

TEORIA DE MARKOWITZ APLICADO AL MERCADO DE VALORES



PRESENTADO POR:

María Camila Rivera Alarcón

Juan José Paz Chávez

CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES Y ECONOMICAS

PROGRAMA FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

LINEA DE INVESTIGACION: FINANZAS PUBLICAS Y CORPORATIVAS

CAUCA – POPAYAN

2022

TEORIA DE MARKOWITZ APLICADO AL MERCADO DE VALORES



María Camila Rivera Alarcón

Juan José Paz Chávez

Trabajo de grado para optar por el título de Profesional en Finanzas y Negocios

Internacionales

Director

Jorge Eduardo Orozco Álvarez

CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES Y ECONOMICAS

PROGRAMA FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

LINEA DE INVESTIGACION: FINANZAS PUBLICAS Y CORPORATIVAS

CAUCA – POPAYAN

2022

## NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y los jurados del trabajo de grado: **TEORÍA DE MARKOWITZ APLICADO AL MERCADO DE VALORES**. Realizado por los estudiantes: María Camila Rivera Alarcón y Juan Jose Paz Chávez, una vez revisado el informe final y aprobado la sustentación del mismo, autorizan para que se realicen los trámites pertinentes para optar el título en profesional en finanzas y negocios internacionales.



---

Director de tesis: Jorge Eduardo Orozco



---

Jurado: Carlos Fernando Viveros García



---

Jurado: Alejandro Aza Goyes

## AGRADECIMIENTOS

Primero que todo le doy gracias a Dios porque cada día bendice mi vida con la oportunidad de estar con las personas que más amo y me da los medios para lograr cada uno de mis objetivos. A mi madre gracias por tanto amor, dedicación, paciencia, por nunca perder la fe, por siempre darme ejemplo de superación, humildad y estar en cada paso, por enseñarme a nunca rendirme y ser resiliente. A mi Ángel que siempre lo llevo en mi corazón, su partida me dio la mayor lección de vida.

Agradezco a todos mis compañeros de clase ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado un granito de arena. Agradezco a Lisbeth Alexandra Muñoz su apoyo fue fundamental para lograr culminar este proceso.

Gracias a mi Universidad por permitirme convertirme en profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada profesor que hizo parte de este proceso de formación y principalmente a mi director de grado Jorge Eduardo Orozco por tenernos paciencia y completa dedicación. Se deja como recuerdo esta tesis que perdurará dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones.

Y finalmente pero no menos importante a nosotros como autores de la tesis María Camila Rivera Alarcón y Juan Jose Paz Chávez, por trabajar juntos hombro con hombro en la construcción de este trabajo.

María Camila Rivera Alarcón

Este trabajo de grado va dedicado principalmente Dios por permitirme alcanzar este logro, a mis padres, a mi familia que siempre me han apoyado en mi proceso formativo, haciendo una mención especial a mi madre que ha hecho hasta lo imposible por ayudarme a conseguir este logro, a mi novia, amigos y nuestro director de tesis, profesor Jorge Orozco y a mi compañera de tesis, los cuales han aportado importante apoyo para hacer realidad esta meta, ¡gracias!

Juan Jose Paz Chávez

## Contenido

TABLA DE ILUSTRACIONES .....	6
TABLAS.....	6
RESUMEN .....	14
ABSTRACT .....	15
INTRODUCCION .....	16
TÍTULO DEL ESTUDIO:.....	17
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	17
OBJETIVOS .....	19
OBJETIVO GENERAL .....	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN.....	20
MARCO TEÓRICO.....	21
TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	30
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.....	31
PROCEDIMIENTO .....	32
RESULTADOS OBTENIDOS.....	35
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	142
CONCLUSIONES .....	142
RECOMENDACIONES .....	143
Bibliografía.....	144

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Página principal Yahoo finanzas. ....	48
Ilustración 2: Pagina Yahoo, datos TESLA inc. ....	49
Ilustración 3: Yahoo, Tesla, ventana datos históricos. ....	50

## TABLAS

Tabla 1: Excel ordenar datos descargados mediante la opción texto en columnas .....	51
Tabla 2 Excel ordenar datos paso 2 .....	51
Tabla 3 Excel ordenar datos paso 3 .....	52
Tabla 4 ordenar datos paso 4 .....	53
Tabla 5 ordenar datos paso 5 .....	54
Tabla 6 Probabilidad de ocurrencia .....	55
Tabla 7 Retornos esperados.....	56
Tabla 8: Promedio del retorno esperado de la acción. ....	57
Tabla 9 Suma producto de los retornos esperados.....	57
Tabla 10 Diferencia con el promedio.....	58
Tabla 11 Cuadrado de las diferencias .....	59
Tabla 12 Cuadrado por la probabilidad.....	60
Tabla 13 Suma, cuadrado por la probabilidad .....	60
Tabla 14 Varianza .....	61
Tabla 15 Varianza mediante retornos esperados (VAR.P).....	62
Tabla 16 Desviación estándar mediante formula (RAIZ) .....	63

Tabla 17 Desviación estándar mediante formula (DESVEST.P) .....	63
Tabla 18: Máximo .....	64
Tabla 19: Mínimos .....	65
Tabla 20 Inversión .....	66
Tabla 21 Inversión real.....	67
Tabla 22: Utilidad .....	67
Tabla 23 Rentabilidad .....	68
Tabla 24 Datos obtenidos.....	57
Tabla 25 Probabilidad, portafolios.....	58
Tabla 26 Retorno esperados, Portafolios.....	58
Tabla 27 Tabla retornos esperados, Portafolios.....	59
Tabla 28 Promedio Retorno esperado, Portafolios.....	59
Tabla 29 Retorno 2 Suma producto Portafolios.....	60
Tabla 30 Tabla retorno esperado, Portafolios.....	60
Tabla 31 Diferencia con el promedio, Portafolios.....	61
Tabla 32 Cuadrado de las diferencias, Portafolios.....	61
Tabla 33 Cuadrado por la probabilidad, Portafolios.....	62
Tabla 34 Varianza, Portafolio.....	63
Tabla 35 Varianza R.P Utilizando formula (VAR.P), Portafolio.....	63
Tabla 36 Desviación estándar mediante formula (RAIZ), Portafolio.....	64

Tabla 37 Desviación estándar mediante formula (Desvest.p), Portafolios.....	64
Tabla 38 Máximos, Portafolio.....	65
Tabla 39 Mínimos, Portafolio.....	65
Tabla 40 coeficiente de variación, Portafolio.....	66
Tabla 41 Desempeño, Portafolio.....	66
Tabla 42 Tabla empresas, Portafolio.....	67
Tabla 43 Grafico empresas, Portafolio.....	68
Tabla 44 proporciones, Portafolio.....	68
Tabla 45 retorno del portafolio, Portafolio.....	69
Tabla 46 matriz covarianza, Portafolio.....	70
Tabla 47 continuación datos matriz covarianza, Portafolio.....	71
Tabla 48 matriz final covarianza, Portafolio.....	71
Tabla 49 matriz correlación, Portafolio.....	72
Tabla 50 continuación de matriz correlación, Portafolio.....	72
Tabla 51 matriz final correlación, Portafolio.....	73
Tabla 52 tabla matriz, Portafolio.....	74
Tabla 53 tabla matriz continuación, Portafolio.....	75
Tabla 54 tabla matriz continuando segundo lado, Portafolio.....	76

Tabla 55 suma vertical y horizontal de la matriz, Portafolio.....	77
Tabla 56 prueba lógica, Portafolio.....	77
Tabla 57 tabla final matriz, Portafolio.....	78
Tabla 58 a partir de la correlación, Portafolio.....	79
Tabla 59 a partir de la covarianza, Portafolio.....	80
Tabla 60 a partir de la covarianza, Portafolio.....	81
Tabla 61 desempeño, Portafolio.....	81
Tabla 62 valor de la acción, Portafolio.....	82
Tabla 63 Porcentaje inversión, Portafolio.....	83
Tabla 64 número de acciones, Portafolio.....	83
Tabla 65 inversión real, Portafolio.....	84
Tabla 66 valor de la acción hoy, Portafolio.....	84
Tabla 67 rentabilidad, Portafolio.....	85
Tabla 68 tabla inversión final, Portafolio.....	85
Ilustración 4: Paso 1, activación del solver.....	87
Ilustración 5: Paso 2, activación del solver.....	88
Ilustración 6: Paso 3, activación del solver.....	89
Tabla 69 uso de herramienta solver, mínimos.....	90

Tabla 70 uso herramienta solver, recuadro, mínimos.....	91
Tabla 71 gráfico empresas, mínimos.....	91
Tabla 72 creación tabla proporciones y retorno del portafolio, mínimos.....	92
Tabla 73.....	92
Tabla 74 matriz covarianza, mínimos.....	93
Tabla 75 Matriz covarianza, mínimos.....	94
Tabla 76 Matriz covarianza final, mínimos.....	94
Tabla 77 Matriz correlación, mínimos.....	95
Tabla 78 Continuación de matriz correlación, mínimos.....	96
Tabla 79 Matriz correlación, mínimos.....	96
Tabla 80 Tabla matriz, mínimos.....	97
Tabla 81 Tabla matriz, mínimos.....	98
Tabla 82 Matriz segundo lado, mínimos.....	99
Tabla 83 Tabla suma vertical y horizontal de matriz, mínimos.....	100
Tabla 84 Prueba lógica, mínimos.....	100
Tabla 85 final matriz, mínimo.....	101
Tabla 86 a partir de la correlación, mínimos.....	102
Tabla 87 a partir de la covarianza, mínimos.....	103

Tabla 88 a partir de la covarianza, mínimos.....	104
Tabla 89 Desempeño, mínimos.....	104
Tabla 90 valor de la acción, Mínimos.....	105
Tabla 91 Porcentaje de inversión, mínimos.....	106
Tabla 92 Número de acciones, mínimos.....	106
Tabla 93 Inversión real, mínimos.....	107
Tabla 94 valor de la acción hoy, mínimos.....	107
Tabla 95 Rentabilidad, Mínimos.....	108
Tabla 96 tabla inversión final, Mínimos.....	108
Tabla 97 Inversión final, mínimos.....	109
Tabla 98 uso de herramienta solver, máximos.....	110
Tabla 99 uso herramienta solver, recuadro, máximos.....	111
Tabla 100 retorno, máximos.....	111
Tabla 101 Gráfico empresas, máximos.....	112
Tabla 102 Gráfico empresas máximos.....	112
Tabla 103 Retorno, máximos.....	113
Tabla 104 Matriz covarianza, máximos.....	114
Tabla 105 Matriz covarianza, máximos.....	114

Tabla 106 Matriz covarianza final, máximos.....	115
Tabla 107 Matriz correlación, máximos.....	115
Tabla 108 Continuación matriz correlación, máximos.....	116
Tabla 109 Matriz correlación, máximos.....	116
Tabla 110 Matriz máximos.....	117
Tabla 111 Continuación matriz máximos.....	118
Tabla 112 Matriz segundo lado máximos.....	119
Tabla 113 Tabla suma vertical y horizontal de matriz, máximos.....	120
Tabla 114 Prueba lógica, máximos.....	121
Tabla 115 Final matriz, máximos.....	121
Tabla 116 Matriz a partir de la correlación, máximos.....	123
Tabla 117 A partir de la covarianza, máximos.....	124
Tabla 118 A partir de la matriz.....	124
Tabla 119 Desempeño, máximos.....	125
Tabla 120 Valor de acción, máximos.....	126
Tabla 121 Porcentaje de inversión, máximos.....	126
Tabla 122 Número de acciones máximas.....	127

Tabla 123 Inversión real máxima.....	127
Tabla 124 Valor de la acción hoy, máximos.....	128
Tabla 125 Rentabilidad, máximos.....	128
Tabla 126 Tabla inversión final, máximos.....	129
Tabla 127 Inversión final, máximos.....	129

## RESUMEN

El objetivo del presente documento es realizar un análisis sobre la importancia de la teoría de Harry Markowitz, aplicado al mercado de valores a partir de datos recopilados a través de la historia, teorías, artículos, revistas y demás documentos oficiales sobre la optimización del portafolio, mediante el análisis fundamental y su importante aplicación al mercado de valores para la óptima creación de un portafolio de inversión teniendo en cuenta las variables de riesgo que el modelo incluye.

A partir de este análisis, se determina que es importante aplicar esta teoría al mercado de valores actual, para determinar su relevancia a la hora de operar en el mercado, es por esto que se realiza un ejemplo tomando datos reales obtenidos a través de la plataforma Yahoo finanzas, realizando así, un manual paso a paso del proceso para la construcción de un óptimo portafolio de inversión, este mismo está dirigido principalmente a estudiantes y al público en general que se encuentren interesados en aprender sobre el mercado de valores mediante el uso del modelo de Harry Markowitz.

**PALABRAS CLAVE:** Portafolio, inversión, teoría de Harry Markowitz, mercado de valores, rentabilidad, riesgo, diversificación, análisis fundamental.

## ABSTRACT

The objective of this document is to carry out an analysis on the importance of Harry Markowitz's theory, applied to the stock market from data collected through history, theories, articles, magazines and other official documents on portfolio optimization, through fundamental analysis and its important application to the stock market for the optimal creation of an investment portfolio taking into account the risk variables that the model includes.

From this analysis, it is determined that it is important to apply this theory to the current stock market, to determine its relevance when operating in the market, which is why an example is carried out taking real data obtained through the platform Yahoo Finance, thus creating a step-by-step manual of the process for building an optimal investment portfolio, it is aimed mainly at students and the general public who are interested in learning about the stock market through the use of the Harry Markowitz model.

**KEYWORDS:** Portfolio, investment, Harry Markowitz theory, stock market, profitability, risk, diversification, fundamental analysis.

## INTRODUCCION

En el presente documento se propone dar un método argumentado en base a fuentes teóricas y prácticas y así llegar a la construcción de un manual sobre el análisis fundamental aplicado al mercado de valores. El análisis fundamental es una herramienta esencial para la toma de decisiones de inversión en el mercado de valores, y su aplicación se basa en la teoría desarrollada por Markowitz, la cual enfatiza la importancia de considerar el riesgo y el rendimiento esperado al construir una cartera de inversiones. Markowitz destaca la aversión al riesgo de los inversores y aboga por la construcción de carteras diversificadas.

La teoría de Markowitz proporciona una metodología que permite una gestión efectiva del riesgo a través de la diversificación al analizar cuidadosamente los activos disponibles en el mercado y su correlación, los inversionistas pueden seleccionar una combinación adecuada que maximice los rendimientos esperados y minimice el riesgo. A medida que los mercados financieros evolucionan y se vuelven cada vez más complejos, resulta esencial contar con herramientas que ayuden a los inversionistas a tomar decisiones fundamentadas. La teoría de Harry Markowitz ha sido ampliamente reconocida como un marco sólido para la construcción de portafolios de inversión, y su aplicación adecuada puede mejorar significativamente los resultados financieros.

El manual detalla los pasos necesarios para la elaboración de un portafolio de inversión, utilizando información obtenida de la página de Yahoo Finanzas. Este análisis de la información será fundamental para tomar decisiones informadas y construir una cartera que se ajuste a los objetivos y tolerancia al riesgo de cada inversor.

En conclusión, este trabajo de grado se centra en el análisis de la importancia de la teoría de Harry Markowitz en el mercado de valores, destacando su papel en la optimización del portafolio y la gestión del riesgo. A través de un ejemplo práctico, se brinda una guía paso a paso para la

construcción de un portafolio de inversión óptimo, utilizando datos reales y destacando la relevancia del análisis fundamental en este proceso.

### **TÍTULO DEL ESTUDIO:**

TEORIA DE MARKOWITZ APLICADO AL MERCADO DE VALORES EN GENERAL

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La bolsa de valores es un mercado físico o virtual donde se ponen en contacto demandantes y oferentes de capital, los cuales realizan transacciones a través de intermediarios autorizados. Muchas veces se conoce simplemente como «la bolsa».

Las bolsas de valores permiten la negociación e intercambio entre las empresas que requieren financiamiento, y los ahorradores (personas u organizaciones). Estos últimos buscan invertir su excedente de dinero para obtener una rentabilidad.

En las bolsas normalmente se negocia tanto renta variable (acciones) como renta fija (deuda), siendo el primer caso es el más conocido.

Cabe precisar que las bolsas de valores pueden ser lugares físicos o virtuales que son administrados por organizaciones privadas. Esto, previa autorización de la entidad gubernamental o regulatoria correspondiente, que trae consigo el estudio de nuevos términos, como lo es la “diversificación del portafolio”, añadiendo así una mayor preservación de activos. (Milena, 2015)

Gracias a su gran acogida por parte del público y su rápida expansión, muchas personas se vieron interesadas en crear modelos más eficaces para evaluar e intentar predecir los movimientos del mercado y sus rentabilidades esperadas, debido a las inesperadas consecuencias que afectaban los rumbos de sus inversiones, y hacían que las personas tuvieran una postura lejana o de poca confianza e incluso miedo a perder su inversión.

Es debido a esto que estudiosos del campo económico desarrollaron teorías enfocadas en la optimización de portafolios o planes más estructurados de inversión teniendo en cuenta elementos que en un momento no se consideraron importantes, como el riesgo.

Al pasar de los años el mundo va avanzando a velocidades inimaginables, especialmente en los últimos años, donde la economía ha tomado gran relevancia debido a su expansión mundial y su conectividad con casi todos los países del mundo, volviendo toda una cadena en la cual las grandes potencias dirigen la parada de este.

Es por esto por lo que la información juega un papel fundamental a la hora de crear valor en un país, su desarrollo investigativo acerca de las diferentes variables económicas que puedan afectar a futuro la dirección del mercado.

Para 1952 el mercado cambió, debido al desarrollo de una nueva teoría que cambiaría la manera de invertir dinero en el mercado de valores, este acontecimiento tuvo lugar en Estados Unidos, el economista Harry Markowitz publico una teoría llamada “Portfolio Selection” donde mostró al mundo cuán importante es el riesgo a la hora de realizar una inversión.

Las potencias mundiales no tuvieron problema en adaptar sus modelos y mercados a estos nuevos principios económicos siendo así más cautos en las inversiones que se hacían, los países poco desarrollados o en vías de desarrollo han ido lentamente adaptando a lo largo de los

años estas teorías, ya que, para esa época, no existían bolsas en muchos de estos países o eran poco relevantes y su economía se basaba principalmente en otros sectores.

En Colombia, la creación de la primera bolsa fue en la ciudad de Bogotá, su capital, en el año 1929, al pasar de los años y al salir publicaciones e investigaciones que aportaban conocimiento, nacieron 2 bolsas más en el país, la de Medellín y la de Occidente, las cuales a partir de la introducción de la tecnología al mercado decidieron unir fuerzas y crear para el año 2001 la bolsa de valores de Colombia, la cual se ha nutrido con los vastos conocimientos del nobel de economía Harry Markowitz.

Por esta razón, nos surge la siguiente pregunta para desarrollar el trabajo de investigación, la cual es: ¿Los portafolios de inversión se consideran necesarios en el mercado de valores en general, para disminuir el riesgo y/o incrementar el desempeño de las inversiones?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar el análisis fundamental como alternativa en la toma de decisiones para la construcción de portafolios óptimos en el mercado de valores en general.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar una retrospectiva del análisis fundamental en el mercado de valores.

- Evaluar los hechos que hayan transformado el análisis fundamental como alternativa en la construcción de portafolios de inversión.
- Establecer la importancia de la teoría de Markowitz en la estructuración de portafolios
- Diseñar un manual acerca del análisis fundamental aplicado al mercado de valores.

