pearson	-0.870431
Coeficiente de Determinación	0.757649

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5.16. Coeficiente de Pearson y de Determinación / Índice de Capitalización Bursátil

Coeficiente de Pearson	0.898667
Coeficiente de Determinación	0.807602

Fuente: Elaboración propia

El coeficiente de Pearson se calculó utilizando la siguiente fórmula:

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

Según la clasificación de Guilford (1956), la puntuación obtenida por el Ranking de Liquidez fue de MUY ALTA debido a que obtuvo -0.870431 comprendida en el rango de -0.80 y -1.00.

Según la clasificación de Guilford (1956), la puntuación obtenida por el Ranking de Capitalización Bursátil fue de MUY ALTA debido a que obtuvo 0.898667 comprendida en el rango de 0.80 y 1.00.

La mayor puntuación de correlación según el coeficiente de determinación la obtuvo el Ranking de Capitalización Bursátil con un 0.807602 frente a un 0.757649 del Ranking de Liquidez.

5.8 Se evaluaron las posiciones de rendimiento y riesgo obtenidos por los rankings, en un portafolio construido sólo con las acciones de tendencia positiva en rendimiento (ver Tabla N° 5.17). Esto debido a que con la data analizada son los que tienen un comportamiento como lo señala Markowitz (1952) en el que, a mayor riesgo, mayor es la rentabilidad esperada del activo financiero.

Tabla N° 5.17. Portafolios elaborados a partir de activos seleccionados

N°	Nemónico	Puntaje Liquidez	Peso en Ranking de Liquidez	Puntaje Capitalización	Peso en Ranking de Capitalización Bursátil
1	ALICOR C1	0.152026	0.317127	0.015455	0.102893
2	BAP	0.143041	0.298384	0.123513	0.822281
3	CPACAS C1	0.075585	0.157672	0.007125	0.047432
4	FERREY C1	0.108733	0.226818	0.004115	0.027393
	Total		1.000000		1.000000

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se elaboró la matriz de varianza-covarianza (ver Tabla N° 5.18) de los cuatro activos señalados en la Tabla N° 5.17.

Tabla N° 5.18. Matriz de varianza-covarianza a partir de activos seleccionados

	1	2	3	4
1	0.0040			
2	0.0015	0.0046		
3	0.0020	0.0017	0.0057	
4	0.0024	0.0024	0.0029	0.0065

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, y a partir de los cuatro activos seleccionados se construyeron portafolios, cuyas ponderaciones por acción tuvieron un mínimo de 10%. A ello se adicionaron, los resultados obtenidos de las ponderaciones de los rankings y se ordenaron según el riesgo del portafolio.

La posición de un portafolio ponderado según el Ranking de Liquidez se acerca más a un portafolio de mínimo riesgo, debido a que el riesgo que reporta es de 0.052928 y el riesgo mínimo es de 0.051711.

Por otro lado, la posición de un portafolio ponderado según el Ranking de Capitalización Bursátil obtuvo la mejor puntuación de rendimiento con 0.007495, seguido por el máximo rendimiento 0.007096 (ver Tabla N° 5.19).

Tabla N° 5.19. Portafolios finales

ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	Rendimiento	Riesgo
0.3000	0.4000	0.2000	0.1000	0.005344	0.051711
0.4000	0.3000	0.2000	0.1000	0.005907	0.052072
0.3000	0.5000	0.1000	0.1000	0.004842	0.052081
0.2000	0.5000	0.2000	0.1000	0.004780	0.052435
0.3000	0.4000	0.1000	0.2000	0.004878	0.052607
0.3171	0.2984	0.2268	0.1577	0.005168	0.052928
0.2000	0.4000	0.2000	0.2000	0.004816	0.052959
0.4000	0.3000	0.1000	0.2000	0.005442	0.053009
0.5000	0.3000	0.1000	0.1000	0.005969	0.053021
0.4000	0.2000	0.3000	0.1000	0.006409	0.053211
0.2000	0.6000	0.1000	0.1000	0.004278	0.053219
0.8220	0.1030	0.0470	0.0270	0.007495	0.061045
0.1000	0.1000	0.6000	0.2000	0.006260	0.061400
0.1000	0.1000	0.3000	0.5000	0.004863	0.061845
0.1000	0.2000	0.1000	0.6000	0.003895	0.063074
0.2000	0.1000	0.1000	0.6000	0.004459	0.063188
0.1000	0.1000	0.7000	0.1000	0.006726	0.063304
0.1000	0.1000	0.2000	0.6000	0.004397	0.064021
0.1000	0.1000	0.1000	0.7000	0.003931	0.067086

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO - VI

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Contratación de hipótesis con los resultados

a. La hipótesis general fue:

“Existe una mayor relación directa positiva y significativa entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de liquidez de la Bolsa de Valores de Lima, con respecto al ranking de capitalización bursátil, entre enero del 2013 y junio del 2017”.

La cual fue rechazada debido que los resultados muestran que:

La mayor puntuación de correlación según el coeficiente de determinación la obtuvo el ranking de capitalización bursátil con una puntuación de 0.807602 frente a un 0.757649 del ranking de liquidez. Lo cual concuerda con la tendencia a utilizar el ranking de capitalización bursátil como referente al ponderar las acciones dentro del portafolio de inversiones.

Se cumplió con el objetivo general que era:

Determinar la relación entre el rendimiento y el riesgo en los rankings de capitalización bursátil y liquidez de la Bolsa de Valores de Lima; tomando en cuenta que los resultados muestran que:

La relación entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de liquidez es de 75.76% y en el ranking de capitalización bursátil es de 80.76% según el coeficiente de determinación.

b. La primera hipótesis específica fue:

“Existe una relación directa positiva y significativa entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017”.

La cual fue aceptada debido a que:

Existe una relación directa positiva debido al signo positivo del coeficiente de correlación de Pearson, con una puntuación de +0.898667. La relación es significativa debido a que según la clasificación de Guilford la correlación es clasificada como MUY ALTA.

Por ello, se cumplió con el primer objetivo específico que era:

Determinar la relación rendimiento-riesgo del ranking de capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima. Debido a que:

La relación rendimiento-riesgo del ranking de capitalización bursátil es directa positiva y significativa, es decir conforme se van incrementando más activos del ranking de capitalización bursátil al portafolio de inversiones el riesgo tiende a la baja al igual que el rendimiento.

c. La segunda hipótesis específica fue:

“Existe una relación directa positiva y significativa entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de liquidez de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017.

La cual fue rechazada debido a:

Siguiendo a Guilford (1956), existe una relación indirecta debido al signo negativo del coeficiente de correlación de Pearson, con una puntuación de -0.870431.

La relación es significativa debido a que según la clasificación de Guilford la correlación es clasificada como MUY ALTA.

Se cumplió con el segundo objetivo específico que era:

Determinar la relación rendimiento-riesgo del ranking de liquidez de la Bolsa de Valores de Lima. Debido a que:

La relación rendimiento-riesgo del ranking de liquidez es indirecta y significativa, es decir conforme se van incrementando más activos del ranking de liquidez al portafolio de inversiones el riesgo tiende a la baja y el rendimiento tiende a mejorar.

6.2 Contrastación de resultados con estudios similares y antecedentes

De acuerdo a Córdova (2015) el modelo de Markowitz permite obtener portafolios diversificados en acciones, reduciendo riesgo y considerando la correlación existente entre las acciones.

González (2015) obtiene portafolios eficientes que tienen acciones y letras del Tesoro (activos sin riesgo), los cuales tienen una relación directa positiva entre riesgo y rentabilidad. Es decir, al aumentar el riesgo aumenta la rentabilidad del portafolio. Estos resultados son similares a los obtenidos para la BVL utilizando los rankings de capitalización bursátil.

De acuerdo a Véliz et al (2015) existe una relación positiva entre rentabilidad y riesgo para acciones más volátiles de la Bolsa Mexicana de Valores. Esto concuerda con lo obtenido para la BVL utilizando los rankings de capitalización bursátil, más no cuando se utiliza el ranking de liquidez.

6.3 Contrastación de resultados con marco teórico

La mayor puntuación de correlación según el coeficiente de determinación la obtuvo el ranking de capitalización bursátil con una puntuación de 0.807602 frente a un 0.757649 del ranking de liquidez. Lo cual concuerda con la tendencia a utilizar el ranking de capitalización bursátil como referente al ponderar las acciones dentro del portafolio de inversiones. Esto concuerda con lo indicado por Brealey et al (2010) que indica que los inversionistas evalúan su portafolio de acuerdo a su retorno esperado y su riesgo.

Otro resultado obtenido es que existe una relación directa positiva debido al signo positivo del coeficiente de correlación de Pearson, con una puntuación de +0.898667. La relación es significativa debido a que según la clasificación de Guilford la correlación es clasificada como MUY ALTA. Esto concuerda con el modelo planteado por Markowitz.

7. CONCLUSIONES

Luego de haber desarrollado el trabajo de investigación los resultados han permitido determinar las siguientes conclusiones:

- a) Para el periodo de enero de 2013 a junio de 2017, y con la data evaluada, se tiene una relación entre el rendimiento y el riesgo con una mejor medida a partir del ranking de capitalización bursátil respecto al ranking de liquidez.
- b) Para el periodo de enero de 2013 a junio de 2017, y con la data evaluada, al elaborar portafolios a partir del índice de capitalización bursátil el riesgo y el rendimiento se reducen conforme se incrementan los activos.
- c) Para el periodo de enero de 2013 a junio de 2017, y con la data evaluada, al elaborar portafolios a partir del índice de liquidez el riesgo se reduce y el rendimiento aumenta conforme se incrementan los activos.

8. RECOMENDACIONES

El trabajo de investigación, desarrollado en la presente, aplica el modelo de Markowitz (1952) el cual optimiza un portafolio a partir de cierto número de activos y en un horizonte determinado.

- a) Que el Ranking de Capitalización Bursátil haya obtenido una mayor relación entre el rendimiento y el riesgo lo vuelve un mejor referente al ponderar las acciones dentro del portafolio de inversiones, permitiendo acercarnos más a la premisa: a mayor riesgo, mayor rendimiento.
- b) En el índice de Capitalización Bursátil se recomienda no incrementar el número de activos en el portafolio de inversiones, debido a que producen efectos de reducción tanto en el riesgo como en el rendimiento.
- c) En el índice de Liquidez se recomienda incrementar el número de activos en el portafolio de inversiones, debido a que producen efectos de reducción en el riesgo e incrementa el rendimiento.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amón, J. (1999). *Estadística para psicólogos I. Estadística descriptiva*. Madrid, España.
- Artzner, P., Delbaen, F. (1998). *Coherent measures of Risk*.
- Botella, J., León, O. G., San Martín, R. y Barriopedro, M. I. (2001). *Análisis de datos en psicología I. Teoría y ejercicios*. Madrid, España
- Brealey, R., Myers, S., Marcus, A. (2007). *Fundamentos de Finanzas Corporativas*. 5ta edición. España: McGraw-Hill.
- Casa de Bolsa. (2017). *Acciones y Valores de México SA de CV – Departamento de análisis: ¿Qué son los instrumentos derivados?*
- Córdova, D. (2015). *Modelo de Markowitz con metodología EWMA para construir un portafolio diversificado en acciones en la Bolsa de Valores de Lima*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Cruz, S., Villareal, J., Rosillo, J., (2001). *Finanzas Corporativas: valoración, políticas de financiamiento y riesgo*. Ed.Thompson.
- De Miguel, V, Nogales, F. (2009). *Portfolio selection with robust estimation*. Operations research.
- García, A. (2001). *Prima de riesgo y volatilidad con un modelo M-GARCH*. Revista asturiana de economía.
- García, C., & Sáez, J. (2015). *Selección de una cartera de inversión a través del Modelo de Markowitz*. Universitat de Barcelona, España.
- Gestión (2018). *Fondos mutuos: patrimonio administrado creció 17.2% en el 2017* <https://gestion.pe/economia/mercados/fondos-mutuos-patrimonio-administrado-crecio-17-2-2017-224268?href=tepuedeinteresar> (10/01/2018; 15:30 h)
- González, R. (2015). *Optimización de Carteras de Inversión en Activos de Renta Mixta*. Universidad de Valladolid, España.
- Gutierrez, E. (2014). *Fundamentos de la Teoría de las Probabilidades*. México: Grupo Editorial Patria.