## **JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN**

La teoría de Markowitz generó un cambio drástico en el modo de pensar del mercado de valores desde su publicación en 1952, ya que, al incorporar la aversión al riesgo en esta, generó que los expertos e inversores comunes tuvieran en cuenta el factor riesgo para crear un portafolio óptimo de inversión, que sea más acorde a las expectativas de rentabilidad que se deseen generar dependiendo del riesgo que quieran asumir.

El mercado de valores es un medio muy importante el cual hace parte del sector financiero, en este, se ve involucradas empresas, inversores ordinarios, instituciones y estados, esto ha originado el nacimiento de diferentes organizaciones que buscan tanto regular la actividad para generar confianza y otras tantas que buscan la generación de riqueza para los que ingresan a la “bolsa”.

Al pasar los años el sector financiero toma mayor fuerza e importancia a nivel mundial, es por esto por lo que de suma importancia conocer a fondo cómo funciona el mercado y cuáles pueden ser sus aportes a la economía nacional y mundial, con el fin de buscar los rendimientos esperados dependiendo del tipo de inversor que quiera adentrarse en este, esto enfocándose en la

teoría de portafolios de Markowitz y llevándola a una aplicación local, principalmente en el mercado colombiano.

Con la información recopilada mediante la investigación, se realizará una guía práctica, la cual estará disponible para cualquier persona interesada en la creación de portafolios, principalmente dirigida a estudiantes que estén interesados en incorporar conocimientos para el desarrollo de su carrera o personas del común que quieran comprender un poco el tema del mercado de valores, con el objetivo de brindar el suficiente conocimiento al lector, siguiendo un paso a paso para la creación de óptimos portafolios de inversión.

## **MARCO TEÓRICO**

La antigua Grecia y Roma tenían regulaciones para que las transacciones y los comerciantes se reunieran en un horario fijo para formalizar. Pero se podría decir que las lonjas, surgidas en Europa hacia el siglo XII, son los primeros lugares oficiales donde se realizaban las transacciones y la compraventa de mercancías, debido a la reunión de mercaderes y mercaderos, y sería el primer antecesor de lo que actualmente conocemos como la bolsa de valores.

A medida que subían estos mercados, el volumen comenzó a aumentar, provocando Surgieron figuras como el Financiero, gente rica que financiaba con garantías (generalmente joyas y oro) y los Templarios que cumplían una función bancaria a medida que ampliaban su red de castillos y fortalezas de la orden para servir de depósito a quienes lo necesitaran, evitando así posibles robos. (Arias, 2022)

El termino La bolsa de valores se originó en el año 1460 en Amberes, Bélgica. Donde residía una familia de banqueros Van der bursen quienes organizaban en su hogar reuniones donde se transaban activos y operaciones comerciales por ello el concepto de "bolsa" surge del escudo familiar con tres bolsas de cuero. (Arias, 2022)

La Bolsa de Valores de Londres, Lyon (Francia) y la Bolsa de Valores de Nueva York abrieron sus puertas después, respectivamente, en 1570, 1595 y 1792.

La Compañía Británica de las Indias Orientales, la primera sociedad anónima, experimentó el primer "boom" del mercado de valores en los años 1600, los siglos XV-XVIII. Años más tarde, en 1610, se estableció la Compañía Holandesa de las Indias Orientales. Las acciones de esta empresa solo podían venderse en la Bolsa de Valores de Ámsterdam, lo que provocó una gran cantidad de especulaciones y el comienzo de la "Crisis de los tulipanes". " ". (1630-1637).

En Amsterdam, la palabra similar "cabra" ya se usaba para el mercado alcista y "oso" para los bajistas. los "amantes" eran optimistas y los "espectadores" eran pesimistas. (Arias, 2022)

Menos de un siglo después, en 1717 en Francia, tuvo lugar otra gran asunción en la historia. John Lowe, un banquero escocés que vivía en París abrió el primer mercado para otra famosa acción india, la Compañía de Mississippi.

Esto condujo a acaloradas negociaciones en la Bolsa de Valores de París, donde muchas transacciones fraudulentas dieron lugar a la primera Ley de la Bolsa de Valores de 1724, que se consideró el "certificado de nacimiento del mercado de valores".

Con el advenimiento de la primera revolución industrial y un cambio radical en los fundamentos económicos, la producción industrial se convirtió en el principal motor de la economía.

Como no era de otra manera, el ascenso de Inglaterra entre 1760 y 1775 hizo posible el surgimiento de la Bolsa de Valores de Londres, que ya había aprendido las lecciones de la burbuja creada hacia el cambio de siglo por la South Seas Company. (Arias, 2022)

A partir del siglo XIX, el rápido crecimiento de Estados Unidos levantó el interés de inversores que permitió la creación de la Bolsa de Nueva York que empezó a funcionar en 1865 tras la guerra civil, e hizo que se fuese desplazando poco a poco la bolsa de Londres como centro de referencia bursátil, absorbiendo así la Bolsa de Nueva York los mayores movimientos de capitales de la época. (Ruiz, 2019)

La Gran Depresión significó el primer gran aviso sobre la importancia de los mercados bursátiles en la economía global. Con el fin de reducir la relación entre la economía y los mercados financieros, pudiendo arrastrar en momentos de caída toda la economía de un país, surge el Estado como sustituto a la iniciativa privada en su función de motor del crecimiento. (Vasquez, 2012)

Las doctrinas económicas keynesianas adquieren un papel dominante, potenciando el endeudamiento público y políticas fiscales, dejando para las bolsas una función mucho más modesta en lo que respecta al desarrollo económico. La bolsa de Tokio llegó a convertirse en el mayor mercado de valores del mundo, tanto por el volumen de contratación como por la capitalización bursátil, y el neoliberalismo de Reagan y Thatcher relanzaron los mercados bursátiles en la década de los 70 y 80. (Ruiz, 2019)

Luego, en los últimos 20 años, la consolidación de nuevos mercados, como el Nasdaq, ligado a Internet y sectores de tecnología avanzada, así como el rápido y fácil acceso a los mercados, facilitó mucho el acceso a la bolsa y permitió mayor penetración de un inversor privado.

Entre 1921 -1929: Fue la época de los "Felices años 20". Las reservas de oro de buena parte del mundo emigraron hacia EEUU, buscando escapar de los países europeos, devastados por los

efectos de la I Guerra Mundial y contribuyendo a crear una auténtica burbuja financiera. El Dow Jones se revalorizó un 300% en dicho periodo, o lo que es lo mismo, un 37% anual de media.

La mayor caída bursátil de la historia comenzó el 29 de octubre de 1929 y duró dos días. (Vasquez, 2012)

Durante este período, el Dow Jones Industrial Average (DJIA) cayó un 25 %, pero el mercado no disminuyó (aunque de manera más moderada) hasta el 19 de octubre de 1930, lo que lo dejó en el mayor porcentaje de caída del DJIA hasta la fecha. (Cabia, s.f.)

La peor recesión económica de la historia, la Gran Depresión, siguió a la crisis. La severa recesión resultó en la pérdida de empleo para más de 9 millones de estadounidenses, muchos de los cuales también vieron reducidos sus salarios u horas. Por lo general, los precios de las acciones no volverán a subir hasta mediados de la década de 1930.

Las políticas keynesianas de Roosevelt entre 1932 y 1937 tardaron un tiempo en afianzarse, pero aun así ayudaron a impulsar una sólida recuperación que fue posible gracias al llamado New Deal, aunque finalmente no lograron elevar el Dow Jones a su punto máximo. de fines de la década de 1920. Caaa, s. F. ).

Entre 1949 y 1956: Estados Unidos asumió el papel de potencia dominante del mundo durante la era de la posguerra, lo que condujo a otro aumento significativo y la primera vez que se rompió el pico de la década de 1920. Una revaluación del 250 por ciento, o alrededor del 40 por ciento anual en promedio, marcó el final de este período.

La bolsa experimentó su mayor alza histórica entre 1988 y 2000, con una revalorización del 570 por ciento, o lo que es lo mismo, una media anual del 45 por ciento. Sin embargo, cabe señalar que el eS&P500 se cayó casi un 50 % en los dos años siguientes.

Al facilitar las transacciones y la transferencia de ahorros, las bolsas de valores contribuyen significativamente al crecimiento económico. De esta manera es posible una mejor asignación de recursos.

Los intermediarios financieros autorizados (comisionistas) que se utilizan en las transacciones realizan las transacciones. Estos expertos trabajan para la organización o el cliente que los contrató. Son compensados por sus servicios con una comisión o en efectivo.

Cabe destacar que en la actualidad existen bolsas de valores virtuales donde es sencillo ponerse en contacto y comprar acciones en línea.

Las cuentas anuales de una organización deben hacerse públicas si quiere hacerlo público. De esta forma se puede obtener un conocimiento preciso de la situación actual y de su potencial de crecimiento. Además, esto permitió negocios que requerían grandes cantidades de capital, como acerías, fabricantes de equipos industriales o empresas navieras. Sin embargo, la colocación y negociación de bonos del gobierno para recaudar dinero para proyectos coloniales fue el objetivo principal del mercado de valores en desarrollo.. (Tragget, 2022)

Entre las funciones más importantes de la bolsa de valores se encuentran:

- Canalizar el ahorro hacia la inversión productiva. (Tragget, 2022)
- Proporcionar información veraz y permanente acerca de los valores, la situación de las empresas inscritas en la bolsa, las operaciones realizadas, etc. (Tragget, 2022)
- Ofrecer liquidez, ya que los inversores pueden convertir sus activos (acciones u otros) en dinero. (Tragget, 2022)
- Proporcionar seguridad jurídica. Es decir, las transacciones están respaldadas y se responderá por ellas. (Tragget, 2022)

El mercado de valores tiene más que ventajas. Si bien este mercado ha facilitado el acceso a financiamiento y ha permitido el desarrollo de muchas empresas exitosas, también trae riesgos, por lo que debemos enfatizar que los precios (cotizaciones) en el mercado de valores pueden variar ampliamente. Una acción puede valer 4 hoy y 3,7 mañana o incluso quebrar (valdrá 0). Entonces, así como se pueden obtener ganancias positivas, también se puede perder dinero. (BMF, 2019)

Cabe señalar que los cambios en los precios de los activos se denominan volatilidad. Cuanto mayor sea la volatilidad, mayor será su riesgo. (BMF, 2019)

Por lo tanto, invertir en el mercado de valores es una actividad que puede ofrecer ganancias. Sin embargo, también puede perder parte de su depósito (a veces incluso más). Esto puede suceder, por ejemplo, si una parte no se evalúa correctamente, es decir. es demasiado alto o bajo.

La bolsa de valores es un mecanismo que promueve el desarrollo económico de los países porque recauda dinero de personas u organizaciones interesadas en aumentar sus ingresos. En cuanto al desarrollo de este mercado, se han propuesto varias teorías para ayudar a los inversores a tomar mejores decisiones sobre la rentabilidad, incluido el modelo de Markowitz, que ha señalado antes y después en la historia de la inversión. (BMF, 2019)

Esta es una de las razones por la cual el modelo de Markowitz se considera de gran relevancia para todo tipo de personas o empresas que quieren ingresar al mercado, ya que tiene como objetivo la creación de carteras óptimas, esto, añadiendo una nueva variable de análisis, como lo es el riesgo que puede alterar una inversión a corto o a largo plazo, lo cual genera en el inversor cierto nivel de confianza a la hora de entrar a nuevos mercados. Es por ello por lo que es importante profundizar en el análisis y la aplicabilidad de esta teoría, ya que brinda un portafolio mucho más estructurado.

Una inversión es una cantidad limitada que damos a una empresa o grupo de acciones con el objetivo de obtener una ganancia. Todo emprendedor teme, o al menos piensa, que invertir puede dar malos resultados ya que el miedo significa sospecha de pérdida total o parcial de los fondos invertidos (MypesDigital , s.f.)

Toda inversión tiene un riesgo, y el riesgo se puede definir como la probabilidad de que el rendimiento sea inferior al esperado. Se puede entender como una relación casi proporcional entre el riesgo y el rendimiento de la inversión, lo que significa que cuanto mayor sea el riesgo de una inversión, más probable es que el valor de la inversión aumente o disminuya. (Paola, 2020)

Para poder valorar y gestionar los riesgos de sus ahorros es uno de los componentes clave para los inversores. Como inversionista, debe ser consciente de que existe un riesgo involucrado en cada inversión, que es la posibilidad de que la inversión inicial experimente pérdidas.. (atl Capital Gestión de Patrimonios, s.f.)

En los mercados financieros, a la hora de evaluar las inversiones, se pueden distinguir distintos tipos de riesgos que son:

- El riesgo de mercado es el riesgo provocado por cambios en los mercados financieros. (atl Capital Gestión de Patrimonios, s.f.)
- Las variaciones en el precio de los activos con tasa de interés variable son fuente de riesgo de mercado para las inversiones en renta variable. Debido a la alta volatilidad de este mercado, los precios de estos activos fluctúan.. (atl Capital Gestión de Patrimonios, s.f.)
- Riesgo de tipo de interés: Resultante de variaciones en los tipos de interés (atl Capital Gestión de Patrimonios, s.f.)

- Riesgo de tipo de cambio: Resultante de inversiones en activos con moneda diferente a la moneda de referencia. (atl Capital Gestión de Patrimonios, s.f.)
- Cuando el emisor no puede pagar el principal y los intereses, existe un riesgo de crédito.. (atl Capital Gestión de Patrimonios, s.f.)
- Riesgo de Liquidez: Invertir en activos con baja capitalización y/o poco volumen de negociación puede generar falta de liquidez, lo que puede tener un impacto negativo en las condiciones de precios cuando se toman decisiones sobre la recuperación de la inversión. (atl Capital Gestión de Patrimonios, s.f.)
- El riesgo operativo es el potencial de pérdida financiera como resultado de errores cometidos por los empleados, los sistemas internos o la tecnología, o por el proceso mismo

cualquier inversor debe tener como objetivo principal conseguir la máxima rentabilidad posible sobre la cantidad invertida, pero hay que apreciar la volatilidad de nuestros activos y asumir que esa es la rentabilidad esperada. Al definir primero los perfiles de los inversores, es posible ofrecerles un mejor asesoramiento financiero y opciones de inversión que se adapten a sus necesidades individuales. En consecuencia, la relación entre el riesgo que se acepta y la rentabilidad esperada constituye el perfil de riesgo. (atl Capital Gestión de Patrimonios, s.f.)

Tras la identificación del perfil de riesgo particular, es crucial tener en cuenta algunos conceptos y técnicas que no funcionan para reducir el riesgo de exposición. Por tanto, un elemento clave de la diversificación de la cartera es la inclusión de activos (renta fija, acciones, divisas, etc.). Examinar las relaciones entre los activos, que puede interpretarse como la fuerza de esas relaciones, es uno de los elementos clave de todo el proceso. Para garantizar que las ganancias en un activo compensen las pérdidas en otro, se debe construir una cartera con baja correlación de

activos. Por lo tanto, la precisión del pronóstico de las condiciones del mercado financiero aumenta con la disminución de la correlación.. (atl Capital Gestión de Patrimonios, s.f.)

### **Como mitigar el riesgo:**

#### **1. Analizar el retorno de la inversión.**

Es el primer paso para reducir el riesgo, con la idea de que cuanto más conocimiento tengas sobre las inversiones que quieres realizar, menor será el riesgo.

#### **2. Anticipar el futuro**

La captación de información es un elemento importante, ya que si sabes manejar esa información nos permitirá seguir una estrategia empresarial innovadora que nos ayudará a decidir sobre nuestros productos y servicios, reaccionar ante nuestra competencia, anticiparse a los cambios que se están produciendo en el mercado, en la tecnología, (R, 2014)

#### **3. Diversificar el riesgo**

Se diversifica planeando un portafolio de inversiones que equilibre las operaciones de alta peligrosidad con las de alta seguridad. (R, 2014)

#### **4. Analiza los resultados.**

Contando con una administración profesionalizada, es decir, altamente especializada en las nuevas tendencias del sistema financiero, podemos salir adelante ante estos riesgos. (BBVA, 2019)

Al analizar los resultados de la misma manera, debemos considerar el hecho de que la empresa también está sujeta a riesgos no financieros que podrían ser perjudiciales. Dado que son amenazas más etéreas, estos riesgos no financieros pueden ser difíciles de cuantificar. Aquí hay algunos ejemplos:

1. Conducta peligrosa.
2. Ciberseguridad.

3. Riesgo estratégico.

4. Riesgo reputacional.

Una herramienta importante que un banco puede utilizar para gestionar determinados riesgos estructurales (riesgo de liquidez y riesgo de crédito) es la cartera COAP, también conocida como Comité de Activos y Pasivos o COAP, Comité de Activos y Pasivos. tasa de interés) de su balance, con el objetivo secundario de producir resultados consistentes. El comité de balance del banco supervisa esta cartera de activos financieros, que se compone principalmente de bonos del gobierno. (Banca, 2021)

Consiste en instrumentos de renta fija, principalmente bonos municipales de alta calidad, que son más líquidos si deben venderse previamente en el mercado secundario.

La cartera nos ayuda a gestionar el riesgo de tasa de interés estructural al compensar vencimientos más largos y una presencia proporcional de instrumentos de renta fija en los pasivos. Además, la cartera COAP ayuda a gestionar el riesgo de liquidez estructural, ya que es el instrumento seleccionado para invertir en el colchón de liquidez requerido con exceso en función de los indicadores de liquidez internos y regulatorios. La cartera de COAP tiene un impacto limitado en los índices de capital, ya que se compone principalmente de bonos del gobierno y, por lo tanto, tiene un bajo consumo de RWA (activos ponderados por riesgo). La cartera COAP también sirve para respaldar la cuenta de pérdidas y ganancias del banco, ya sea a través de spreads (donde se incluyen cupones de bonos como parte de la cartera) o a través de operaciones financieras o ROF (donde se pueden obtener ganancias o pérdidas de capital, según corresponda) (Banca, 2021)

## **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El documento se desarrolló de la siguiente manera: partiremos de la teoría general del portafolio aplicado al mercado de valores, esto como una herramienta en la investigación, lo que años después hizo desarrollar la teoría de portafolios eficientes de Harry Markowitz, publicado en el año 1952, en esta última se centrará principalmente la investigación.

Se basó principalmente en la teoría y sus ideas expuestas, por lo tanto, tendrá un sentido más cualitativo la investigación, su aplicación en los modelos de inversión y su efectividad a la hora de crear carteras eficientes, apoyados en estudios que años más adelante dieron más sustento académico a la teoría.

Claro está que, al ser un tema económico, específicamente enfocado al sector financiero y el comportamiento de los mercados, se realizarán formulas, las cuales tendrán el objetivo de demostrar a través de ejemplos la importancia que tienen estas para lograr aproximarse a los movimientos del mercado, teniendo en cuenta las diferentes variables a estudiar y el tipo de portafolio que se desea crear. (Estrategias de Inversion , 2019)

Por tanto, la investigación tomó un sentido deductivo, donde a partir de una teoría principal y el desarrollo de otros modelos, que han surgido a lo largo de los años, se tomaron las bases cualitativas y cuantitativas para sustentar su validez académica.

## **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

## PROCEDIMIENTO

El desarrollo del documento se realizó de la siguiente manera:

Se inició con una breve contextualización del tema en el enunciado, partiendo de la teoría de Markowitz en general, con esta se introducirá al lector en un contexto general de su idea principal por medio del enunciado, continuamos con la formulación de la pregunta, sus respectivos objetivos, continuando con la justificación y demarcando los límites sobre la investigación

En el marco teórico se encuentran las bases sobre las cuales se sustentó la investigación, sus fuentes, autores y demás herramientas científicas que permitirán el desarrollo de este, el tipo de investigación fue deductivo, ya que de un tema general poco a poco se fue llevando específicamente a un entorno un poco más localizado.