- Gutierrez, E. (2014). *Fundamentos de Estadística Descriptiva e Inferencial para Ingeniería y Ciencias*. México: Grupo Editorial Patria.
- Guilford, J. P., (1956). *Fundamental statistics in psychology and education*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Herman, T. (1998). *Inversión en la globalización*. México: Ed. Milenio.
- Markowitz, H. (1952). *Portfolio Selection*. The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1.
- Markowitz, H. (1956). *The optimization of a quadratic function subject to linear constraints*. Naval Research Logistic Quarterly.
- Martínez, E. (1999). *Invertir en bolsa: conceptos y estrategias*. México: Ed. Mc Graw Hill.
- Mauleón, I. (1991). *Inversiones y riesgos financieros*. Ed. Calpe
- Ochoa, S. (2008). *El Modelo de Markowitz en la Teoría de Portafolio de Inversiones*. Instituto Politécnico Nacional, México, DF.
- Sanchez, M. (1999). *Introducción al mercado de valores y prácticas bursátiles*. Ed. PAC SA de CV
- SBS. (2012). *Resolución S.B.S. N° - 2012*. En S. y. Superintendencia de Banca, Resolución S.B.S. N° - 2012 (pág. 11). Lima: SBS.
- Schwagele, S. (2017). *International Portfolio Diversification and the Issue of estimation errors in Mean-Variance efficient Portfolios*. Radboud University, Holanda.
- Véliz, G.; Cervantes, T.; Carmona; E. (2015). *Análisis de riesgo vs rendimiento de las acciones más volátiles que han cotizado en la BMV de 2003 a 2011*. Revista universitaria de Administración. México.
- Wálpole, R., Myers, R. (1999). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. México: Ed. Prentice Hall.
- Westerfield, R. (2010). *Finanzas Corporativas*. 9° edición. México: McGraw-Hill.

ANEXOS

Anexo N° 1. Matriz de Consistencia

TITULO: "LA RELACIÓN RENDIMIENTO Y RIESGO, DE LOS RANKING DE CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL Y LIQUIDEZ DE LA BOLSA DE VALORES DE LIMA A JUNIO DEL 2017"

Problema general y específicos	Objetivo general y específicos	Hipótesis general y específicas	Variables	Indicadores	Metodología
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	Variable Independiente:		Tipo de Investigación: Aplicada
¿Qué relación existe entre el rendimiento y el riesgo en los rankings de capitalización bursátil y de liquidez de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017?	Determinar la relación entre el rendimiento y el riesgo en los rankings de capitalización bursátil y liquidez de la Bolsa de Valores de Lima.	Existe una mayor relación directa positiva y significativa entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de liquidez de la Bolsa de Valores de Lima, con respecto al ranking de capitalización bursátil, entre enero del 2013 y junio del 2017	Riesgo	X1 = Puntaje en el Índice de Capitalización Bursátil	Diseño de la Investigación: Es no experimental de corte transversal y correlacional.
				X2 = Puntaje en el Índice de Liquidez	Población: 256 Activos de la BVL
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos	Hipótesis Específica	Variable Dependiente:		Muestra: 7 primeras acciones del Ranking de

					Capitalización Bursátil y las 7 primeras acciones del Ranking de Liquidez, elaborando con ello 42 portafolios de inversión.
1. ¿Qué relación existe entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de capitalización bursátil entre enero del 2013 y junio del 2017?	1. Determinar la relación rendimiento-riesgo del ranking de capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima.	1. Existe una relación directa positiva y significativa entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017	Rentabilidad	Y1 = Coeficiente de Pearson (Grado de correlación de las acciones del portafolio)	<u>Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:</u> Base de datos histórica de la BVL
2. ¿Qué relación existe entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de liquidez entre enero del 2013 y junio del 2017?	2. Determinar la relación rendimiento-riesgo del ranking de liquidez de la Bolsa de Valores de Lima.	2. Existe una relación directa positiva y significativa entre el rendimiento y el riesgo en el ranking de liquidez de la Bolsa de Valores de Lima entre enero del 2013 y junio del 2017		Y2 = Coeficiente de Determinación	<u>Plan de análisis estadístico de datos:</u> Índice de Correlación de Pearson e Índice de Determinación
				Y3 = Rendimiento esperado del portafolio	
				Y4 = Riesgo del portafolio	

Anexo N° 2. Pasos de la investigación

1. Índice de Liquidez:

N°	Nemónico	Precio	N° Acciones	Producto	Índice
1	BAP	179.50	94,382,317	16,941,625,901.50	12.3513%
2	CONTINC1	1.37	4,883,119,065	6,709,973,015.85	4.8919%
3	ALICORC1	2.50	847,191,713	2,119,932,537.29	1.5455%
4	CPACASC1	2.31	423,868,449	977,255,876.88	0.7125%
5	VOLCABC1	0.26	2,443,157,621	623,369,451.41	0.4545%
6	FERREYC1	0.56	1,014,326,324	564,380,770.50	0.4115%
7	GRAMONC1	0.66	660,053,790	438,277,339.81	0.3195%
8	RELAPAC1	0.07	3,534,890,000	249,930,740.85	0.1822%
9	CASAGRC1	1.90	84,234,550	160,027,518.91	0.1167%
10	CORAREI1	0.16	200,935,704	32,120,063.35	0.0234%

Fuente: Elaboración propia

2. Índice de Capitalización Bursátil:

N°	Nemónico	Frecuencia	Operaciones	Monto Negociado	Producto	Índice
1	VOLCABC1	100.0000%	15.6100%	4.3600%	0.6806%	18.9509%
2	GRAMONC1	100.0000%	8.0400%	4.6200%	0.3714%	15.4870%
3	ALICORC1	100.0000%	3.0500%	11.5200%	0.3514%	15.2026%
4	BAP	100.0000%	3.7000%	7.9100%	0.2927%	14.3041%
5	FERREYC1	100.0000%	3.2300%	3.9800%	0.1286%	10.8733%
6	CPACASC1	100.0000%	1.9900%	2.1700%	0.0432%	7.5585%
7	CONTINC1	100.0000%	2.2500%	1.6400%	0.0369%	7.1726%
8	RELAPAC1	100.0000%	3.9800%	0.3900%	0.0155%	5.3742%
9	CASAGRC1	100.0000%	1.4400%	0.2600%	0.0037%	3.3454%
10	CORAREI1	100.0000%	1.9400%	0.1400%	0.0027%	3.0059%

Fuente: Elaboración propia

3. Cotizaciones al cierre del día anterior:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	BAP	CONTINCI	ALICORCI	CPACASCI	VOLCABCI	FERREYCI	GRAMONCI	RELAPACI	CASAGRCI	CORARECI
03/07/2017	179.50	4.47	8.14	7.50	0.83	1.81	2.16	0.23	6.18	0.52
01/06/2017	168.30	4.25	7.92	7.40	0.84	1.96	2.07	0.25	6.70	0.56
02/05/2017	152.75	4.10	7.70	7.00	0.86	1.87	2.19	0.23	6.60	0.59
03/04/2017	163.30	4.38	7.70	7.30	0.88	2.04	2.10	0.23	6.83	0.62
01/03/2017	164.50	4.35	7.69	6.00	0.84	1.86	1.90	0.23	6.85	0.50
01/02/2017	163.41	4.20	7.51	6.30	0.82	1.80	3.01	0.24	6.91	0.53
02/01/2017	158.20	4.00	7.30	6.30	0.72	1.69	4.70	0.23	6.84	0.49
01/12/2014	167.44	4.77	7.44	5.08	0.78	1.60	7.70	0.24	9.00	0.62
03/11/2014	160.00	4.78	7.75	5.30	0.85	1.55	7.95	0.23	9.30	0.61
01/10/2014	152.50	4.83	8.00	5.18	0.99	1.66	8.75	0.27	8.70	0.63
01/09/2014	154.00	4.85	7.82	5.30	1.12	1.72	9.33	0.29	8.50	0.64
01/08/2014	149.56	5.85	8.35	4.98	1.17	1.70	9.35	0.32	8.60	0.71
01/07/2014	155.15	5.70	8.22	4.73	1.10	1.90	10.00	0.32	7.78	0.70
02/06/2014	159.00	5.63	8.50	4.90	1.07	1.87	9.35	0.32	6.40	0.78
02/05/2014	149.50	5.46	8.50	5.15	1.06	1.68	9.92	0.28	7.00	0.69
01/04/2014	137.00	5.14	8.00	4.90	1.07	1.51	9.80	0.24	6.15	0.62
03/03/2014	130.00	5.52	8.67	5.30	1.18	1.68	10.75	0.22	6.60	0.75
03/02/2014	131.60	5.50	8.65	5.46	1.14	1.78	11.90	0.26	6.27	0.78
02/01/2014	130.72	5.30	9.10	6.35	1.14	1.93	11.90	0.30	8.15	0.77
02/12/2013	128.60	6.10	8.65	5.85	1.13	1.78	11.00	0.33	8.55	0.74
04/11/2013	137.80	6.56	8.65	6.62	1.30	1.81	12.05	0.36	8.70	0.76
01/10/2013	127.72	5.97	8.90	6.70	1.25	1.81	11.05	0.39	8.90	0.66
02/09/2013	122.50	6.20	9.54	6.90	1.38	1.83	10.85	0.44	9.75	0.66
01/08/2013	119.00	5.70	8.61	7.00	1.17	1.65	11.70	0.41	8.70	0.56
01/07/2013	128.19	6.33	9.35	7.11	1.30	2.10	11.01	0.46	9.65	0.62
03/06/2013	141.20	6.53	9.28	6.95	1.22	2.03	10.85	0.53	8.77	0.51
02/05/2013	149.50	6.80	9.90	7.40	1.70	2.29	11.45	0.55	8.99	0.55
01/04/2013	161.40	7.25	9.65	7.50	2.21	2.68	11.40	0.66	10.85	0.78
01/03/2013	149.00	7.20	9.00	7.04	2.39	2.79	11.42	0.66	11.80	0.87
01/02/2013	155.88	7.10	8.81	6.97	2.66	2.47	10.85	0.72	13.70	0.87
02/01/2013	146.00	6.66	8.30	6.80	2.59	2.26	9.70	0.63	14.45	0.98