Se realizaron muestras y/o ejemplos apoyados en modelos matemáticos los cuales serán de suma importancia en la creación de una cartera eficiente, donde para hallar este debemos hacer uso de las siguientes fórmulas en el orden que por lo general es necesario hacerlo, aunque previamente debemos contar con los datos históricos de los títulos que se desean ingresar en el portafolio:

- Rentabilidad esperada: Esta es la cantidad de dinero que deberíamos esperar ganar con nuestra inversión. El rendimiento de un instrumento financiero está determinado por la media aritmética de los rendimientos calculados durante el período de observación.

- La varianza: Al usar la varianza, los datos dispersos se toman del promedio y se miden, momento en el que se asigna un valor a las variaciones y desviaciones. También nos da la capacidad de contar y evitar posibles errores.

- **Desviación Estándar:** La Desviación Estándar mide la dispersión de los rendimientos en relación con el promedio de los mismos rendimientos y se expresa como la raíz cuadrada de la varianza. En otras palabras, la desviación estándar es un indicador de volatilidad.
- **Covarianza:** Usando la covarianza, podemos cuantificar cuánto difieren dos variables aleatorias de las medias de las demás. Nos permite determinar cómo se comporta una variable en función de las acciones de otra.
- **Coefficiente de correlación:** determina la frecuencia de los cambios de precios en una dirección y en la dirección opuesta para dos valores durante un período de tiempo específico. Los valores de esta frecuencia se muestran en un rango de 1 a -1.. (Estrategias de Inversion , 2019)

Estas son las principales fórmulas que nos permitieron desarrollar una óptima cartera, claro está, se debe tener en cuenta el perfil del inversor y sus preferencias sobre las cuales desee hacer su inversión, ya que estas técnicas nos dirán que tan viable puede ser la inversión en las empresas y/o títulos seleccionados y el riesgo que quiera asumir en estas.

Es útil tener una reseña histórica no solo de los orígenes de los mercados de valores en Colombia y otros países, sino también de esos mercados mismos, para comprender completamente el mercado de valores colombiano. situación ahora mismo.

También habla de cómo se estableció el negocio antes de convertirse en una sociedad de responsabilidad limitada. Como resultado, aumentó el número de bolsas y ferias, que eran los lugares más efectivos para vender mercancías en el siglo XIV, permitiendo a la comunidad distribuir su riqueza. un siglo durante el cual el epicentro financiero migró de Italia a los Países Bajos, particularmente a las ciudades de Amberes y Brujas. En 1360, se llevó a cabo un mercado

frente a la residencia de una persona conocida como el "chevalier van der beurse" (Caballero de la bolsa) en la plaza central de Brujas. Esto dio lugar a la expresión "entrar en el mercado de valores", que ahora se usa más comúnmente para referirse a la negociación que a un lugar específico.

La primera forma de organización empresarial fue una sociedad anónima (sociedad colectiva) en la que cada miembro aportaba dinero o servicios. Durante los siglos XIV y XV, este tipo de sistemas se desarrollaron y emplearon principalmente para financiar viajes relacionados con el comercio. Hasta que se incorporó el concepto de "corporación" en el siglo XVII, la idea de sociedad había evolucionado hacia esa idea.

Los holandeses fueron innovadores tanto en el desarrollo del mercado de valores como en el sistema legal. La Compañía Unida de las Indias Orientales, que se estableció en 1602, tenía una constitución permanente y sus acciones se negociaban amigablemente entre comerciantes. La Bolsa de Valores de Ámsterdam, que se construyó en 1613, fue el primer edificio de la historia de la bolsa de valores. Luego, del siglo XVII al XIX, Inglaterra se convirtió en el centro de la bolsa de valores tras recibir la innovación financiera de los Países Bajos. Esto se demuestra con la fundación de Jonathan's Coffee House (Bolsa de Valores) en 1713, la Bolsa de Valores de Londres en 1802 y la Bolsa de Valores de Liverpool en 1802. 1827, la Bolsa de Valores de Manchester en 1830 y 22 Bolsas en 1914.

En cuanto a las Américas, la Bolsa de Valores de Nueva York se estableció en 1792, pero no fue sino hasta 1865, luego de la Guerra Civil, que se estableció la infraestructura monetaria, comercial, cambiaria e informática que la regía. La UE asume el control de la economía, la política y las fuerzas armadas. El comercio de valores gubernamentales siguió siendo mucho más importante que el comercio de acciones para las corporaciones, incluso después de que las empresas comerciales, mineras e industriales se hicieran cargo de ellas. A medida que se expandía

el mercado de valores, la emisión de bonos del gobierno se convirtió en una función crucial. Como resultado, Gran Bretaña, Francia y España pudieron emitir fácilmente cantidades considerables de bonos entre los banqueros locales para financiar sus iniciativas de colonización. Pero al principio, era obvio que el Mercado de Valores estaba muy lejos de ser un mercado de valores confiable. En ciertos barrios, las transacciones ocurrían así en medio de la calle.

Estos profesionales han desarrollado ampliamente el análisis fundamental desde que Benjamin Graham y David Dodd lo introdujeron por primera vez en el mercado en 1934. Para determinar el valor real, las partes interesadas ahora tienen una herramienta poderosa con nuevas variables a considerar.

## **RESULTADOS OBTENIDOS**

### **Evaluación de los hechos que hayan transformado el análisis fundamental como alternativa en la construcción de portafolios de inversión.**

Al considerar nuevas inversiones, los inversores del mercado financiero deben tener en cuenta una serie de cambios. Se requiere análisis para tomar mejores decisiones de inversión; estos análisis modifican diversos eventos económicos y financieros, aumentando la incertidumbre y el riesgo al probar cosas nuevas. Puede ser un desafío tomar decisiones económicas cuando los precios son volátiles.

Los inversores utilizan herramientas analíticas y matemáticas para la toma de decisiones, lo que da como resultado una variedad de pronósticos financieros, análisis ambientales e informes técnicos. El grado de riesgo debe tenerse en cuenta al determinar qué curso de acción producirá el mayor nivel de rentabilidad.

La cartera óptima es válida para todos los inversores creadores de mercado, se encuentra en la frontera de eficiencia según el teorema de separación de Tobin. Podemos ubicar esta cartera ideal en la intersección de la intersección del mercado de capitales. línea, también conocida como la línea del mercado de capitales, y la línea que conecta los puntos de riesgo y retorno conectados a los activos libres de riesgo de Markowitz y la frontera eficiente. Esta cartera se conoce como cartera de mercado.

El valor de una acción debe ser igual al valor presente de sus futuros dividendos, según el libro de John Burr Williams de 1938 "The Theory of Investment Value" (también conocida como "La teoría del valor de inversión" en español). (royal-lecompte, 2020)

Harry Markowitz el ganador del Premio Nobel se le atribuye la creación de la teoría moderna de la cartera en 1952. Para crear la cartera ideal, Markowitz desarrolló un método para equiparar matemáticamente la tolerancia al riesgo y las expectativas de recompensa de un inversor. que pondrá un fuerte énfasis en la diversificación de valores y clases de activos.

La teoría del valor de la inversión, escrita por John Burr Williams en 1938, encapsuló perfectamente el espíritu de la época del modelo de descuento de dividendos. La mayoría de los inversores querían encontrar una buena acción y comprarla al menor costo posible. (royal-lecompte, 2020)

Independientemente de las intenciones de un inversionista, invertir consistía en hacer apuestas sobre acciones que creía que se cotizaban al mejor precio. La información continuó llegando lentamente durante este tiempo.

En una entrega posterior de la historia de la cartera de inversiones, se revela que Harry Markowitz, que entonces era un estudiante graduado de investigación de operaciones, estaba buscando un tema para su tesis doctoral. (royal-lecompte, 2020)

Comenzó a escribir sobre el mercado tras un encuentro casual con un corredor de bolsa en una sala de espera. Cuando Markowitz leyó el libro de John Burr Williams, quedó impresionado por la falta de consideración que se le da al riesgo de una inversión. (royal-lecompte, 2020)

Esto sirvió como impulso para su artículo "Selección de cartera", que se imprimió por primera vez en el Journal of Finance en marzo de 1952. El trabajo se colocó en los estantes en lugar de crear una conmoción en el mundo financiero. Antes de ser redescubierto, el libro pasó una década en los estantes polvorientos de la biblioteca.

Solo cuatro de las 14 páginas del artículo estaban llenas de texto o discusión, lo cual es una de las razones por las que no obtuvo una respuesta inmediata. El resto se compuso principalmente de gráficos y números garabateados. Los axiomas "nada se arriesga, nada se gana" y "no pongas todos los huevos en la misma canasta" fueron refutados matemáticamente en el artículo. "

El factor más crucial en una cartera debe ser el riesgo en lugar del mejor precio. Además, una vez que se conocía la tolerancia al riesgo de un inversionista, crear una cartera implicaba ingresar las inversiones en una fórmula. Por sus contribuciones a la teoría de cartera contemporánea, el Dr. Harry Markowitz recibió una parte del Premio Nobel de Economía de 1990. (royal-lecompte, 2020)

En los efectos de la teoría moderna de cartera los inversores ahora tienen la autoridad para solicitar carteras que coincidan con su perfil individual de riesgo/recompensa. En lugar de verse obligados a aceptar la oferta hecha por su corredor. (royal-lecompte, 2020)

El Modelo de fijación de precios de activos de capital (CAPM), que se desarrolló en respuesta a estas demandas, es ahora una herramienta crucial para construir carteras diversificadas.

### ***Importancia de la teoría de Markowitz en la estructuración de portafolios***

Markowitz, que acababa de graduarse de la Universidad de Chicago y estaba a la mitad de su doctorado, se dio cuenta de que todavía tenía una pregunta más que abordar. La primera pregunta no tiene sentido si no va seguida de ésta. Es obvio que independientemente de la cantidad de rendimiento que pueda producir un activo o grupo de activos, ¿de qué sirve tener un rendimiento esperado muy alto si existe una alta probabilidad de perder todo o la mayor parte de nuestro dinero?

En 1990, la Academia Sueca otorgó un premio a Markowitz. Markowitz, Merton Miller y William Sharpe son los otros ganadores del Premio Nobel de Economía de este año, que también es el primero en generar interés en el campo de la economía financiera.

En 1952, creó un modelo matemático con el objetivo de reducir el riesgo y mejorar el rendimiento de las inversiones, y lo publicó en un artículo titulado "Selección de cartera" en una prestigiosa revista financiera. Ofrece soluciones sobre cómo combinar de manera efectiva varios activos financieros utilizando métodos estadísticos como la varianza media. Markowitz demostró que, en presencia de diversificación, el riesgo de una cartera (como lo indica su varianza) depende tanto de la covarianza de cada activo en la cartera como de las diferencias individuales en los rendimientos entre los diversos activos de la cartera. En pocas palabras, el proverbio "No pongas todos los huevos en la misma canasta" puede usarse para ilustrar esta idea de diversidad.

El objetivo de la teoría de Markowitz es examinar cómo los inversores adversos al riesgo pueden construir una cartera que maximice el rendimiento esperado para un nivel específico de riesgo de mercado.. (Uribechebarria, 2017)

La revelación de esta teoría de que se deben tomar mayores riesgos para lograr mayores rendimientos de inversión es quizás su aspecto más intrigante. Se puede crear la "frontera

eficiente", un conjunto de carteras que ofrecen el mayor rendimiento posible para un nivel específico de riesgo, según la teoría contemporánea de carteras.

Este modelo sigue siendo utilizado por inversores y administradores de dinero de todo el mundo y tiene un impacto significativo en las finanzas modernas. (Uribechebarria, 2017)

Una cartera óptima maximiza la utilidad, es lo que el modelo de Markowitz busca identificar y se estableció un procedimiento para lograrlo.

Para determinar el posible conjunto de oportunidades de inversión que ofrece el mercado se debe analizar  $N$  activos de riesgo y carteras potenciales negociadas en el mercado, y determinar el rendimiento esperado, la varianza y la covarianza entre los rendimientos de cada par potencial de activos financieros. (Uribechebarria, 2017)

Para dos acciones con una correlación moderada, la cartera se dibuja sobre una hipérbola entre estas alturas; cuanto más curva sea la línea, menor será la correlación entre los rendimientos de los dos activos.

La existencia de una región a la que nos referimos como el conjunto factible de  $N$  activos financieros y dependencias intermedias para averiguar el límite práctico. Hay que tener en cuenta que una cartera eficaz debe cumplir dos requisitos.. (Uribechebarria, 2017)

Ninguna otra cartera es menos riesgosa que esta para su nivel de rendimiento esperado. Ninguna otra opción de inversión proporciona un rendimiento esperado más alto, es decir, le brinda el rendimiento esperado más alto en función de su nivel de riesgo. (Uribechebarria, 2017)

El modelo de Markowitz se considera el punto de partida de la moderna selección de carteras y la teoría de la frontera eficiente, y sus métodos y contribuciones y desarrollos posteriores son, sin duda, un logro importante en la teoría económica del siglo XX, pero su aplicación práctica entre los administradores y analistas de inversiones está lejos de ser sobre sus correlaciones teóricas que son relativamente bajas. (Uribechebarria, 2017)

El principal beneficio del modelo de Markowitz es que permite reunir los componentes fundamentales que garantizarán la respuesta emocional adecuada a la hora de seleccionar la composición de una cartera. De esta forma se establece un equilibrio entre máxima rentabilidad y gestión del riesgo, o entre bajo riesgo y mayor rentabilidad. Aunque se considera un modelo robusto, sus fallas restringen su aplicación práctica, lo que lo convierte en la base sobre la mayoría de las técnicas primarias de selección y optimización de carteras.

Gracias a esta enorme contribución se ha desarrollado principios a los que Fininvest se adhiere para ejecutar la distribución de manera efectiva y garantizar que las carteras modelo sugeridas sean efectivas (rentables) en términos de riesgo.

Los problemas tradicionales con el modelo de Markowitz se han mejorado mucho con los modelos modernos, como el presentado por Black y Litterman, que también permite asignaciones de activos más realistas.

Medir el riesgo inherente de cada actividad conlleva un cierto nivel de riesgo, independientemente del nivel de control utilizado. Este riesgo resulta de la exposición a acciones particulares y la posibilidad de que un mal impacto tenga un impacto adverso en el capital y la rentabilidad de la empresa. El riesgo para las personas o acciones en sí existe en cada trabajo o proceso y es específico de la tarea o procedimiento y no puede ser excluido del sistema. El "riesgo inherente" en una auditoría se refiere a la posibilidad de que los saldos de cuenta o las clases de

transacciones puedan ser representaciones erróneas significativas en ausencia de controles internos, ya sea por sí mismas o en combinación con otras representaciones erróneas de cuentas o clases. Un riesgo que se puede detectar y tener un impacto en una variedad de transacciones en un entorno se conoce como riesgo inherente. (Rodríguez, 2014)

La varianza es una medida de dispersión y se utiliza para representar la variabilidad de un conjunto de datos en relación con su media aritmética. Por lo tanto, se calcula como la suma residual de cuadrados dividida por el número total de observaciones. Sin embargo, es una medida que también se puede calcular como la desviación estándar al cuadrado. (DELSOL, s.f.).

En 1918, el matemático, físico, biólogo y estadístico británico Ronald Fisher introdujo el término varianza en uno de sus estudios biométricos. Al mismo tiempo, también tomó la iniciativa de presentar un estudio analítico de esta medida de difusión. (DELSOL, s.f.).

Al sugerir el uso de la varianza, Ronald Fisher mencionó que es útil comprender y considerar el valor medio de una variable. Tanto es así que se crea una varianza para determinar si las diferencias que existen entre las medias muestrales revelan las diferencias que existen entre las medias. De esta manera, se puede determinar el valor por la raíz cuadrada, de modo que se pueda entender la gravedad del margen de error y también se pueda ejecutar un plan específico y exitoso. Las empresas y las industrias utilizan la varianza para prevenir y visualizar el futuro. (Grudemi, 2022)

En finanzas, la varianza se utiliza para expresar el promedio de las distancias cuadráticas (cuadradas) de los rendimientos individuales en una cartera desde su valor medio. En las inversiones, por lo tanto, la varianza también significa volatilidad. Y la volatilidad es un riesgo.

La volatilidad financiera es solo una forma de medir el riesgo. La capacidad de un activo para fluctuar en los mercados financieros y su rentabilidad para cambiar (a favor o en contra). Mide los cambios que afectan el rendimiento y/o el precio de un activo durante un período de tiempo. (Puente, s.f.)

Por lo general, se expresa como un porcentaje e indica cuánto puede cambiar la rentabilidad y/o el precio del activo en función de los datos históricos. Basado en la rentabilidad media aritmética.

Los precios de los activos fluctúan en función de las expectativas de rendimiento futuro de los inversores esto hará que el activo sea más barato o caro en el futuro, por lo tanto el precio de un activo se caracteriza por el rendimiento esperado. Suele estar relacionado con el riesgo (cambios de precios desfavorables), pero también se refiere a la rentabilidad potencial (cambios de precios favorables).

La volatilidad es una medida con muchas implicaciones a la hora de analizar un activo (o mercado). Obtenga datos históricos y realice esta medición para controlar el riesgo de posibles cambios de precio y/o rentabilidad en activos, mercados e incluso carteras globales. (Puente, s.f.)

La volatilidad es el cambio en el rendimiento (no el precio) de un activo financiero (en este caso, acciones) durante un período de tiempo determinado en relación con el rendimiento promedio durante ese período. (El Economista, s.f.)

La Volatilidad implícita también conocida como volatilidad del mercado se espera que tenga un activo financiero en el futuro, se calcula en función del precio de un activo en el momento actual. Por tanto, la volatilidad implícita será un porcentaje de la volatilidad implícita del precio del activo si se conocen otros factores para el cálculo del activo

intermedio (precio principal, precio fundamental, rendimiento, interés, plazo al vencimiento). Este tipo de volatilidad no es único, refleja la expectativa de volatilidad del mercado y como tal puede variar dependiendo del agente que la ejecuta. También es una medida de la incertidumbre en el mercado y tiende a alcanzar valores más altos cuando el mercado está bajando y valores más bajos cuando el mercado está tendiendo al alza. Volatilidad estocástica surge cuando la volatilidad de varios activos varía con el tiempo de manera incierta para estimar este tipo de volatilidad se puede utilizar un modelo de heteroscedasticidad condicional autorregresivo o un modelo de volatilidad estocástica. Volatilidad determinista consta de si la volatilidad es constante o cambiante, se puede estimar sin error de medición para estimar este tipo de volatilidad se utiliza la desviación estándar de los datos que forman la serie en estudio. (El Economista, s.f.)

Es importante no confundir volatilidad con riesgo, debido a la volatilidad mide los cambios de precios en relación con un promedio, que es parte del riesgo, pero no el único. Algunos activos tienen baja volatilidad y están asociados con un alto riesgo porque las empresas pueden quebrar, aunque en términos generales, cuanto más volátil es un activo, más riesgoso es, no siempre es así.

La volatilidad se usa a menudo como sinónimo de riesgo porque es un buen indicador del riesgo, lo que significa que las personas que son más adversas al riesgo preferirán activos menos volátiles. Sin embargo. (Gil, 2022)

La posibilidad de que la inversión elegida no produzca el rendimiento esperado se conoce como riesgo financiero, esto podría dar lugar a ganancias y pérdidas inferiores a las previstas en

la totalidad o una parte de la inversión inicial, pero en ocasiones también podría significar pérdidas mayores que la inversión inicial.