Fuente: Elaboración propia

4. Dividendos:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	BAP	CONTINCI	ALICORCI	CPACASCI	VOLCABCI	FERREYCI	GRAMONCI	RELAPACI	CASAGRCI	CORAREII
jun-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
may-17	12.29	-	0.14	-	-	0.13	-	-	-	0.02
abr-17	-	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-
mar-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
feb-17	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
ene-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dic-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nov-13	-	-	-	0.10	-	-	-	-	-	-
oct-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sep-13	-	-	-	-	-	-	0.16	-	-	-
ago-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
jul-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
jun-13	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-
may-13	-	-	0.12	-	-	0.05	-	-	-	-
abr-13	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-
mar-13	-	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-
feb-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ene-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

5. Rendimientos y riesgos

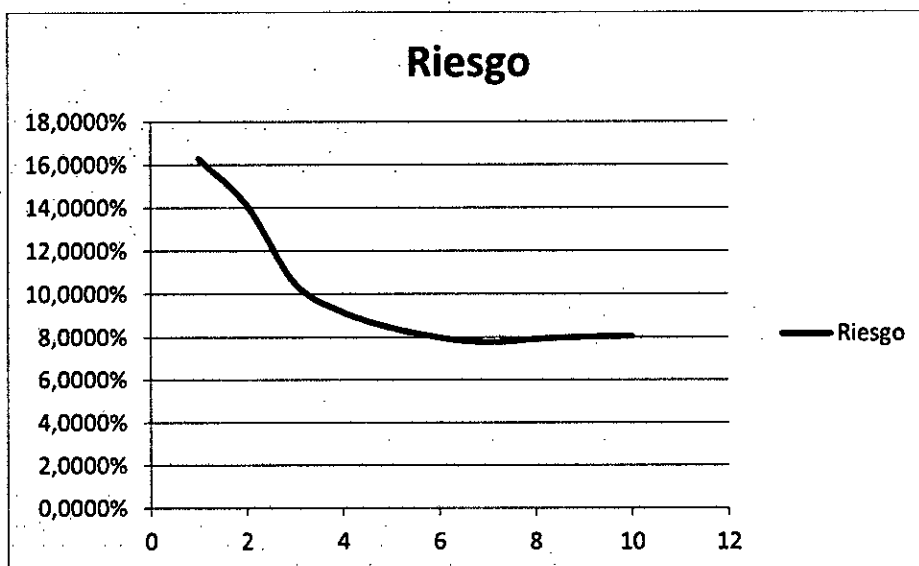
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	BAP	CONTINCI	ALICORCI	CPACASCI	VOLCABCI	FERREYCI	GRAMONCI	RELAPACI	CASAGRCI	CORAREI
jun-17	0.07	0.05	0.03	0.01	-0.01	-0.08	0.04	-0.08	-0.08	-0.07
may-17	0.18	0.04	0.05	0.06	-0.02	0.12	-0.05	0.09	0.02	-0.02
abr-17	-0.06	-0.03	-	-0.04	-0.02	-0.08	0.04	-	-0.03	-0.05
mar-17	-0.01	0.01	0.00	0.22	0.05	0.10	0.11	-	-0.00	0.24
feb-17	0.01	0.04	0.02	-0.05	0.04	0.03	-0.37	-0.04	-0.01	-0.06
ene-17	0.03	0.05	0.03	-	0.14	0.07	-0.36	0.04	0.01	0.08
dic-13	0.02	-0.13	0.05	0.09	0.01	0.08	0.08	-0.09	-0.05	0.04
nov-13	-0.07	-0.07	-	-0.10	-0.13	-0.02	-0.09	-0.08	-0.02	-0.03
oct-13	0.08	0.10	-0.03	-0.01	0.04	-	0.09	-0.08	-0.02	0.15
sep-13	0.04	-0.04	-0.07	-0.03	-0.09	-0.01	0.03	-0.11	-0.09	-
ago-13	0.03	0.09	0.11	-0.01	0.18	0.11	-0.07	0.07	0.12	0.18
jul-13	-0.07	-0.10	-0.08	-0.02	-0.10	-0.21	0.06	-0.11	-0.10	-0.10
jun-13	-0.09	-0.03	0.01	0.02	0.07	0.03	0.01	-0.11	0.10	0.22
may-13	-0.06	-0.04	-0.05	-0.06	-0.28	-0.09	-0.05	-0.04	-0.02	-0.07
abr-13	-0.07	-0.06	0.03	-0.01	-0.21	-0.15	0.00	-0.17	-0.17	-0.29
mar-13	0.08	0.02	0.07	0.07	-0.08	-0.04	-0.00	-	-0.08	-0.10
feb-13	-0.04	0.01	0.02	0.01	-0.10	0.13	0.05	-0.08	-0.14	-
ene-13	0.07	0.07	0.06	0.03	0.03	0.09	0.12	0.14	-0.05	-0.11
promedio	0.0082	-0.0011	0.0026	0.0076	-0.0058	0.0030	-0.0130	-0.0082	-0.0051	-0.0039
varianza	0.0046	0.0068	0.0040	0.0057	0.0264	0.0065	0.0291	0.0249	0.0225	0.0143
desv est	0.0681	0.0826	0.0629	0.0756	0.1626	0.0805	0.1705	0.1578	0.1500	0.1198