El riesgo de mercado es la probabilidad de que su cartera pierda dinero como resultado de cambios en los factores de riesgo de mercado. Los precios están fuertemente influenciados por las frecuentes fluctuaciones de estos factores de mercado. Los siguientes son los principales factores de riesgo de mercado en general:

1. Precio en el mercado.
2. Interés.
3. alterar su curso.
4. el costo de la materia prima de un material. (IG, s.f.)

El mercado estará bajo mucho estrés por estos cuatro factores la volatilidad del mercado, que es la frecuencia y el tamaño de los cambios de precios, es otra palabra para el riesgo de mercado (IG, s.f.)Riesgo de liquidez.

La liquidez, puede entenderse como el riesgo de no poder negociar un activo sin afectar su precio. La liquidez se define como la facilidad con la que un activo puede convertirse en efectivo sin afectar su precio. (IG, s.f.)

La accesibilidad del activo negociable se denomina liquidez activa. Por ejemplo, es posible que el accionista no pueda vender la propiedad o que tenga que reducir el precio de venta si nadie está interesado en comprarla.

Dado que puede haber compradores y vendedores dispuestos, normalmente hay buena liquidez cuando hay muchos inversores activos. Un activo se puede comprar o vender más fácilmente cuando el mercado es más líquido. (IG, s.f.)

Cualquier inversión que realice pone en riesgo su principal, pero existen medidas de seguridad que puede tomar para disminuir ese riesgo. Comprender los activos en los que invierte y los rendimientos que ayudan a reducir el riesgo a largo plazo.

Reconocer cómo están evolucionando los mercados, las naciones, las tecnologías, etc. para pensar en el futuro y hacer planes permite desarrollar una estrategia más integral que ayudara en la decisión sobre cómo administrar su producto. La diversificación del riesgo es el primer y más importante principio de inversión. Al equilibrar una cartera de operaciones de alto riesgo con operaciones más seguras se debe diversificar. Medir los resultados permite desarrollar estrategias futuras más exitosas... (Facturedo, s.f.)

Se corre el riesgo de perder el dinero cuando se invierte en cualquier activo de inversión, pero hay precauciones de seguridad que se pueden tomar para disminuir ese riesgo.

El primer paso para reducir el riesgo es informarse sobre los activos en los que se elige invertir, así como comprender y evaluar los rendimientos que ofrecen.

Reconocer cómo están cambiando los mercados, países, tecnologías, etc. y planificar para el futuro. Permite crear una estrategia más completa que ayudar en la decisión sobre cómo administrar el producto. La regla de oro de la inversión es diversificar su riesgo. Equilibrar una cartera de operaciones de alto riesgo con operaciones más seguras para lograr la diversificación, los resultados deben medirse y crear planes futuros que sean cada vez más exitosos.

Con la ayuda de la medida  $Q$  de Tobin, podemos comprender el valor intrínseco de una actividad dada. También se refiere a la correlación entre el valor de mercado de una organización y el valor justo de mercado de sus activos. La  $Q$  de Tobin, una fórmula desarrollada por James Tobin, premio Nobel de economía, se puede utilizar para determinar si una empresa está

sobrevalorada o infravalorada en el mercado de valores. En otras palabras, puede ser útil tanto para comprender la situación financiera de las empresas que cotizan en bolsa como para tomar decisiones de inversión.. (Ei estrategias de inversion, s.f.)

El cálculo es sencillo porque todo lo que tenemos que hacer es dividir el valor liquidativo por el precio de mercado de las acciones de la empresa. Entonces, esta es la fórmula para determinar la Q de Tobin:

$$Q \text{ Tobin} = \text{Precio en Bolsa} / \text{Valor Intrínseco. (Ei estrategias de inversion, s.f.)}$$

El valor contable o neto de una acción es un poco más difícil de determinar que el precio de mercado porque no está fácilmente disponible ni es público. Para determinar esto, se divide el patrimonio neto por el número de acciones en circulación.

$$\text{Valor neto} = \text{patrimonio neto} / \text{acciones en circulación (Ei estrategias de inversion, s.f.)}$$

El primer paso importante después de obtener estos datos es compararlos con la fórmula descubierta inicialmente se puede tomar como que la Q de Tobin es específica de la actividad en cuestión de minutos porque todos estos datos están abiertos al público y son accesibles para todas las empresas que cotizan en bolsa. (Ei estrategias de inversion, s.f.)

## **Diseño de un manual acerca del análisis fundamental aplicado al mercado de valores.**

Markowitz desarrolló una teoría según la cual los inversores construyen carteras basándose únicamente en el riesgo y el rendimiento esperado. El riesgo aquí se refiere a la volatilidad de los rendimientos de las inversiones, y en este modelo los inversores prefieren buscar rendimientos con la menor volatilidad posible, es decir, tienen aversión al riesgo. Cuando el capital se invierte en una cartera, se logra un rendimiento determinado con menos riesgo que invertir todo el capital en un activo. Este fenómeno se llama “diversificación”. Generalmente se acepta que cuanto mayor sea el número de activos, mayor será la diversificación de la cartera. En la actualidad los mercados financieros ofrecen una variedad de opciones de inversión, incluyendo una amplia gama de activos que difieren entre sí en términos de niveles de rentabilidad, liquidez, volatilidad y liquidez relacionada, y otras características del mercado, lo que lleva a los inversionistas a utilizar diferentes instrumentos para seleccionar la mejor inversión.

Considerando esto, este artículo propone un modelo de optimización de cartera eficiente basado en la teoría de Markowitz y utilizando el método EWMA para calcular el riesgo de la cartera y por medio de una cartilla que mostrara paso a paso el proceso de una cartera óptima.

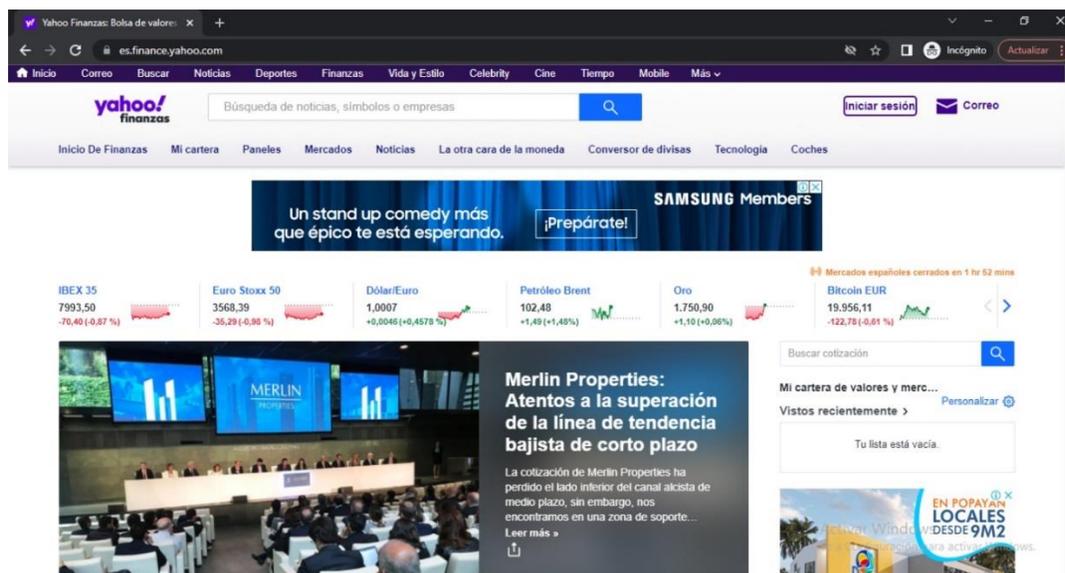
### **Paso a paso para la creación de un portafolio**

A continuación, se realizará un paso a paso para la elaboración de un portafolio de inversión tomando la información de la página de Yahoo finanzas y posteriormente analizando la información necesaria para la toma de decisiones.

1. Como primer paso vamos a dirigirnos a la página de Yahoo, con el siguiente link:

<https://es.finance.yahoo.com>

Ilustración 1: Página principal Yahoo finanzas.



Fuente: (Yahoo, 2022)

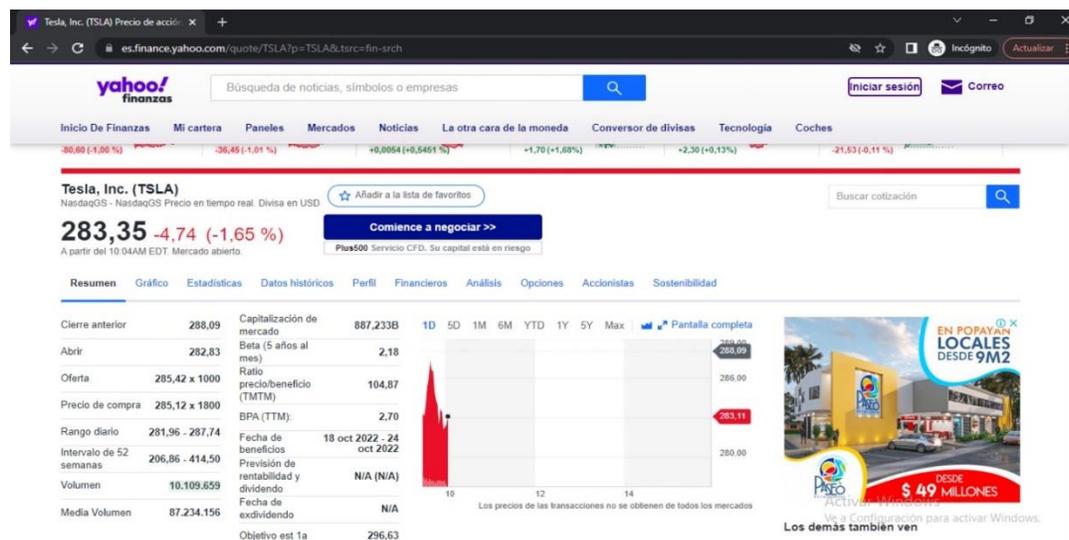
Al acceder a la página donde se encuentran los datos necesarios para la creación del portafolio, se debe tener claro sobre que empresas se va a realizar el análisis y sobre que lapso se desea investigar para recopilar más información y ser más precisos sobre el comportamiento de las acciones.

2. El segundo paso se desarrollará con las empresas a la cual se realizará la investigación, las cuales serán objeto de un análisis fundamental, el cual dará como resultado la viabilidad sobre la inversión.

La búsqueda se puede realizar por el nombre de la empresa o su nemotécnico establecido.

Para el siguiente ejemplo se utilizará la empresa TESLA<sup>1</sup>, la cual tiene como nemotécnico TSLA.

Ilustración 2: Pagina Yahoo, datos TESLA inc.

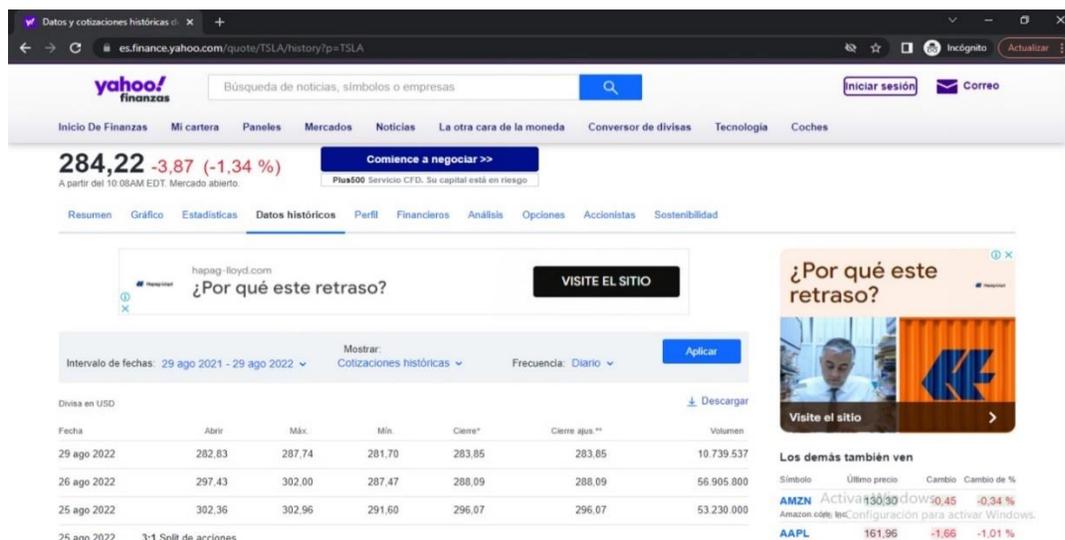


Fuente: (Yahoo, 2022)

En la página se puede obtener información valiosa que se debe tener en cuenta para el posterior análisis, pero para la presente investigación se utilizará la ventana de datos históricos.

<sup>1</sup> Diseñadores, fabrica y vende automóviles eléctricos, también realiza techos solares y baterías eléctricas. Catalogados como el futuro sostenible. (Tesla, 2022)

Ilustración 3: Yahoo, Tesla, ventana datos históricos.

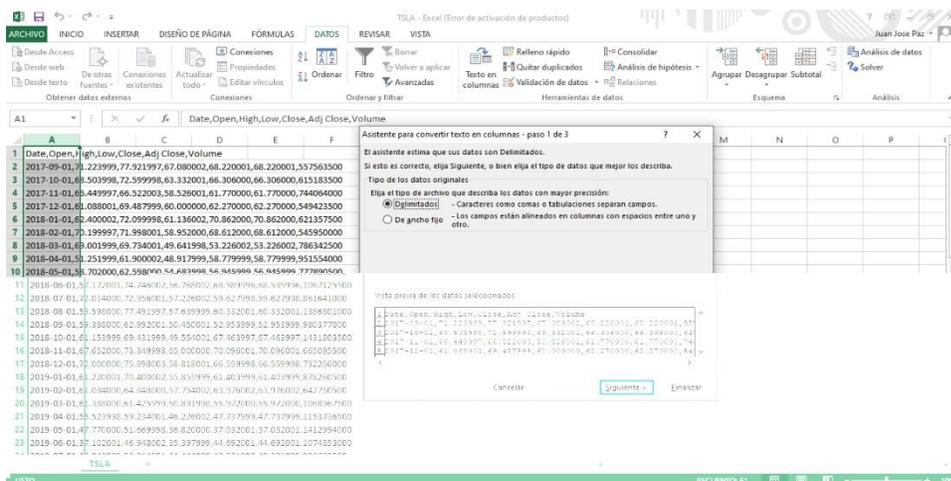


Fuente: (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Al hacer clic en datos históricos aparece una nueva pantalla con la información histórica de la empresa, posicionándose en la parte superior de los datos, el cual es llamado “intervalo de fechas” donde se debe especificar el rango de tiempo que se quiere analizar y la frecuencia en la que se quiere realizar el análisis y esta puede ser: diaria, semanal o mensual. Posteriormente se procede a descargar los datos del valor de la acción en los rangos preestablecidos.

1. La información es descargada en formato de Excel, la cual al abrirla se verá la información de una manera “desordenada” así que se procederá a organizarla seleccionando la columna “A” y mediante la opción “texto en columnas” de Excel que se encuentra en la pestaña “datos” damos clic y siguiente:

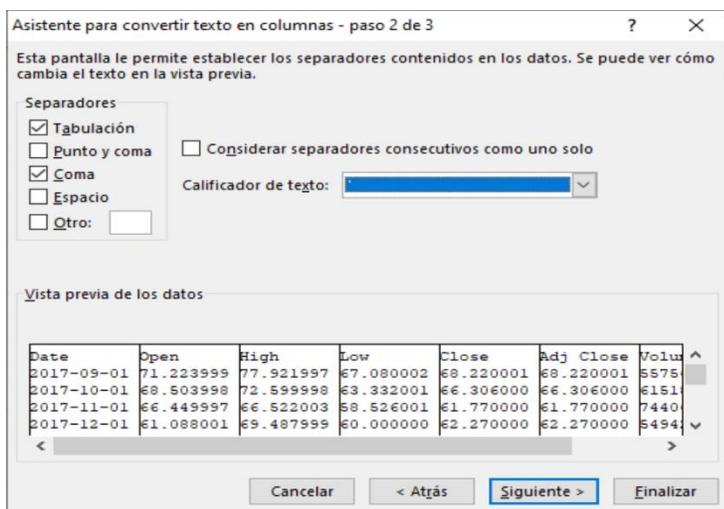
Tabla 1: Excel ordenar datos descargados mediante la opción texto en columnas



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

En el siguiente cuadro se ingresará a un nuevo menú, en el cual solo se marcará en las casillas izquierdas, separadores, dejaremos tabulación y marcaremos la que dice “coma”, en el calificador de texto pondremos un punto.

Tabla 2 Excel ordenar datos paso 2



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

2. En el siguiente paso se verá otro menú, el cual nos indica como necesitamos el formato de los datos, marcaremos, en la flecha de fecha, el formato DMA.

Tabla 3 Excel ordenar datos paso 3

Asistente para convertir texto en columnas - paso 3 de 3

Esta pantalla permite seleccionar cada columna y establecer el formato de los datos.

Formato de los datos en columnas:

General  
 Texto  
 Fecha: DMA  
 No importar columna (saltar)

'General' convierte los valores numéricos en números, los valores de fechas en fechas y todos los demás valores en texto.

Avanzadas...

Destino: SAS1

Vista previa de los datos

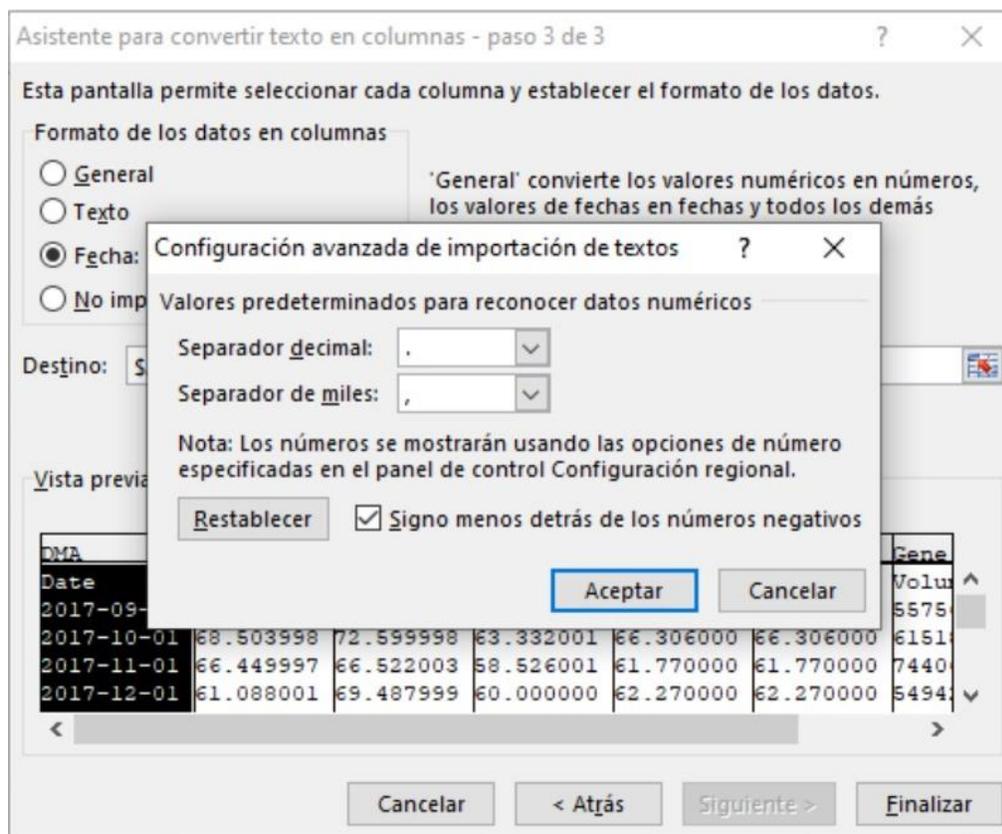
DMA	General	General	General	General	General	Gene
Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volu
2017-09-01	71.223999	77.921997	67.080002	68.220001	68.220001	5575
2017-10-01	68.503998	72.599998	63.332001	66.306000	66.306000	6151
2017-11-01	66.449997	66.522003	58.526001	61.770000	61.770000	7440
2017-12-01	61.088001	69.487999	60.000000	62.270000	62.270000	5494

Cancelar < Atrás Siguiendo > Finalizar

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

A continuación, se dará clic en la opción del lado derecho, donde dice “Avanzadas”, allí saldrá un nuevo menú donde se modificará solo, en la parte de separador decimal, pondremos un punto, y en la segunda casilla de miles pondremos una coma y aceptar.

Tabla 4 ordenar datos paso 4



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Al volver al menú anterior se debe enfocar en las columnas que más nos importan, como en este caso, el precio de cierre de cada mes, señalando las columnas de la parte inferior, se marcara la casilla “No importar columnas (saltar)” las casillas que no sea DMA y Adj Close, las cuales harán parte del análisis fundamental, después de esto clic en finalizar.

Tabla 5 ordenar datos paso 5

Asistente para convertir texto en columnas - paso 3 de 3

Esta pantalla permite seleccionar cada columna y establecer el formato de los datos.

Formato de los datos en columnas

General  
 Texto  
 Fecha: DMA  
 No importar columna (saltar)

'General' convierte los valores numéricos en números, los valores de fechas en fechas y todos los demás valores en texto.

Avanzadas...

Destino: SAS1

Vista previa de los datos

DMA	Saltar col	General	General	General	General	Gene
Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volur
2017-09-01	71.223999	77.921997	67.080002	68.220001	68.220001	5575
2017-10-01	68.503998	72.599998	63.332001	66.306000	66.306000	6151
2017-11-01	66.449997	66.522003	58.526001	61.770000	61.770000	7440
2017-12-01	61.088001	69.487999	60.000000	62.270000	62.270000	5494

Cancelar < Atrás Siguiete > Finalizar

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Este proceso se hará con las empresas que se requieren analizar, se dará inicio a este proceso con 3 empresas para luego terminar con 8 en total, los datos recopilados de estas serán sometidos a estudios con fórmulas matemáticas y estadísticas para medir su rentabilidad en el margen de tiempo en el que se escogieron los datos, e intentando realizar una proyección a futuro y su posible fluctuación, de esta manera podemos deducir que tan provechosa puede ser la inversión y que tanto riesgo podemos correr al operar.

### Paso 3

A continuación, se procederá a realizar las operaciones necesarias para el análisis fundamental, ya con las 8 empresas escogidas, se iniciara con 3 en principio, las cuales serán:

Disney (DIS), Netflix (NFLX) y Bank of América (BAC), aplicando la fórmula de la probabilidad de ocurrencia, en la que el número 1 se dividirá sobre la cantidad de datos, en este caso al tener 1257 debido a que los datos obtenidos son de manera diaria y a 5 años, por tanto, la operación será así  $1/1257$  lo cual dará una probabilidad igual para cada dato, esta es: 0,000795545 para este caso en específico, a continuación, se adjunta una imagen como referencia:

Tabla 6 Probabilidad de ocurrencia

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2		DATOS 5 AÑOS					PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		
3		Date	DIS	NFLX	BAC		1257		
4		9/08/2017	99,204643	175,779999	22,246813		0,00079554		
5		10/08/2017	97,776817	169,139999	21,689299		0,00079554		
6		11/08/2017	98,394257	171,399994	21,4555		0,00079554		
7		14/08/2017	97,825066	171	21,959066		0,00079554		
8		15/08/2017	97,93119	168,5	22,004028		0,00079554		
9		16/08/2017	98,596848	169,979996	21,752239		0,00079554		
10		17/08/2017	97,805756	166,089996	21,257669		0,00079554		
11		18/08/2017	97,149734	166,539993	21,239687		0,00079554		
12		21/08/2017	97,603165	166,759995	21,02387		0,00079554		
13		22/08/2017	99,146751	169,339996	21,428522		0,00079554		
14		23/08/2017	97,921524	169,059998	21,365576		0,00079554		
15		24/08/2017	97,940819	168,130005	21,437517		0,00079554		
16		25/08/2017	98,799454	165,949997	21,374571		0,00079554		
17		28/08/2017	98,944153	167,119995	21,329607		0,00079554		
18		29/08/2017	98,953804	168,809998	21,203718		0,00079554		
19		30/08/2017	99,243233	174,690002	21,574286		0,00079554		
20		31/08/2017	97,632103	174,710007	21,592358		0,00079554		
21		1/09/2017	97,921524	174,740005	21,773125		0,00079554		
22		5/09/2017	98,018005	174,520004	21,068144		0,00079554		
23		6/09/2017	97,921524	179,25	21,158525		0,00079554		

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Después de obtener la probabilidad de ocurrencia, se creará la tabla de los retornos esperados en los cuales veremos la fluctuación del precio diariamente, aplicando la siguiente fórmula: precio del 2 segundo día sobre precio del primer día esto entre paréntesis y menos 1, en este caso sería así:  $=(97,776817/99,204643)-1$  y esto se hará sucesivamente con los demás precios así,  $=(98,394257/97,776817)-1$ , esto con todos los datos que previamente descargamos de todas las empresas.

Tabla 7 Retornos esperados

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2	DATOS 5 AÑOS				PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				RETORNOS ESPERADOS				
3	Date	DIS	NFLX	BAC	1257				DIS	NFLX	BAC		
4	9/08/2017	99,204643	175,779999	22,246813	0,00079554				=[(C5/C4)-1]	-0,037774491	-0,025060399		
5	10/08/2017	97,776817	169,139999	21,689299	0,00079554				0,006314789	0,013361683	-0,010779463		
6	11/08/2017	98,394257	171,399994	21,4555	0,00079554				-0,005784799	-0,002333687	0,023470252		
7	14/08/2017	97,825066	171	21,959066	0,00079554				0,001084834	-0,014619883	0,002047537		
8	15/08/2017	97,93119	168,5	22,004028	0,00079554				0,006797201	0,008783359	-0,011442859		
9	16/08/2017	98,596848	169,979996	21,752239	0,00079554				-0,008023502	-0,022885046	-0,02273651		
10	17/08/2017	97,805756	166,089996	21,257669	0,00079554				-0,006707397	0,002709356	-0,000845906		
11	18/08/2017	97,149734	166,539993	21,239687	0,00079554				0,004667342	0,001321016	-0,010161025		
12	21/08/2017	97,603165	166,759995	21,02387	0,00079554				0,015814917	0,015471343	0,019247265		
13	22/08/2017	99,146751	169,339996	21,428522	0,00079554				-0,012357712	-0,001653466	-0,002937487		
14	23/08/2017	97,921524	169,059998	21,365576	0,00079554				0,000197046	-0,005500964	0,003367145		
15	24/08/2017	97,940819	168,130005	21,437517	0,00079554				0,008766876	-0,012966204	-0,002936254		
16	25/08/2017	98,799454	165,949997	21,374571	0,00079554				0,001464573	0,007050304	-0,002103621		
17	28/08/2017	98,944153	167,119995	21,329607	0,00079554				9,75399E-05	0,010112512	-0,005902078		
18	29/08/2017	98,953804	168,809998	21,203718	0,00079554				0,00292489	0,034832084	0,017476558		
19	30/08/2017	99,243233	174,690002	21,574286	0,00079554				-0,016234155	0,000114517	0,000837664		
20	31/08/2017	97,632103	174,710007	21,592358	0,00079554				0,002964404	0,000171702	0,008371805		
21	1/09/2017	97,921524	174,740005	21,773125	0,00079554				0,000985289	-0,001259019	-0,032378494		
22	5/09/2017	98,018005	174,520004	21,068144	0,00079554				-0,000984319	0,027102887	0,004289937		
23	6/09/2017	97,921524	179,25	21,158525	0,00079554				-0,043743825	-0,0013947	-0,018795356		

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

#### Paso 4

Ahora se realizará los cálculos para lograr el promedio del retorno esperado de la acción, por tanto, seleccionaremos todos los datos de la columna de retornos esperados pero de 1 sola empresa, a esta se le aplicará la siguiente formula: =PROMEDIO(K4:K1260) obteniendo así el retorno medio y como segundo paso el retorno esperado por medio de la siguiente formula: =SUMAPRODUCTO(\$H\$4:\$H\$1260;K4:K1260) este se obtendrá al seleccionar y fijar la columna de probabilidad de ocurrencia y sumando la columna de retornos esperados de 1 sola empresa, en este caso la de Disney (DIS). Se hará esto con las 2 siguientes empresas.

Ejemplo (PROMEDIO) :

Tabla 8: Promedio del retorno esperado de la acción.

J	K	L	M
	0,013526589	-0,003219387	-0,008038107
	0,011439428	-0,004955358	0,014705912
	0,001131037	0,005824869	-0,002957764
	-0,014215797	-0,021175053	-0,019875349
	0,041161284	0,023981565	0,018159745
	-0,008255311	0,014025528	-0,007134275
	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376
	0,023258033	0,029588174	-0,013839724

Retorno Dis

RIESGO			
	DIS	NFLX	BAC
Retorno esperado	=PROMEDIO(K4:K1260)		0,0565513%
	PROMEDIO(número1; [número2]; ...)	4371%	0,0565513%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ejemplo promedio SUMAPRODUCTO:

Tabla 9 Suma producto de los retornos esperados

G	H	I	J	K	L	M
	0,00079554			0,001131037	0,005824869	-0,002957764
	0,00079554			-0,014215797	-0,021175053	-0,019875349
	0,00079554			0,041161284	0,023981565	0,018159745
	0,00079554			-0,008255311	0,014025528	-0,007134275
	0,00079554			-0,013781039	-0,013614044	0,016766376
	0,00079554			0,023258033	0,029588174	-0,013839724
Suma	1			Retorno Dis		
Pro Ocu						
RIESGO						
	DIS	NFLX	BAC			
Retorno esperado	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%			
	=SUMAPRODUCTO(\$H\$4:\$H\$1260;K4:K1260)		0,0565513%			
	SUMAPRODUCTO(matriz1; [matriz2]; [matriz3]; [matriz4]; ...)					

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Se comenzará realizando las operaciones para hallar la varianza de los precios en las empresas, pero se debe tener en cuenta que en esta tendremos que hallar 3 variables de suma importancia para nuestro

análisis, los cuales son: la diferencia con el promedio, el cuadrado de las diferencias y el cuadrado por la probabilidad se iniciará por la primera variable.

Para hallar la diferencia con el promedio se debe seleccionar la columna de los retornos esperados de 1 empresa y restarle el retorno medio (previamente hay fijar la casilla) así quedaría la fórmula: =K4-\$K\$1266, se procederá a deslizar para obtener toda la columna con los datos que se necesitan.

Tabla 10 Diferencia con el promedio

RETORNOS ESPERADOS			VARIANZA DIS		
DIS	NFLX	BAC	Dif con el promedio	Cuadrado de las dif	Cuadrado por la prob
-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	=K4-\$K\$1266	0,000215	0,000000170895976
0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,006051	0,000037	0,000000029127714
-0,005784799	-0,002333687	0,023470252	-0,006049	0,000037	0,000000029106193
0,001084834	-0,014619883	0,002047537	0,000821	0,000001	0,000000000536174
0,006797201	0,008783359	-0,011442859	0,006533	0,000043	0,000000033957296
-0,008023502	-0,022885046	-0,02273651	-0,008287	0,000069	0,000000054638547
-0,006707397	0,002709356	-0,000845906	-0,006971	0,000049	0,000000038662418
0,004667342	0,001321016	-0,010161025	0,004403	0,000019	0,000000015426013
0,015814917	0,015471343	0,019247265	0,015551	0,000242	0,000000192390495
-0,012357712	-0,001653466	-0,002937487	-0,012622	0,000159	0,000000126733903
0,000197046	-0,005500964	0,003367145	-0,000067	0,000000	0,000000000003553
0,008766876	-0,012966204	-0,002936254	0,008503	0,000072	0,000000057518684
0,001464573	0,007050304	-0,002103621	0,001201	0,000001	0,000000001146913
9,75399E-05	0,010112512	-0,005902078	-0,000166	0,000000	0,000000000022011
0,00292489	0,034832084	0,017476558	0,002661	0,000007	0,000000005633245
-0,016234155	0,000114517	0,000837664	-0,016498	0,000272	0,000000216535448
0,002964404	0,000171702	0,008371805	0,002701	0,000007	0,000000005801786
0,000985289	-0,001259019	-0,032378494	0,000721	0,000001	0,000000000414029
-0,000984319	0,027102887	0,004289937	-0,001248	0,000002	0,000000001239454
<b>Retorno esperado</b>	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%		

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Después de obtener este resultado se continuará a hallar el cuadrado de las diferencias, en el cual se tomarán los datos anteriormente obtenidos y elevarlos a la 2, realizando la siguiente operación: =(O4)^2 para poder obtener este importante dato

Tabla 11 Cuadrado de las diferencias

VARIANZA DIS		
Dif con el promedio	Cuadrado de las dif	Cuadrado por la prob
-0,014657	$=(-0,014657)^2$	0,000000170895976
0,006051	0,000037	0,000000029127714
-0,006049	0,000037	0,000000029106193
0,000821	0,000001	0,000000000536174
0,006533	0,000043	0,000000033957296
-0,008287	0,000069	0,000000054638547
-0,006971	0,000049	0,000000038662418
0,004403	0,000019	0,000000015426013
0,015551	0,000242	0,000000192390495
-0,012622	0,000159	0,000000126733903
-0,000067	0,000000	0,000000000003553
0,008503	0,000072	0,000000057518684
0,001201	0,000001	0,000000001146913
-0,000166	0,000000	0,000000000022011
0,002661	0,000007	0,000000005633245
-0,016498	0,000272	0,000000216535448
0,002701	0,000007	0,000000005801786
0,000721	0,000001	0,000000000414029
-0,001248	0,000002	0,000000001239454

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Siguiendo con la creación del análisis, para finalizar la tabla se procederá hallando el cuadrado por la probabilidad, en el cual se deben tomar 2 columnas, las cuales se necesitan multiplicar, estas son: el cuadrado de las diferencias y la probabilidad de ocurrencia, debe quedar así  $=P4 \cdot H4$ , obteniendo como resultado el CP (cuadrado por la probabilidad).

Tabla 12 Cuadrado por la probabilidad

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA 1257	RETORNOS ESPERADOS			VARIANZA DIS		
	DIS	NFLX	BAC	Dif con el promedio	Cuadrado de las dif	Cuadrado por la prob
0,00079554	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,014657	0,000215	=P4*H4
0,00079554	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,006051	0,000037	0,000000029127714
0,00079554	-0,005784799	-0,002333687	0,023470252	-0,006049	0,000037	0,000000029106193
0,00079554	0,001084834	-0,014619883	0,002047537	0,000821	0,000001	0,00000000536174
0,00079554	0,006797201	0,008783359	-0,011442859	0,006533	0,000043	0,000000033957296
0,00079554	-0,008023502	-0,022885046	-0,02273651	-0,008287	0,000069	0,000000054638547
0,00079554	-0,006707397	0,002709356	-0,000845906	-0,006971	0,000049	0,000000038662418
0,00079554	0,004667342	0,001321016	-0,010161025	0,004403	0,000019	0,000000015426013
0,00079554	0,015814917	0,015471343	0,019247265	0,015551	0,000242	0,000000192390495
0,00079554	-0,012357712	-0,001653466	-0,002937487	-0,012622	0,000159	0,000000126733903
0,00079554	0,000197046	-0,005500964	0,003367145	-0,000067	0,000000	0,000000000003553
0,00079554	0,008766876	-0,012966204	-0,002936254	0,008503	0,000072	0,000000057518684
0,00079554	0,001464573	0,007050304	-0,002103621	0,001201	0,000001	0,000000001146913
0,00079554	9,75399E-05	0,010112512	-0,005902078	-0,000166	0,000000	0,000000000022011
0,00079554	0,00292489	0,034832084	0,017476558	0,002661	0,000007	0,000000005633245
0,00079554	-0,016234155	0,000114517	0,000837664	-0,016498	0,000272	0,000000216535448
0,00079554	0,002964404	0,000171702	0,008371805	0,002701	0,000007	0,000000005801786
0,00079554	0,000985289	-0,001259019	-0,032378494	0,000721	0,000001	0,000000000414029
0,00079554	-0,000984319	0,027102887	0,004289937	-0,001248	0,000002	0,000000001239454

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ya con la tabla completa, a hallar el último elemento de la tabla, la cual será la varianza del cuadrado por la probabilidad en la parta inferior después de aplicar la siguiente formula: =SUMA(Q4:Q1260), a través de esta se encontrará el resultado necesario para continuar.

Tabla 13 Suma, cuadrado por la probabilidad

O	P	Q
-0,012100	0,000146	0,000000116466772
0,036322	0,001319	0,000001049523820
0,004988	0,000025	0,000000019795049
0,040593	0,001648	0,000001310892977
0,037283	0,001390	0,000001105796776
0,007767	0,000060	0,000000047993572
-0,014278	0,000204	0,000000162182492
-0,000556	0,000000	0,000000000245864
-0,028602	0,000818	0,000000650797728
0,037018	0,001370	0,000001090170005
0,013263	0,000176	0,000000139935985
0,011176	0,000125	0,000000099357940
0,000867	0,000001	0,000000000598222
-0,014480	0,000210	0,000000166794729
0,040897	0,001673	0,000001330626790
-0,008519	0,000073	0,000000057737925
-0,014045	0,000197	0,000000156928940
0,022994	0,000529	0,000000420629438
	<b>VARIANZA</b>	<b>=SUMA(Q4:Q1260)</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Este proceso se hará con cada una de las empresas de las empresas que se están analizando, bien sean las 3 primeras en las que se desea trabajar para comenzar o en las 8 a las que se debe llegar al final de esta creación de un portafolio.

#### Paso 5

Se continuará con el paso 5, en el cual hay que continuar hallando los valores en los cuales se observará el riesgo inmerso, por tanto, vamos a proceder a traer el dato de la varianza de cada una de las empresas después de haber hecho las anteriores operaciones mencionadas.

Aquí simplemente se hará lo siguiente, =Q1261 lo cual es traer el dato a una casilla donde se tiene mejor organizado la tabla con los datos del riesgo.

Tabla 14 Varianza

		0,000867	0,000001	0,000000000598222
		-0,014480	0,000210	0,000000166794729
		0,040897	0,001673	0,000001330626790
		-0,008519	0,000073	0,000000057737925
		-0,014045	0,000197	0,000000156928940
		0,022994	0,000529	0,000000420629438
		<b>VARIANZA</b>		<b>0,000378986179386</b>

RIESGO			
	DIS	NFLX	BAC
<b>Retorno</b>	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
<b>esperado</b>	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
<b>Varianza</b>	=Q1261	0,0822048%	0,0481574%
	0,0378986%	0,0822048%	0,0481574%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

En la siguiente casilla se va a realizar una fórmula en la cual se tomarán los datos obtenidos en las columnas de los retornos esperados de cada empresa por tanto la fórmula se implementará de la siguiente manera: =VAR.P(K4:K1260)

Tabla 15 Varianza mediante retornos esperados (VAR.P)

J	K	L	M
	-0,000292046	-0,008755249	0,008973975
	-0,028337744	-0,021051627	-0,020160125
	0,037282031	0,060025224	0,016338911
	0,013526589	-0,003219387	-0,008038107
	0,011439428	-0,004955358	0,014705912
	0,001131037	0,005824869	-0,002957764
	-0,014215797	-0,021175053	-0,019875349
	0,041161284	0,023981565	0,018159745
	-0,008255311	0,014025528	-0,007134275
	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376
	0,023258033	0,029588174	-0,013839724

**RETORNOS ESPERADOS****RIESGO**

	DIS	NFLX	BAC
<b>Retorno esperado</b>	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%

<b>Varianza</b>	0,0378986%	0,0822048%	0,0481574%
	=VAR.P(K4:K1260)	0,0822048%	0,0481574%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora, se va a continuar con el procedimiento con la consecución de la variación estándar, se realizará la fórmula: =RAIZ(K1269) para hallar de una manera eficaz esta misma mediante el uso de la varianza y de otra manera usando la fórmula =DESVEST.P(K3:K1260) pero seleccionando la columna de los retornos esperados, en este caso de Disney.