Fuente: Elaboración propia

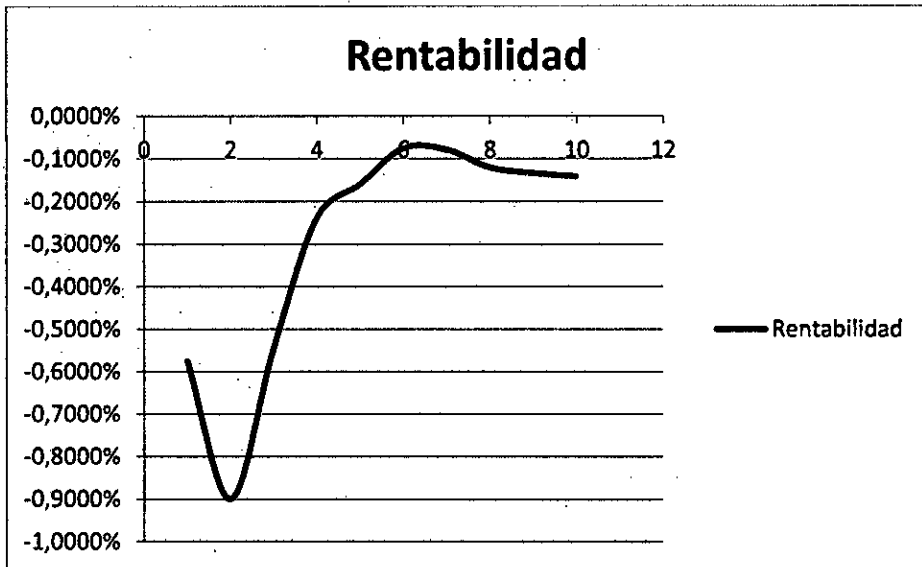
6. Rentabilidad y riesgo del Ranking de Liquidez:

Nº Acciones	Riesgo	Rentabilidad
1	16.2558%	-0.5765%
2	14.1137%	-0.9012%
3	10.4909%	-0.5452%
4	9.1511%	-0.2387%
5	8.4354%	-0.1608%
6	7.9751%	-0.0760%
7	7.7509%	-0.0788%
8	7.9018%	-0.1210%
9	8.0042%	-0.1342%
10	8.0283%	-0.1417%

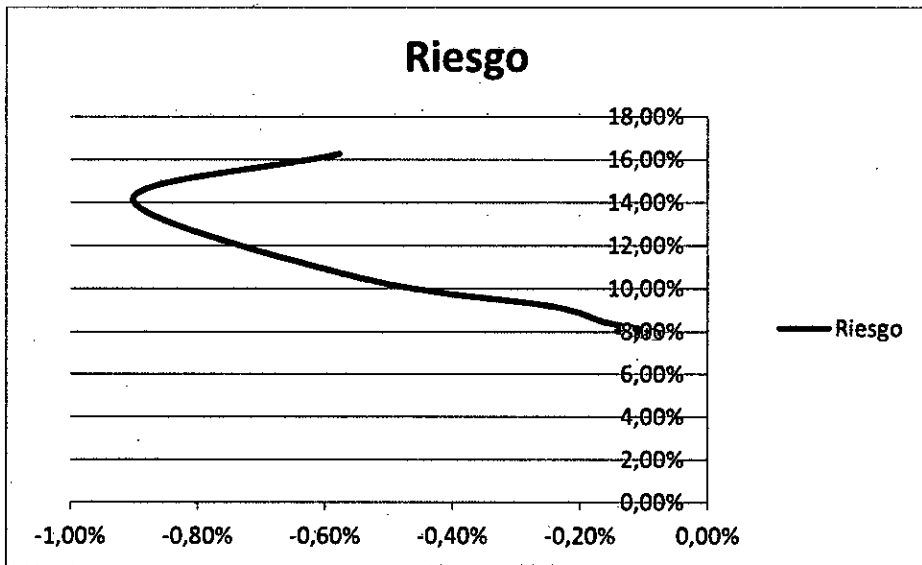
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