Ejemplo primera forma:

Tabla 16 Desviación estándar mediante formula (RAIZ)

RIESGO			
	DIS	NFLX	BAC
Retorno esperado	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
Varianza	0,0378986%	0,0822048%	0,0481574%
	0,0378986%	0,0822048%	0,0481574%
Desviación estándar	=RAIZ(K1269)	2,8671376%	2,1944803%
	1,9467567%	2,8671376%	2,1944803%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ejemplo segunda forma:

Tabla 17 Desviación estándar mediante formula (DESVEST.P)

J	K	L	M
	0,037282031	0,060025224	0,016338911
	0,013526589	-0,003219387	-0,008038107
	0,011439428	-0,004955358	0,014705912
	0,001131037	0,005824869	-0,002957764
	-0,014215797	-0,021175053	-0,019875349
	0,041161284	0,023981565	0,018159745
	-0,008255311	0,014025528	-0,007134275
	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376
	0,023258033	0,029588174	-0,013839724

RIESGO			
	DIS	NFLX	BAC
Retorno esperado	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
Varianza	0,0378986%	0,0822048%	0,0481574%
	0,0378986%	0,0822048%	0,0481574%
Desviación estándar	1,9467567%	2,8671376%	2,1944803%
	=DESVEST.P(K3:K1260)		2,1944803%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora se irá por los datos máximos y mínimos de las acciones, se procederá a usar la siguiente fórmula: =MAX(K4:K1260), seleccionando así la columna de retornos esperados de la empresa deseada, en este caso la de Disney, y para obtener los mínimos se implementará la fórmula: =MIN(K4:K1260), haciendo uso de la misma columna de los retornos esperados en este caso también Disney.

Ejemplo para máximos:

Tabla 18: Máximo

J	K	L	M
	0,001131037	0,005824869	-0,002957764
	-0,014215797	-0,021175053	-0,019875349
	0,041161284	0,023981565	0,018159745
	-0,008255311	0,014025528	-0,007134275
	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376
	0,023258033	0,029588174	-0,013839724

RIESGO			
	DIS	NFLX	BAC
Retorno esperado	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
Varianza	0,0378986%	0,0822048%	0,0481574%
	0,0378986%	0,0822048%	0,0481574%
Desviación estándar	1,9467567%	2,8671376%	2,1944803%
	1,9467567%	2,8671376%	2,1944803%
Maximo	=MAX(K4:K1260)	16,8543436%	17,7961933%
Minimo	-12,9845548%	-35,1166026%	-15,3973450%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ejemplo para mínimos:

Tabla 19: Mínimos

J	K	L	M
	0,001131037	0,005824869	-0,002957764
	-0,014215797	-0,021175053	-0,019875349
	0,041161284	0,023981565	0,018159745
	-0,008255311	0,014025528	-0,007134275
	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376
	0,023258033	0,029588174	-0,013839724

RIESGO			
	DIS	NFLX	BAC
<b>Retorno esperado</b>	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
	0,0263877%	0,0654371%	0,0565513%
<b>Varianza</b>	0,0378986%	0,0822048%	0,0481574%
	0,0378986%	0,0822048%	0,0481574%
<b>Desviación estándar</b>	1,9467567%	2,8671376%	2,1944803%
	1,9467567%	2,8671376%	2,1944803%
<b>Maximo</b>	14,4123143%	16,8543436%	17,7961933%
<b>Minimo</b>	=MIN(K4:K1260)	-35,1166026%	-15,3973450%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Después de obtener todos los datos necesarios, se va a realizar un ejemplo de inversión sobre la empresa Disney con un monto inicial de \$10.000 USD en la fecha 12/08/22 y con un precio de partida de \$109.11 USD por acción en la fecha 08/08/22.

Ahora se continuará con las operaciones hallando cuantas acciones podemos comprar con esa cantidad de dinero invertido mediante la fórmula: =REDONDEAR(P1266/P1267;0), En esta,

abrimos paréntesis y se seleccionará la casilla de inversión sobre el precio de la acción más el punto y coma y el número 0, cerramos el paréntesis. Obteniendo el número que podemos poseer.

Ejemplo inversión número de acciones:

Tabla 20 Inversión

INVERSIÓN 12/08/2022	
EMPRESA	DIS
<i>Inversión</i>	USD 10.000,00
<i>Valor de la acción</i>	109,11 8/08/2022
<i>Número de acciones</i>	=REDONDEAR(P1266/P1267;0)

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Teniendo en cuenta que el valor no es exactamente lo de la inversión, se debe realizar el cálculo de la inversión real en la acción haciendo el siguiente paso: =P1267\*P1268, multiplicando el valor de la acción por el número de acciones que podemos adquirir, dando como valor final una inversión real de \$10.038,12 USD.

Ejemplo Inversión real:

Tabla 21 Inversión real

INVERSIÓN 12/08/2022	
EMPRESA	DIS
Inversión	USD 10.000,00
Valor de la acción	109,11 8/08/2022
Número de acciones	92
Inversión real	=P1267*P1268
Valor de la acción hoy	121,57
UTILIDAD	USD 1.146,32
Rentabilidad	11,42%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Con los anteriores datos ya adquiridos, se debe incorporar el valor de la acción para el día de hoy, en este caso será de \$121,57 USD y multiplicarlo por el número de acciones, todo esto menos la inversión real, así es como se obtendrá la utilidad que se puede conseguir, la fórmula quedaría de la siguiente manera:  $=(P1270 * P1268) - P1269$ .

Ejemplo utilidad:

Tabla 22: Utilidad

INVERSIÓN 12/08/2022	
EMPRESA	DIS
Inversión	USD 10.000,00
Valor de la acción	109,11 8/08/2022
Número de acciones	92
Inversión real	USD 10.038,12
Valor de la acción hoy	121,57
UTILIDAD	$=(P1270 * P1268) - P1269$
Rentabilidad	11,42%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

La rentabilidad se hallará mediante la selección de la utilidad dividida por la inversión real, la formula seria así:  $=P1271/P1269$ . Esto permitirá saber que tan rentable sería una inversión en ese lapso en específico.

Ejemplo rentabilidad:

Tabla 23 Rentabilidad

INVERSIÓN 12/08/2022	
EMPRESA	DIS
<i>Inversión</i>	USD 10.000,00
<i>Valor de la acción</i>	109,11 8/08/2022
<i>Número de acciones</i>	92
<i>Inversión real</i>	USD 10.038,12
<i>Valor de la acción hoy</i>	121,57
<i>UTILIDAD</i>	USD 1.146,32
<i>Rentabilidad</i>	$=P1271/P1269$

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Aquí terminaremos con la primera tabla del análisis, en la cual se puede deducir a través de las pruebas hechas en el mismo que, obteniendo así una utilidad de \$1.146.32 USD para una rentabilidad del 11,42% con una inversión de \$10.000.00 USD.

## Portafolio de partes iguales

Ahora se continuará realizando la segunda parte del análisis, en la cual se debe tomar los datos previamente adquiridos, pero haciendo un cambio, seleccionaremos 5 datos de las 8 empresas, los 2 primeros serán los primeros precios de la acción (2017) y los 3 siguientes deben ser los últimos precios de la misma (2022), esto con el fin de realizar un análisis más a fondo de los movimientos que ha tenido la acción durante el paso de los años y así poder intentar predecir cuales serían sus variaciones a futuro.

### Paso 1

Se comenzará con abrir una nueva hoja de Excel y copiar los datos necesarios, como en el siguiente ejemplo:

Tabla principal:

*Tabla 24 Datos obtenidos*

Date	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
9/08/2017	99,204643	175,779999	22,246813	148,350006	38,818195	48,559299	74,367577	9,028792
10/08/2017	97,776817	169,139999	21,689299	144,919998	38,945919	47,953884	73,501892	9,028792
4/08/2022	108,120003	229,910004	33,400002	430,589996	63,669998	86,387787	125,025482	13,85
5/08/2022	106,629997	226,779999	33,959999	433,429993	63,380001	85,244308	126,031105	13,85
8/08/2022	109,110001	233,490005	33,490002	434,339996	62,970001	85,23436	127,056641	14,25

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Ya con la nueva tabla se van a realizar los pasos de la anterior tabla, y, a partir de ahí, hallar la probabilidad de los datos, tomando como valor a dividir los 1257 datos totales que se tienen entre 1, de la siguiente manera  $1/1257$ , esto para obtener la siguiente tabla.

Ejemplo Probabilidad 2:

Tabla 25 Probabilidad, Portafolios

**PROBABILIDAD D**

<i>Cantidad</i>	1257
	0,000795545
	0,000795545
	0,000795545
	0,000795545
<i>Suma</i>	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

## Paso 2

Ahora, lo que se hará es obtener la tabla de los retornos esperados, de la misma manera que lo hicimos en la hoja número 1, con el mismo principio, aplicando la misma fórmula:  $=(C5/C4)-1$ , tal que quede de la siguiente manera.

Ejemplo Retornos esperados:

Tabla 26 Retornos esperados, Portafolios

Date	DIS	DIS
9/08/2017	99,204643	$=(C5/C4)-1$
10/08/2017	97,776817	0,006314789
4/08/2022	108,120003	-0,013781039
5/08/2022	106,629997	0,023258033
8/08/2022	109,110001	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Esto se hará para obtener la tabla de los retornos esperados, la cual debe quedar de la siguiente manera:

Tabla retornos esperados final:

Tabla 27 Tabla retornos esperados, Portafolios

RETORNOS ESPERADOS							
DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0
0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133
-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0
0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Paso 3

A partir de ahí se debe hallar el promedio de los retornos esperados usando la siguiente formula:

=PROMEDIO(P4:P1260).

Ejemplo Promedio:

Tabla 28 Promedio Retorno esperado, Portafolios

Retorno esperado	DIS	NFLX
	=PROMEDIO(P4:P1260)	
	PROMEDIO(número1; [número2]; ...)	

DIS
-0,014392734
0,006314789
-0,013781039
0,023258033

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ya teniendo este procedimiento hecho, se va a hacer en las celdas de abajo un procedimiento pero con la siguiente formula: =SUMAPRODUCTO(\$M\$4:\$M\$1260;P4:P1260).

## Ejemplo Sumaproducto 2:

Tabla 29 Retorno 2, Sumaproducto, Portafolios

PROBABILIDAD D OCURRENCIA		RETORNOS ESPERADOS		
Cantidad	1257	DIS		
	0,000795545	-0,014392734		
	0,000795545	0,006314789		
	0,000795545	-0,013781039		
	0,000795545	0,023258033		
Suma	1			

	DIS	NFLX	BAC
Retorno esperado	0,00026388	0,00065437	0,00056551
	=SUMAPRODUCTO(\$M\$4:\$M\$1260;P4:P1260)		
	SUMAPRODUCTO(matriz1; [matriz2]; [matriz3]; [matriz4]; ...)		

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Se aplicará lo mismo con las empresas y la tabla debe quedarnos de la siguiente manera:

Tabla final:

Tabla 30 Tabla retorno esperado, Portafolios

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1264	PORTAFOLIO DE INVERSIÓN								
1265									
1266		DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Retorno esperado	0,00026388	0,00065437	0,00056551	0,00111211	0,00047430	0,00062377	0,00053514	0,00075750
1268		0,026388%	0,065437%	0,056551%	0,111211%	0,047430%	0,062377%	0,053514%	0,075750%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

## Paso 4

Al obtener esta tabla se debe pasar a la siguiente, la cual es hallar la varianza de cada una, para ello se harán primero realizar 3 diferentes fórmulas que nos darán la necesaria información para continuar con el estudio, las cuales son: diferencia con el promedio, cuadrado de las diferencias y el cuadrado por la probabilidad, todo esto para obtener la varianza.

Como primer paso se usará la fórmula para la diferencia con el promedio la cual sería: =P4-\$C\$1267.

Ejemplo Diferencia con el promedio:

Tabla 31 Diferencia con el promedio, Portafolios

VARIANZA DIS			RETORNOS ESPERADOS
Dif con el promedio	Cuadrado de las dif	Cuadrado por la prob	DIS
=P4-\$C\$1267	0,000215	0,000000170895976	-0,014392734
0,006051	0,000037	0,000000029127714	
-0,014045	0,000197	0,000000156928940	
0,022994	0,000529	0,000000420629438	
	<b>VARIANZA</b>	0,000378986179386	PROMEDIO RET ESP DIS 0,00026388

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora se va a realizar la siguiente operación para hallar el cuadrado de las diferencias:

$$=(Y4)^2$$

Ejemplo cuadrado por la probabilidad:

Tabla 32 Cuadrado de las diferencias, Portafolios

Y	Z	AA
VARIANZA DIS		
Dif con el promedio	Cuadrado de las dif	Cuadrado por la prob
-0,014657	=(Y4)^2	0,000000170895976
0,006051	0,000037	0,000000029127714
-0,014045	0,000197	0,000000156928940
0,022994	0,000529	0,000000420629438
	<b>VARIANZA</b>	0,000378986179386

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora se debe hallar el cuadrado por la probabilidad mediante esta fórmula:  $=Z4*M4$

Ejemplo cuadrado por la probabilidad:

Tabla 33 Cuadrado por la probabilidad, Portafolios

Y	Z	AA
<b>VARIANZA DIS</b>		
Dif con el promedio	Cuadrado de las dif	Cuadrado por la prob
-0,014657	0,000215	$=Z4*M4$
0,006051	0,000037	0,000000029127714
-0,014045	0,000197	0,000000156928940
0,022994	0,000529	0,000000420629438
	<b>VARIANZA</b>	<b>0,000378986179386</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Ya con la tabla completa, se debe hallar el último elemento de la tabla, el cual es la columna de la varianza del cuadrado por la probabilidad, en la parte inferior después de aplicar la siguiente fórmula:  $=SUMA(AA4:AA1260)$  , la cual es la suma de todos los valores de la columna seleccionada.

Teniendo ahora la tabla completa, se deberá hacer el mismo procedimiento con las siguientes 8 empresas que ahora se están analizando y de las cuales se hará el análisis fundamental.

## PASO 5

En este siguiente paso, se optará por extraer mediante ciertas formulas las cifras relacionadas con el riesgo, y partir de ahí, observar cuanto riesgo se puede generar a partir de la inversión en estas empresas.

Se empezará por realizar una simple operación en la cual se traerá el dato necesario a la casilla usando la siguiente formula: =AA1261 que es donde se encuentra ubicado el dato de la varianza y el cual se está reubicando.

Ejemplo varianza:

Tabla 34 Varianza, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1270	<b>Varianza</b>	=AA1261	0,00082205	0,00048157	0,00051387	0,00017738	0,00035225	0,00021819	0,00080148
1271		0,037899%	0,082205%	0,048157%	0,051387%	0,017738%	0,035225%	0,021819%	0,080148%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

En el siguiente paso se tomarán los datos de la columna de los retornos esperados usando la siguiente formula =VAR.P(P4:P1260) y este paso se hará con todos los datos de los retornos esperados de las empresas que se están analizando.

Ejemplo varianza (varp.p)

Tabla 35 Varianza R.P Utilizando formula (VAR.P), Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1270	<b>Varianza</b>	0,00037899	0,00082205	0,00048157	0,00051387	0,00017738	0,00035225	0,00021819	0,00080148
1271		=VAR.P(P4:P1260)		0,048157%	0,051387%	0,017738%	0,035225%	0,021819%	0,080148%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Se procederá a hallar la desviación estándar mediante el uso de la siguiente operación matemática:

Se va a continuar con el procedimiento con la consecución de la variación estándar, se realizará la fórmula: =RAIZ(K1269) para hallar de una manera eficaz esta misma mediante el uso

de la varianza y de otra manera usando la fórmula =DESVEST.P(K3:K1260) pero seleccionando la columna de los retornos esperados, en este caso de Disney.

Ejemplo primera forma:

Tabla 36 Desviación estándar mediante formula (RAIZ), Portafolio

PORTAFOLIO DE INVERSIÓN								
	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
Retorno esperado	0,00026388	0,00065437	0,00056551	0,00111211	0,00047430	0,00062377	0,00053514	0,00075750
	0,026388%	0,065437%	0,056551%	0,111211%	0,047430%	0,062377%	0,053514%	0,075750%
Varianza	0,00037899	0,00082205	0,00048157	0,00051387	0,00017738	0,00035225	0,00021819	0,00080148
	0,037899%	0,082205%	0,048157%	0,051387%	0,017738%	0,035225%	0,021819%	0,080148%
Desviación estándar	=RAIZ(C1270)	0,02867138	0,02194480	0,02266880	0,01331843	0,01876846	0,01477112	0,02831037
	1,946757%	2,867138%	2,194480%	2,266880%	1,331843%	1,876846%	1,477112%	2,831037%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ejemplo segunda forma:

Tabla 37 Desviación estándar mediante formula (Desvest.p), Portafolios

PORTAFOLIO DE INVERSIÓN								
	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
Retorno esperado	0,00026388	0,00065437	0,00056551	0,00111211	0,00047430	0,00062377	0,00053514	0,00075750
	0,026388%	0,065437%	0,056551%	0,111211%	0,047430%	0,062377%	0,053514%	0,075750%
Varianza	0,00037899	0,00082205	0,00048157	0,00051387	0,00017738	0,00035225	0,00021819	0,00080148
	0,037899%	0,082205%	0,048157%	0,051387%	0,017738%	0,035225%	0,021819%	0,080148%
Desviación estándar	0,01946757	0,02867138	0,02194480	0,02266880	0,01331843	0,01876846	0,01477112	0,02831037
	=DESVEST.P(P3:P1260)		2,194480%	2,266880%	1,331843%	1,876846%	1,477112%	2,831037%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Después de hacer este paso se hallará el máximo y el mínimo de la acción, se comenzará por el máximo, para la cual se utilizará la siguiente fórmula, =MAX(P4:P1260), esto se hace seleccionando la tabla de los retornos esperados de 1 sola empresa, Disney.

Ejemplo de máximos:

Tabla 38 Máximos, Portafolio

RETORNOS ESPERADOS								
DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0	
0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133	
-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0	
0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087	
<b>Máximo</b>	=MAX(P4:P1260)		17,79619%	17,71930%	6,47957%	14,73032%	11,70851%	22,78309%
<b>Mínimo</b>	-12,98455%	-35,11660%	-15,39734%	-14,74516%	-9,67247%	-16,20424%	-11,37575%	-14,29686%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

De la misma manera, pero con una formula diferentes se buscará hallar el mínimo de la acción, para esto se usará la siguiente formula: =MIN(P4:P1260).

Ejemplo mínimo:

Tabla 39 Mínimos, Portafolio

RETORNOS ESPERADOS								
DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0	
0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133	
-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0	
0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087	
<b>Máximo</b>	14,41231%	16,85434%	17,79619%	17,71930%	6,47957%	14,73032%	11,70851%	22,78309%
<b>Mínimo</b>	=MIN(P4:P1260)		-15,39734%	-14,74516%	-9,67247%	-16,20424%	-11,37575%	-14,29686%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

A partir de este momento, se hará la operación para encontrar un nuevo dato en el análisis, el cual es el coeficiente de variación, esto usando los datos del retorno esperado sobre la desviación estándar mediante la siguiente formula =C1274/C1268 y de la misma manera con las otras empresas.

Ejemplo coeficiente de variación:

Tabla 40 coeficiente de variación, Portafolio

PORTAFOLIO DE INVERSIÓN								
	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
Retorno esperado	0,00026388	0,00065437	0,00056551	0,00111211	0,00047430	0,00062377	0,00053514	0,00075750
	0,026388%	0,065437%	0,056551%	0,111211%	0,047430%	0,062377%	0,053514%	0,075750%
Varianza	0,00037899	0,00082205	0,00048157	0,00051387	0,00017738	0,00035225	0,00021819	0,00080148
	0,037899%	0,082205%	0,048157%	0,051387%	0,017738%	0,035225%	0,021819%	0,080148%
Desviación estándar	0,01946757	0,02867138	0,02194480	0,02266880	0,01331843	0,01876846	0,01477112	0,02831037
	1,946757%	2,867138%	2,194480%	2,266880%	1,331843%	1,876846%	1,477112%	2,831037%
Coficiente de variación	=C1274/C1268	4381,516940%	3880,511149%	2038,36352%	2808,047409%	3008,852459%	2760,21369%	3737,319289%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

En el siguiente paso se hallara mediante una operación matemática el desempeño de las empresas sobre las que se realiza el estudio, esta es la siguiente  $=C1268/C1274$ , donde se tomaran los datos del 2 retorno esperado (sumaproducto) y Desviación estándar (desvest.p), esto con el fin de observar el desempeño que ha tenido la acción durante el periodo analizado.

Ejemplo desempeño:

Tabla 41 Desempeño, Portafolio

PORTAFOLIO DE INVERSIÓN								
	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
Retorno esperado	0,00026388	0,00065437	0,00056551	0,00111211	0,00047430	0,00062377	0,00053514	0,00075750
	0,026388%	0,065437%	0,056551%	0,111211%	0,047430%	0,062377%	0,053514%	0,075750%
Varianza	0,00037899	0,00082205	0,00048157	0,00051387	0,00017738	0,00035225	0,00021819	0,00080148
	0,037899%	0,082205%	0,048157%	0,051387%	0,017738%	0,035225%	0,021819%	0,080148%
Desviación estándar	0,01946757	0,02867138	0,02194480	0,02266880	0,01331843	0,01876846	0,01477112	0,02831037
	1,946757%	2,867138%	2,194480%	2,266880%	1,331843%	1,876846%	1,477112%	2,831037%
Coficiente de variación	7377,50912%	4381,516940%	3880,511149%	2038,36352%	2808,047409%	3008,852459%	2760,21369%	3737,319289%
Desempeño	=C1268/C1274	2,28231%	2,57698%	4,90590%	3,56119%	3,32353%	3,62291%	2,67571%
PROPORCIONES	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

## PASO 6

Comenzando el paso número 6 se debe crear una casilla en donde debemos dividir el 100% entre la cantidad de las empresas que se tienen, en este caso son 8, por tanto, se realizara la siguiente operación  $=100\%/8$ . Esto dará como resultado 12,50% que es la proporción exacta de esa división entre las empresas objeto de estudio, ahora, se debe crear una tabla de empresas en las cuales se pondrá el nombre y su respectiva participación fijada de la siguiente manera como la primera = $\$E\$1293$ , esto con las demás.

Ejemplo empresas:

Tabla 42 Tabla empresas, Portafolio

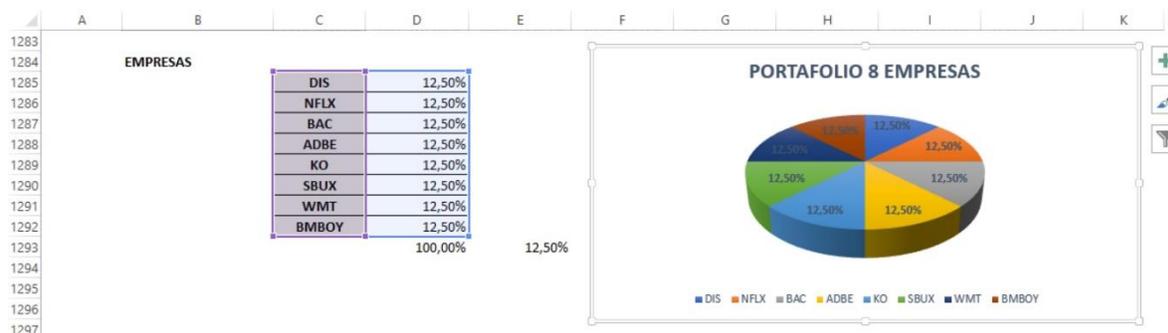
	A	B	C	D	E
1284	<b>EMPRESAS</b>				
1285			<b>DIS</b>	12,50%	
1286			<b>NFLX</b>	12,50%	
1287			<b>BAC</b>	12,50%	
1288			<b>ADBE</b>	12,50%	
1289			<b>KO</b>	12,50%	
1290			<b>SBUX</b>	12,50%	
1291			<b>WMT</b>	12,50%	
1292			<b>BMBOY</b>	12,50%	
<b>1293</b>				100,00%	12,50%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Con la anterior tabla se creara un gráfico de proporciones en el cual se verá la participación que tiene cada empresa en el portafolio que se está realizando, se ira a la ventana “insertar” de la parte superior, aquí se seleccionarán los datos de la tabla, tanto los nemotécnicos como los valores en ella y se buscara el grafico “circular 3d”, aparecerá el grafico y se debe darle título y porcentajes, esto se conseguirá mediante el clic derecho sobre el grafico, agregar etiquetas de datos y posteriormente clic en agregar etiqueta de datos.

## Ejemplo Gráfico 8 empresas

Tabla 43 Grafico empresas, Portafolio



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Después de realizar este paso, se creará otra tabla la cual será llamada proporciones, en la cual se pegarán los valores de la anterior tabla y quedara de la siguiente manera.

Ejemplo tabla proporciones:

Tabla 44 proporciones, Portafolio

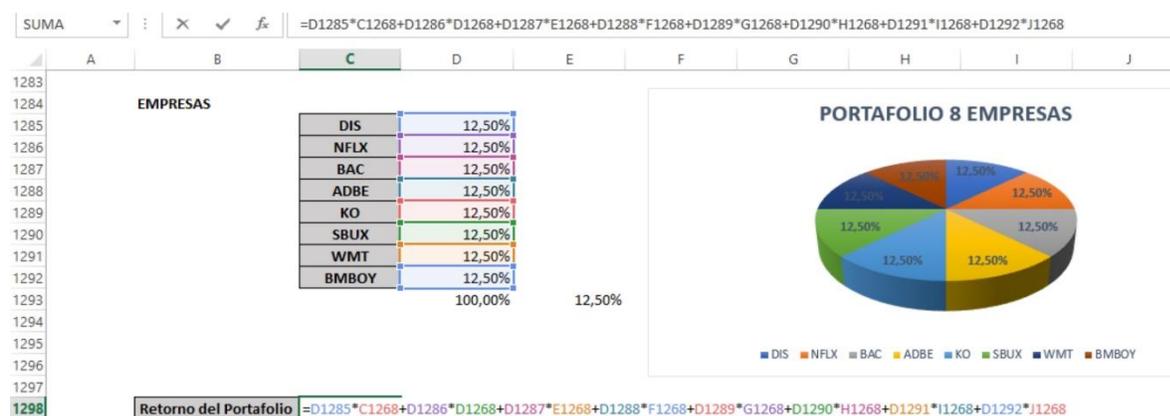
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1279		<b>Desempeño</b>	1,35547%	2,28231%	2,57698%	4,90590%	3,56119%	3,32353%	3,62291%	2,67571%
1280		<b>PROPORCIONES</b>	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Continuando, se hará una operación en la cual se va a obtener el retorno del portafolio, esto tiene como fin el conocer cual podrá ser el retorno esperado de la inversión, se usará la fórmula:  $=D1285*C1268+D1286*D1268+D1287*E1268+D1288*F1268+D1289*G1268+D1290*H1268+D1291*I1268+D1292*J1268$ , la cual es la multiplicación de la tabla de participación de las empresas, cada una de las empresas se multiplicará por la siguiente.

Ejemplo Retorno del portafolio:

Tabla 45 retorno del portafolio, Portafolio



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Ya con este paso hecho se pasará a un nuevo punto, en cual se harán unas operaciones para calcular el riesgo del portafolio, esto tiene como función medir si los activos dentro de este, pueden cumplir con los objetivos financieros del inversor, es debido a esto que se deben crear las tablas de covarianza, correlación y matriz.

Se va a empezar por la matriz de covarianza, en esta se debe incorporar la fórmula:  $=\text{COVAR}()$  la cual permitirá identificar los valores necesarios para continuar con el estudio del portafolio.

El primer uso de la fórmula se dará de la siguiente manera =COVAR(P4:P1260;P4:P1260), en esta se debe usar la fórmula seleccionando la misma casilla de los retornos esperados antes y después del punto y coma, esto se realizará de manera diagonal con los demás datos como indica la imagen.

Ejemplo matriz covarianza 1:

Tabla 46 matriz covarianza, Portafolio

	P	Q	R	S	T	U	V	W		
2	RETORNOS ESPERADOS									
3	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY		
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0		
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133		
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0		
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087		
1307	A	B	C	D	E	F	G	H		
1308		Covarianza	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1309		DIS	=COVAR(P4:P1260;P4:P1260)							
1310		NFLX	0,000188	0,000822						
1311		BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1312		ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1313		KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1314		SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1315		WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315		BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

En el segundo paso de la misma matriz de covarianza, se continuará seleccionando los datos de las empresas, en cada columna se selecciona el dato de los retornos esperados de cada empresa y adjuntar después del punto y coma el dato de la siguiente empresa a la derecha, además, a la medida que se avanza en la matriz, se deben ir reduciendo los datos a la derecha y por ende bajando de celda para realizar las demás operaciones.

Ejemplo continuación de matriz covarianza:

Tabla 47 continuación datos matriz covarianza, Portafolio

	P	Q	R	S	T	U	V	W	
2	RETORNOS ESPERADOS								
3	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0	
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133	
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0	
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087	
	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1307	Covarianza	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	0,000379							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	=COVAR(P4:P1260;S4:S1260)		0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Esta matriz debe quedar de la siguiente manera:

Ejemplo matriz covarianza final:

Tabla 48 matriz final covarianza, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1307	Covarianza	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	0,000379							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

A continuación, se procederá a crear la matriz de correlación, para comenzar con esta, se debe utilizar la fórmula: COEF.DE.CORREL( ), haciendo pasos muy similares a la anterior matriz.

Ejemplo matriz correlación:

Tabla 49 matriz correlación, Portafolio

	P	Q	R	S	T	U	V	W	
3	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0	
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133	
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0	
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087	
1317	<b>Correlación</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1318	DIS	=COEF.DE.CORREL(P4:P1260;P4:P1260)							
1319	NFLX	0,336633	1						
1320	BAC	0,601658	0,233151	1					
1321	ADBE	0,409863	0,577007	0,364539	1				
1322	KO	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1			
1323	SBUX	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1		
1324	WMT	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1	
1325	BMBOY	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora, se pasará al segundo paso, el cual es realizar la selección de datos de cada empresa desde la tabla de los retornos esperados, ya que en las columnas de abajo se hará uso de la misma fórmula, la primera con la empresa de la misma columna y después del punto y coma con el siguiente dato de la empresa a la derecha de los R.E (retornos esperados).

Ejemplo continuación de matriz correlación:

Tabla 50 continuación de matriz correlación, Portafolio

	P	Q	R	S	T	U	V	W	
2	<b>RETORNOS ESPERADOS</b>								
3	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0	
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133	
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0	
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087	
1317	<b>Correlación</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1318	DIS	1							
1319	NFLX	=COEF.DE.CORREL(P4:P1260;Q4:Q1260)							
1320	BAC	0,601658	0,233151	1					
1321	ADBE	0,409863	0,577007	0,364539	1				
1322	KO	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1			
1323	SBUX	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1		
1324	WMT	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1	
1325	BMBOY	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

La matriz de correlación debe quedar de la siguiente manera.

Ejemplo matriz correlación:

Tabla 51 matriz final correlación, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1317	<b>Correlación</b>	<i>DIS</i>	<i>NFLX</i>	<i>BAC</i>	<i>ADBE</i>	<i>KO</i>	<i>SBUX</i>	<i>WMT</i>	<i>BMBOY</i>
1318	<i>DIS</i>	1							
1319	<i>NFLX</i>	0,336633	1						
1320	<i>BAC</i>	0,601658	0,233151	1					
1321	<i>ADBE</i>	0,409863	0,577007	0,364539	1				
1322	<i>KO</i>	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1			
1323	<i>SBUX</i>	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1		
1324	<i>WMT</i>	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1	
1325	<i>BMBOY</i>	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Para la realizar la última matriz habrá que incorporar la fórmula:  $=\$D\$1285*D1285*C1308$ , esta es la multiplicación entre, en la tabla de porcentajes, la misma empresa fijada por esta misma sin fijar por el primer valor de la misma empresa en la tabla de covarianza, debe quedar de la siguiente manera.

Ejemplo tabla matriz:

Tabla 52 tabla matriz, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1284	EMPRESAS								
1285		DIS	12,50%						
1286		NFLX	12,50%						
1287		BAC	12,50%						
1288		ADBE	12,50%						
1289		KO	12,50%						
1290		SBUX	12,50%						
1291		WMT	12,50%						
1292		BMBOY	12,50%						
1293			100,00%						
1307	Covarianza	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	0,000379							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801
1327	Matriz	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1328	DIS	=D\$1285*D1285*C1308		0,000004	0,000003	0,000002	0,000003	0,000001	0,000000
1329	NFLX	0,000003	0,000013	0,000002	0,000006	0,000001	0,000003	0,000002	0,000000
1330	BAC	0,000004	0,000002	0,000008	0,000003	0,000002	0,000004	0,000001	0,000001
1331	ADBE	0,000003	0,000006	0,000003	0,000008	0,000002	0,000003	0,000002	0,000000
1332	KO	0,000002	0,000001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000002	0,000001	0,000000
1333	SBUX	0,000003	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000006	0,000001	0,000000
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001	0,000001	0,000003	0,000000
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000013
1336		0,000022	0,000029	0,000025	0,000026	0,000013	0,000022	0,000012	0,000015

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora, continuando con el ejercicio de matriz, se deberá continuar completando esta de la misma manera que las anteriores, se dará uso a la misma fórmula, solo que variara en los datos seleccionados, los cuales serán de la siguiente manera, se multiplicara, tomando datos de la tabla de porcentajes, el valor de la primera empresa por la segunda y estos multiplicados por el segundo valor de la covarianza, así deberá quedar: =D\$1285\*D1286\*C1309, ahora se verá un ejemplo.

Ejemplo continuación tabla matriz, Portafolio

Tabla 53 tabla matriz continuación, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1284	<b>EMPRESAS</b>								
1285		DIS	12,50%						
1286		NFLX	12,50%						
1287		BAC	12,50%						
1288		ADBE	12,50%						
1289		KO	12,50%						
1290		SBUX	12,50%						
1291		WMT	12,50%						
1292		BMBOY	12,50%						
1293			100,00%						
1307	<b>Covarianza</b>	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	0,000379							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801
1327	<b>Matriz</b>	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1328	DIS	0,000006	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000003	0,000001	0,000000
1329	NFLX	=SD\$1285*D1286*C1309		0,000002	0,000006	0,000001	0,000003	0,000002	0,000000
1330	BAC	0,000004	0,000002	0,000008	0,000003	0,000002	0,000004	0,000001	0,000001
1331	ADBE	0,000003	0,000006	0,000003	0,000008	0,000002	0,000003	0,000002	0,000000
1332	KO	0,000002	0,000001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000002	0,000001	0,000000
1333	SBUX	0,000003	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000006	0,000001	0,000000
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001	0,000001	0,000003	0,000000
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000013

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Esta tabla contiene una diferencia con las anteriores, y es que se debe completar por el otro lado de la tabla, por ende, se deben realizar las mismas operaciones, pero del lado contrario utilizando los mismos datos.

Ejemplo continuando tabla matriz segundo lado, Portafolio

Tabla 54 tabla matriz continuando segundo lado, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1284	<b>EMPRESAS</b>								
1285		<b>DIS</b>	12,50%						
1286		<b>NFLX</b>	12,50%						
1287		<b>BAC</b>	12,50%						
1288		<b>ADBE</b>	12,50%						
1289		<b>KO</b>	12,50%						
1290		<b>SBUX</b>	12,50%						
1291		<b>WMT</b>	12,50%						
1292		<b>BMBOY</b>	12,50%						
1293			100,00%						
1307	<b>Covarianza</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1308	<i>DIS</i>	0,000379							
1309	<i>NFLX</i>	0,000188	0,000822						
1310	<i>BAC</i>	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	<i>ADBE</i>	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1312	<i>KO</i>	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	<i>SBUX</i>	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	<i>WMT</i>	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	<i>BMBOY</i>	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1328	<i>DIS</i>	0,000006	=D1286*D1285*C1309		0,000003	0,000002	0,000003	0,000001	0,000000
1329	<i>NFLX</i>	0,000003	0,000013	0,000002	0,000006	0,000001	0,000003	0,000002	0,000000
1330	<i>BAC</i>	0,000004	0,000002	0,000008	0,000003	0,000002	0,000004	0,000001	0,000001
1331	<i>ADBE</i>	0,000003	0,000006	0,000003	0,000008	0,000002	0,000003	0,000002	0,000000
1332	<i>KO</i>	0,000002	0,000001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000002	0,000001	0,000000
1333	<i>SBUX</i>	0,000003	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000006	0,000001	0,000000
1334	<i>WMT</i>	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001	0,000001	0,000003	0,000000
1335	<i>BMBOY</i>	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000013

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Después de completar la tabla matriz, esta debe ser puesta a prueba mediante operaciones matemáticas para comprobar que esta cumpla con los criterios de calidad para continuar con el estudio del portafolio, es por esto que se debe realizar la suma de las celdas, tanto de manera vertical como de manera horizontal y los valores deben ser los mismo, además, estos deben ser confirmados mediante una prueba lógica, la cual dictaminara su veracidad.

Es debido a lo anterior que se debe hacer uso de la fórmula: =SUMA(C1328:C1335), esta de manera vertical desde la primera columna a la última y también hay que realizarlo de manera horizontal, desde la primera fila a la última: =SUMA(C1328:J1328).

Ejemplo suma columnas de matriz:

Tabla 55 suma vertical y horizontal de la matriz, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
1328	DIS	0,000006	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000003	0,000001	0,000000	0,000022
1329	NFLX	0,000003	0,000013	0,000002	0,000006	0,000001	0,000003	0,000002	0,000000	0,000029
1330	BAC	0,000004	0,000002	0,000008	0,000003	0,000002	0,000004	0,000001	0,000001	0,000025
1331	ADBE	0,000003	0,000006	0,000003	0,000008	0,000002	0,000003	0,000002	0,000000	0,000026
1332	KO	0,000002	0,000001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000002	0,000001	0,000000	0,000013
1333	SBUX	0,000003	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000006	0,000001	0,000000	0,000022
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001	0,000001	0,000003	0,000000	0,000012
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000013	0,000015
1336		=SUMA(C1328:C1335)		0,000025	0,000026	0,000013	0,000022	0,000012	0,000015	
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
1328	DIS	0,000006	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000003	0,000001	0,000000	=SUMA(C1328:J1328)
1329	NFLX	0,000003	0,000013	0,000002	0,000006	0,000001	0,000003	0,000002	0,000000	0,000029
1330	BAC	0,000004	0,000002	0,000008	0,000003	0,000002	0,000004	0,000001	0,000001	0,000025
1331	ADBE	0,000003	0,000006	0,000003	0,000008	0,000002	0,000003	0,000002	0,000000	0,000026
1332	KO	0,000002	0,000001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000002	0,000001	0,000000	0,000013
1333	SBUX	0,000003	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000006	0,000001	0,000000	0,000022
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001	0,000001	0,000003	0,000000	0,000012
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000013	0,000015
1336		0,000022	0,000029	0,000025	0,000026	0,000013	0,000022	0,000012	0,000015	
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Por último, se debe realizar una prueba lógica que confirme que la matriz quedó correctamente completada, se usará la fórmula: =SI(C1336=K1328;"OK";"NO"), para medir que los datos quedaron correctamente establecidos esta dará un "OK" en la respectiva casilla donde se efectúa la ecuación.