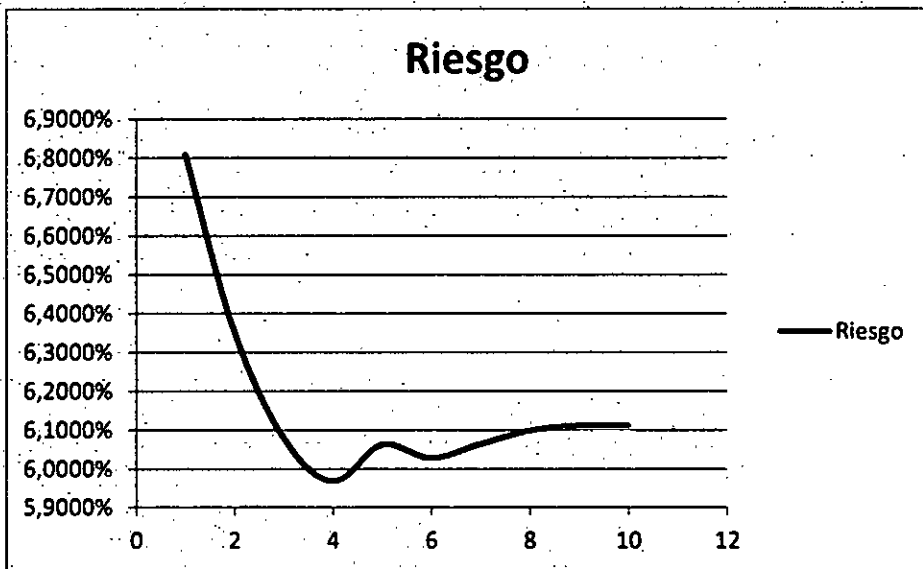


Fuente: Elaboración propia

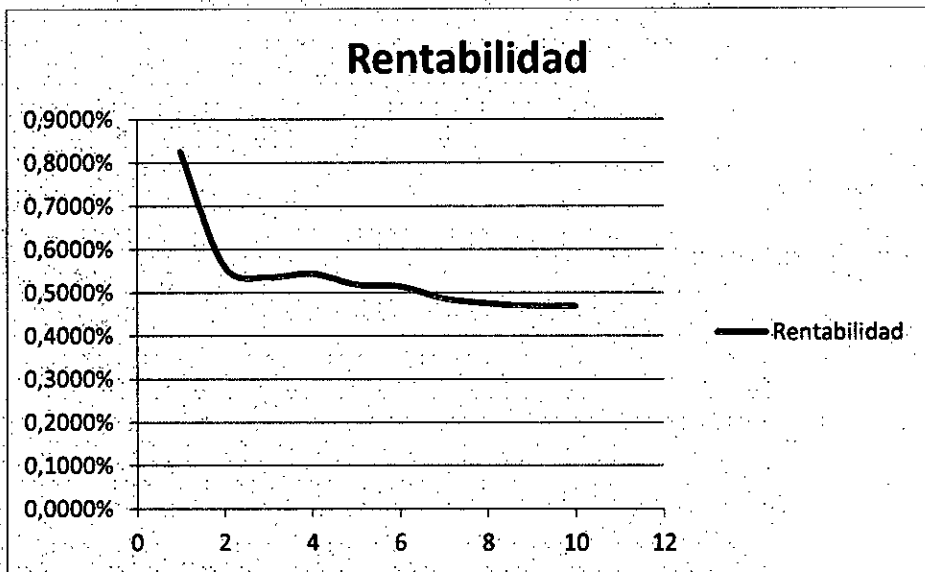
7. Rendimiento y riesgo del Ranking de Capitalización Bursátil:

Nº Acciones	Riesgo	Rentabilidad
1	6.8088%	0.8249%
2	6.3533%	0.5595%
3	6.0804%	0.5350%
4	5.9676%	0.5433%
5	6.0622%	0.5178%
6	6.0279%	0.5134%
7	6.0640%	0.4854%
8	6.0984%	0.4739%
9	6.1113%	0.4685%
10	6.1119%	0.4675%

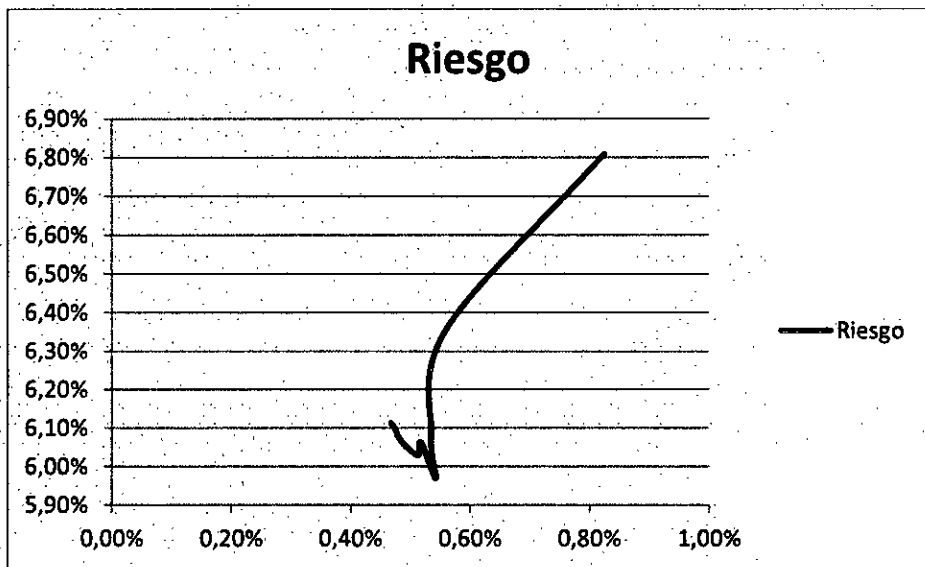
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

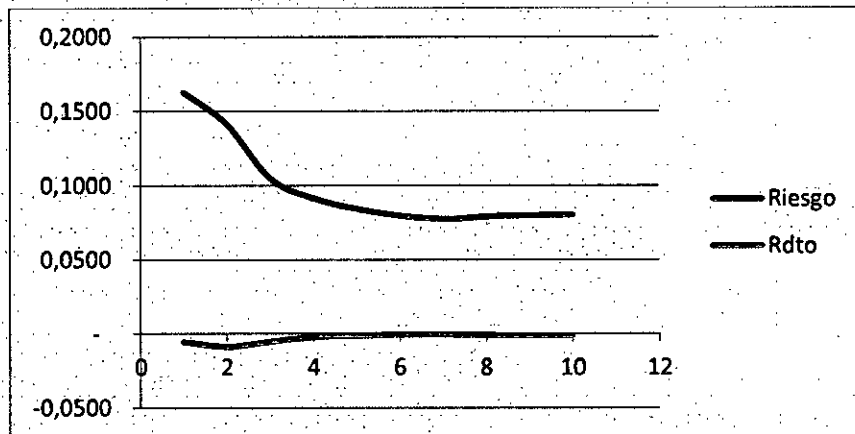


Fuente: Elaboración propia

8. Coeficiente de Pearson y de Determinación del Ranking de Liquidez:

Nº Acciones	Riesgo	Rdto	Desviación		Producto	Pearson	Determinación
1	0.1626	0.0058	0.0645	0.0028	0.0002		
2	0.1411	0.0090	0.0430	0.0060	0.0003	1.0000	100.00%
3	0.1049	0.0055	0.0068	0.0025	0.0000	0.2249	5.06%
4	0.0915	0.0024	0.0066	0.0006	0.0000	0.6480	41.99%
5	0.0844	0.0016	0.0138	0.0014	0.0000	0.7620	58.06%
6	0.0798	0.0008	0.0184	0.0022	0.0000	0.8157	66.53%
7	0.0775	0.0008	0.0206	0.0022	0.0000	0.8436	71.17%
8	0.0790	0.0012	0.0191	0.0018	0.0000	0.8570	73.44%
9	0.0800	0.0013	0.0181	0.0016	0.0000	0.8650	74.82%
10	0.0803	0.0014	0.0178	0.0016	0.0000	0.8704	75.76%
Promedio	0.0981	0.0030			0.0001	Covarianza	
Varianza	0.0008	0.0000					
Desv Est	0.0284	0.0027			0.0001	Producto Desv Est	
					0.870431	Pearson	
					0.757649	Determinación	

Fuente: Elaboración propia

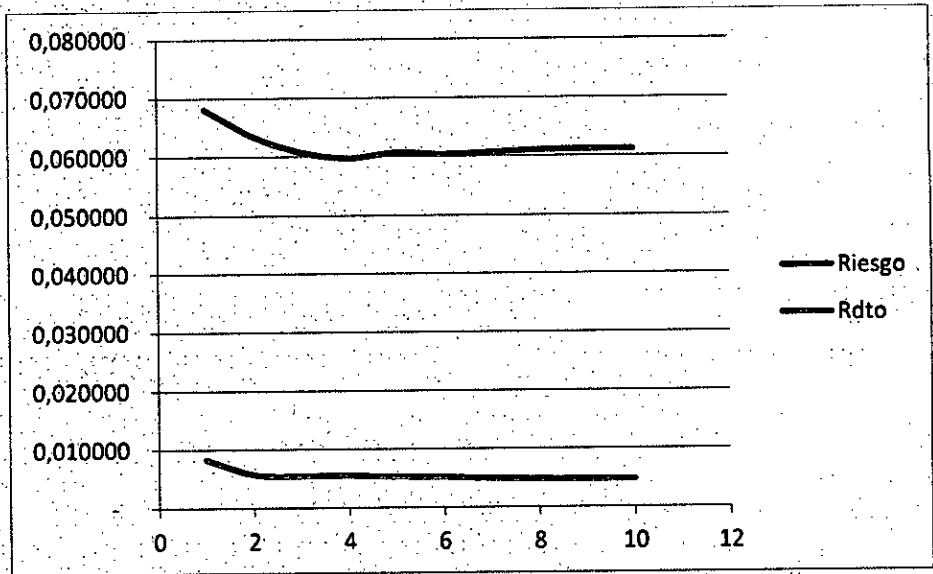


Fuente: Elaboración propia

9. Coeficiente de Pearson y de Determinación del Ranking de Capitalización Bursátil:

Nº Acciones	Riesgo	Rdto	Desviación		Producto	Pearson	Determinación
1	0.068088	0.0082	0.0064	0.0029	0.0000		
2	0.063533	0.0056	0.0018	0.0002	0.0000	1.0000	100.00%
3	0.060804	0.0053	-	0.0000	0.0000	0.9543	91.07%
4	0.059676	0.0054	-	0.0000	0.0000	0.9247	85.50%
5	0.060622	0.0052	-	0.0002	0.0000	0.9324	86.94%
6	0.060279	0.0051	-	0.0003	0.0000	0.9379	87.96%
7	0.060640	0.0049	-	0.0005	0.0000	0.9341	87.26%
8	0.060984	0.0047	-	0.0006	0.0000	0.9215	84.93%
9	0.061113	0.0047	-	0.0007	0.0000	0.9083	82.51%
10	0.061119	0.0047	-	0.0007	0.0000	0.8987	80.76%
Promedio	0.0617	0.0054			0.0000	Covarianza	
Varianza	0.0000	0.0000					
Desv Est	0.0023	0.0010			0.0000	Producto Desv Est	
					0.898667	Pearson	
					0.807602	Determinación	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

10. Variables:

Variable

X Independiente

Riesgo

Y Variable Dependiente

Y₁ Rentabilidad

Escenario	X ₁ - Y ₁	X ₁ - Y ₂	X ₂ - Y ₁	X ₂ - Y ₂
1	0.8987	80.76%	0.8704	75.76%

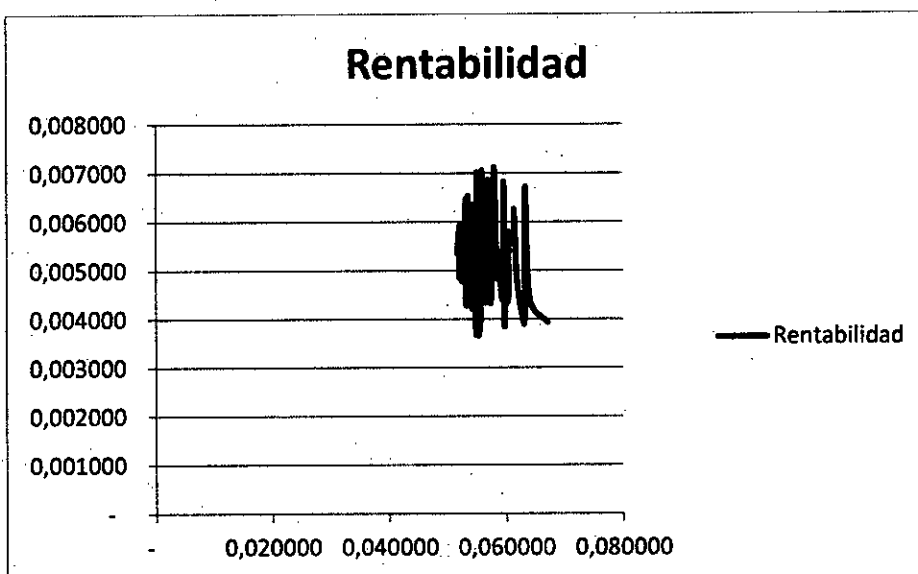
Fuente: Elaboración propia

11. Matriz de Varianza-Covarianza del portafolio de 4 activos con tendencia positiva de rendimiento:

σ	1	2	3	4
1	0.004636	0.001473	0.001736	0.002381
2	0.001473	0.003952	0.001992	0.002389
3	0.001736	0.001992	0.005720	0.002907
4	0.002381	0.002389	0.002907	0.006487

Fuente: Elaboración propia

12. Rendimiento y riesgo en el portafolio de 4 acciones:



Fuente: Elaboración propia