Ejemplo prueba lógica:

Tabla 56 prueba lógica, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
1328	DIS	0,000006	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000003	0,000001	0,000000	0,000022
1329	NFLX	0,000003	0,000013	0,000002	0,000006	0,000001	0,000003	0,000002	0,000000	0,000029
1330	BAC	0,000004	0,000002	0,000008	0,000003	0,000002	0,000004	0,000001	0,000001	0,000025
1331	ADBE	0,000003	0,000006	0,000003	0,000008	0,000002	0,000003	0,000002	0,000000	0,000026
1332	KO	0,000002	0,000001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000002	0,000001	0,000000	0,000013
1333	SBUX	0,000003	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000006	0,000001	0,000000	0,000022
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001	0,000001	0,000003	0,000000	0,000012
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000013	0,000015
1336		0,000022	0,000029	0,000025	0,000026	0,000013	0,000022	0,000012	0,000015	
1337		=SI(C1336=K1328;"OK";"NO")	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para finalizar se hará muestra de cómo debe quedar la tabla finalizada.

Ejemplo final tabla matriz:

Tabla 57 tabla final matriz, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
1328	DIS	0,000006	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000003	0,000001	0,000000	0,000022
1329	NFLX	0,000003	0,000013	0,000002	0,000006	0,000001	0,000003	0,000002	0,000000	0,000029
1330	BAC	0,000004	0,000002	0,000008	0,000003	0,000002	0,000004	0,000001	0,000001	0,000025
1331	ADBE	0,000003	0,000006	0,000003	0,000008	0,000002	0,000003	0,000002	0,000000	0,000026
1332	KO	0,000002	0,000001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000002	0,000001	0,000000	0,000013
1333	SBUX	0,000003	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000006	0,000001	0,000000	0,000022
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001	0,000001	0,000003	0,000000	0,000012
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000013	0,000015
1336		0,000022	0,000029	0,000025	0,000026	0,000013	0,000022	0,000012	0,000015	
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para culminar con el proceso de creación de tablas, se debe realizar una tabla en la cual se obtienen unos valores los cuales serán de suma importancia para continuar con el análisis del portafolio.

Como primer paso para conocer estos resultados se creará una tabla con 4 columnas y 2 filas, tendrán como nombres en cada columna y en este orden, A partir de la correlación, a partir de la covarianza, a partir de la matriz y desempeño.

Se comenzara con la celda de a partir de la correlación, por tanto, se realizara la fórmula:

$$=RAIZ(D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1274*C1319)+2*D1285*D1287*C1274*E1274*C1320+2*D1285*D1288*C1274*F1274*C1321+2*D1285*D1289*C1274*G1274*C1322+2*D1285*D1290*C1274*H1274*C1323+2*D1285*D1291*C1274*I1274*C1324+2*D1285*D1292*C1274*J1274*C1325+(2*D1286*D1287*D1274*E1274*D1320)+2*D1286*D1288*D1274*F1274*D1321+2*D1286*D1289*D1274*G1274*D1322+2*D1286*D1290*D1274*H1274*D1323+2*D1286*D1291*D1274*I1274*D1324+2*D1286*D1292*D1274*J1274*D1325+(2*D1287*D1288*E1274*F1274*E1321)+2*D1287*D1289*E1274*G1274*E1322+2*D1287*D1290*E1274*H1274*E1323+2*D1287*D1291*E1274*I1274*$$

$E1324+2*D1287*D1292*E1274*J1274*E1325+(2*D1288*D1289*F1274*G1274*F1322)+2*D1288*D1290*F1274*H1274*F1323+2*D1288*D1291*F1274*I1274*F1324+2*D1288*D1292*F1274*J1274*F1325+(2*D1289*D1290*G1274*H1274*G1323)+2*D1289*D1291*G1274*I1274*G1324+2*D1289*D1292*G1274*J1274*G1325+(2*D1290*D1291*H1274*I1274*H1324)+2*D1290*D1292*H1274*J1274*H1325+(2*D1291*D1292*I1274*J1274*I1325)$ ), que es la raíz de todas las casillas que contiene la tabla de la correlación.

Ejemplo a partir de la correlación:

Tabla 58 a partir de la correlación, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1300	Riesgo de Portafolio											
1301												
1302	A partir Correlación	=RAIZ(D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1309)+2*D1285*D1287*C1310+2*D1285*D1288*C1311+2*D1285*D1289*C1312+2*D1285*D1290*C1313+2*D1285*D1291*C1314+2*D1285*D1292*C1315+(2*D1286*D1287*D1310)+2*D1286*D1288*D1311+2*D1286*D1289*D1312+2*D1286*D1290*D1313+2*D1286*D1291*D1314+2*D1286*D1292*D1315+(2*D1287*D1288*D1316)+2*D1287*D1289*D1317+2*D1287*D1290*D1318+2*D1287*D1291*D1319+2*D1287*D1292*D1320+(2*D1288*D1289*D1321)+2*D1288*D1290*D1322+2*D1288*D1291*D1323+2*D1288*D1292*D1324+(2*D1289*D1290*D1325)+2*D1289*D1291*D1326+2*D1289*D1292*D1327+(2*D1290*D1291*D1328)+2*D1290*D1292*D1329+(2*D1291*D1292*D1330))										
1303	A partir de Covarianza	D1287*D1291*E1274*J1274*E1324+2*D1287*D1292*E1274*J1274*E1325+(2*D1288*D1289*F1274*G1274*F1322)+2*D1288*D1290*F1274*H1274*F1323+2*D1288*D1291*F1274*I1274*F1324+2*D1288*D1292*F1274*J1274*F1325+(2*D1289*D1290*G1274*H1274*G1323)+2*D1289*D1291*G1274*I1274*G1324+2*D1289*D1292*G1274*J1274*G1325+(2*D1290*D1291*H1274*I1274*H1324)+2*D1290*D1292*H1274*J1274*H1325+(2*D1291*D1292*I1274*J1274*I1325)										
1304	A partir de la Matriz	D1292*C1274*J1274*F1325+(2*D1286*D1287*E1274*J1274*E1324)+2*D1286*D1288*F1274*G1274*F1322+2*D1286*D1289*G1274*H1274*F1323+2*D1286*D1290*H1274*I1274*F1324+2*D1286*D1291*I1274*J1274*F1325+(2*D1287*D1288*E1274*J1274*E1324)+2*D1287*D1289*F1274*G1274*F1322+2*D1287*D1290*G1274*H1274*F1323+2*D1287*D1291*H1274*I1274*F1324+2*D1287*D1292*I1274*J1274*F1325+(2*D1288*D1289*F1274*G1274*F1322)+2*D1288*D1290*G1274*H1274*F1323+2*D1288*D1291*H1274*I1274*F1324+2*D1288*D1292*I1274*J1274*F1325+(2*D1289*D1290*G1274*H1274*G1323)+2*D1289*D1291*H1274*I1274*G1324+2*D1289*D1292*I1274*J1274*G1325+(2*D1290*D1291*H1274*I1274*H1324)+2*D1290*D1292*I1274*J1274*H1325+(2*D1291*D1292*I1274*J1274*I1325)										
1305	Desempeño	D1286*D1291*D1274*I1274*F1324+2*D1286*D1292*D1274*J1274*F1325+(2*D1287*D1288*E1274*J1274*E1324)+2*D1287*D1289*F1274*G1274*F1322+2*D1287*D1290*G1274*H1274*F1323+2*D1287*D1291*H1274*I1274*F1324+2*D1287*D1292*I1274*J1274*F1325+(2*D1288*D1289*F1274*G1274*F1322)+2*D1288*D1290*G1274*H1274*F1323+2*D1288*D1291*H1274*I1274*F1324+2*D1288*D1292*I1274*J1274*F1325+(2*D1289*D1290*G1274*H1274*G1323)+2*D1289*D1291*H1274*I1274*G1324+2*D1289*D1292*I1274*J1274*G1325+(2*D1290*D1291*H1274*I1274*H1324)+2*D1290*D1292*I1274*J1274*H1325+(2*D1291*D1292*I1274*J1274*I1325)										
1317	Correlación	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY			
1318	DIS	1										
1319	NFLX	0,336633	1									
1320	BAC	0,601658	0,233151	1								
1321	ADBE	RAIZ(número)	0,577007	0,364539	1							
1322	KO	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1						
1323	SBUX	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1					
1324	WMT	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1				
1325	BMBOY	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1			

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

En la segunda celda también será implementada la fórmula de la raíz, pero esta será a partir de los datos de la tabla de la covarianza, esto debe quedar de la siguiente manera:

$$=RAIZ(D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1309)+2*D1285*D1287*C1310+2*D1285*D1288*C1311+2*D1285*D1289*C1312+2*D1285*D1290*C1313+2*D1285*D1291*C1314+2*D1285*D1292*C1315+(2*D1286*D1287*D1310)+2*D1286*D1288*D1311+2*D1286*D1289*D1312+2*D1286*D1290*D1313+2*D1286*D1291*D1314+2*D1286*D1292*D1315+(2*D1287*D1288*D1316)+2*D1287*D1289*D1317+2*D1287*D1290*D1318+2*D1287*D1291*D1319+2*D1287*D1292*D1320+(2*D1288*D1289*D1321)+2*D1288*D1290*D1322+2*D1288*D1291*D1323+2*D1288*D1292*D1324+(2*D1289*D1290*D1325)+2*D1289*D1291*D1326+2*D1289*D1292*D1327+(2*D1290*D1291*D1328)+2*D1290*D1292*D1329+(2*D1291*D1292*D1330))$$

286\*D1292\*D1315+(2\*D1287\*D1288\*E1311)+2\*D1287\*D1289\*E1312+2\*D1287\*D1290\*E1313+2\*D1287\*D1291\*E1314+2\*D1287\*D1292\*E1315+(2\*D1288\*D1289\*F1312)+2\*D1288\*D1290\*F1313+2\*D1288\*D1291\*F1314+2\*D1288\*D1292\*F1315+(2\*D1289\*D1290\*G1313)+2\*D1289\*D1291\*G1314+2\*D1289\*D1292\*G1315+(2\*D1290\*D1291\*H1314)+2\*D1290\*D1292\*H1315+(2\*D1291\*D1292\*I1315)), esto para conseguir el dato necesario de la covarianza exacto.

Ejemplo dato a partir de la covarianza:

Tabla 59 a partir de la covarianza, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1300	Riesgo de Portafolio											
1301												
1302	A partir Correlación	1,279410%										
1303	A partir de Covarianza	=RAIZ(D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1309)+2*D1285*D1287*C1310+2*D1285*D1288*C1311+2*D1285*D1289*C1312+2*D1285*D1290*C1313+2*D1285*D1291*C1314+2*D1285*D1292*C1315+(2*D1286*D1287*D1310)+2*D1286*D1288*D1311+2*D1286*D1289*D1312+2*D1286*D1290*D1313+2*D1286*D1291*D1314+2*D1286*D1292*D1315+(2*D1287*D1289*E1311)+2*D1287*D1289*E1312+2*D1287*D1290*E1313+2*D1287*D1291*E1314+2*D1287*D1292*E1315+(2*D1288*D1289*F1312)+2*D1288*D1290*F1313+2*D1288*D1291*F1314+2*D1288*D1292*F1315+(2*D1289*D1290*G1313)+2*D1289*D1291*G1314+2*D1289*D1292*G1315+(2*D1290*D1291*H1314)+2*D1290*D1292*H1315+(2*D1291*D1292*I1315))										
1304	A partir de la Matriz											
1305	Desempeño											
1306												
1307	Covarianza	D1291*H1314)+2*D1290*D1292*H1315+(2*D1291*D1292*I1315))										
1308	DIS	0,000379										
1309	NFLX	0,000188	0,000822									
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482								
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514							
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177						
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352					
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218				
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801			

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora se buscara hallar el dato a partir de la matriz, esto mediante el uso de la fórmula raíz pero añadiendo la suma también de sus datos, así que esta quedaría de la siguiente manera: =RAIZ(SUMA(C1328:J1335)), así se encontrara el dato.

Ejemplo dato a partir de la matriz:

Tabla 60 a partir de la covarianza, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1300	<b>Riesgo de Portafolio</b>									
1301										
1302	A partir Correlación	1,279410%								
1303	A partir de Covarianza	1,279410%								
1304	A partir de la Matriz	=RAIZ(SUMA(C1328:J1335))								
1305	Desempeño	4,871959%								
1306										
1307	<b>Covarianza</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
1308	DIS	0,000379								
1309	NFLX	0,000188	0,000822							
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482						
1311										
1312										
1313										
1314										
1315										
1316										
1317										
1318										
1319										
1320										
1321										
1322										
1323										
1324										
1325										
1326										
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
1328	DIS	0,000006	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000003	0,000001	0,000000	0,000022
1329	NFLX	0,000003	0,000013	0,000002	0,000006	0,000001	0,000003	0,000002	0,000000	0,000029
1330	BAC	0,000004	0,000002	0,000008	0,000003	0,000002	0,000004	0,000001	0,000001	0,000025
1331	ADBE	0,000003	0,000006	0,000003	0,000008	0,000002	0,000003	0,000002	0,000000	0,000026
1332	KO	0,000002	0,000001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000002	0,000001	0,000000	0,000013
1333	SBUX	0,000003	0,000003	0,000004	0,000003	0,000002	0,000006	0,000001	0,000000	0,000022
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000001	0,000002	0,000001	0,000001	0,000003	0,000000	0,000012
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000013	0,000015
1336		0,000022	0,000029	0,000025	0,000026	0,000013	0,000022	0,000012	0,000015	
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para finalizar, se hará la casilla del desempeño, esta tiene la siguiente formula:  
 $=C1298/C1304$ , esta contiene el retorno del portafolio dividido sobre el dato a partir de la raíz.

Ejemplo desempeño:

Tabla 61 desempeño, Portafolio

	B	C
1298	<b>Retorno del Portafolio</b>	0,062332%
1299		
1300	<b>Riesgo de Portafolio</b>	
1301		
1302	A partir Correlación	1,279410%
1303	A partir de Covarianza	1,279410%
1304	A partir de la Matriz	1,279410%
1305	Desempeño	=C1298/C1304

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

## Inversión portafolio de partes iguales

Finalizada la anterior parte, se realizará una emulación de inversión con todas las empresas incorporadas en el análisis, esto puede dar un panorama con mayor claridad para una posible inversión con los activos que se tienen.

El ejemplo de inversión se hará con un monto de USD \$10.000,00, esto con el fin de observar los rendimientos de los activos, se comenzará creando una tabla en la cual seleccionaremos todas las compañías y pondremos el capital a invertir, en la segunda casilla hacia abajo se traerá el valor de la acción para el día 8/08/2022, en la tercera columna se traerá el dato de la tabla de porcentajes, en donde este sería del 12.5% para todas, se mostrará un ejemplo a continuación.

Ejemplo valor de la acción:

Tabla 62 valor de la acción, Portafolio

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	DATOS 5 AÑOS								
3	Date	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
4	9/08/2017	99,204643	175,779999	22,246813	148,350006	38,818195	48,559299	74,367577	9,028792
5	10/08/2017	97,776817	169,139999	21,689299	144,919998	38,945919	47,953884	73,501892	9,028792
1259	4/08/2022	108,120003	229,910004	33,400002	430,589996	63,669998	86,387787	125,025482	13,85
1260	5/08/2022	106,629997	226,779999	33,959999	433,429993	63,380001	85,244308	126,031105	13,85
1261	8/08/2022	109,110001	233,490005	33,490002	434,339996	62,970001	85,23436	127,056641	14,25
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	=C1261	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
1270	Número de acciones	11	5	37	3	20	15	10	88
1271	Inversión real	USD 1.200,21	USD 1.167,45	USD 1.239,13	USD 1.303,02	USD 1.259,40	USD 1.278,52	USD 1.270,57	USD 1.254,00
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	UTILIDAD	USD 85,58	-USD 4,95	USD 55,13	-USD 115,35	USD 24,60	USD 24,83	USD 79,63	USD 36,08
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	4,45%	-8,85%	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Ejemplo porcentaje inversión:

Tabla 63 Porcentaje inversión, Portafolio

	B	C	D										
1284	EMPRESAS												
1285		DIS	12,50%										
1286		NFLX	12,50%										
1287		BAC	12,50%										
1288		ADBE	12,50%										
1289		KO	12,50%										
1290		SBUX	12,50%										
1291		WMT	12,50%										
1292		BMBOY	12,50%										
1293			100,00%										
1264	L	M	N	O	P	Q	R	S	T				
1265	INVERSIÓN 26/08/2022												
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY				
1267	Inversión	USD 10.000,00											
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25				
1269	Inversión (%)	=D1285	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%				
1270	Número de acciones	11	5	37	3	20	15	10	88				
1271	Inversión real	USD 1.200,21	USD 1.167,45	USD 1.239,13	USD 1.303,02	USD 1.259,40	USD 1.278,52	USD 1.270,57	USD 1.254,00				
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66				
1273	UTILIDAD	USD 85,58	-USD 4,95	USD 55,13	-USD 115,35	USD 24,60	USD 24,83	USD 79,63	USD 36,08				
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	4,45%	-8,85%	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%				

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Lo que se hará continuando con la tabla de inversión será realizar una operación en la cual se verá cuantas acciones se pueden comprar con el monto establecido, esto utilizando esta fórmula:

=REDONDEAR((M1267/M1268)\*M1269;0).

Ejemplo número de acciones:

Tabla 64 número de acciones, Portafolio

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T				
1264	INVERSIÓN 26/08/2022												
1265													
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY				
1267	Inversión	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00			
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25				
1269	Inversión (%)	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%				
1270	Número de acciones	=REDONDEAR((M1267/M1268)*M1269;0)			3	20	15	10	88				
1271	Inversión real	USD 1.200,21	USD 1.167,45	USD 1.239,13	USD 1.303,02	USD 1.259,40	USD 1.278,52	USD 1.270,57	USD 1.254,00				
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66				
1273	UTILIDAD	USD 85,58	-USD 4,95	USD 55,13	-USD 115,35	USD 24,60	USD 24,83	USD 79,63	USD 36,08				
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	4,45%	-8,85%	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%				

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora se buscará hallar la inversión real que se necesita para adquirir el total de las acciones que se quieren al haber redondeado el número.

Ejemplo inversión real:

Tabla 65 inversión real, Portafolio

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	<b>INVERSIÓN 26/08/2022</b>								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
1270	Número de acciones	11	5	37	3	20	15	10	88
1271	Inversión real	=M1268*M1270	USD 1.167,45	USD 1.239,13	USD 1.303,02	USD 1.259,40	USD 1.278,52	USD 1.270,57	USD 1.254,00
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	UTILIDAD	USD 85,58	-USD 4,95	USD 55,13	-USD 115,35	USD 24,60	USD 24,83	USD 79,63	USD 36,08
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	4,45%	-8,85%	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Continuando, se debe incorporar el precio de la acción para el día de hoy, entonces debe tomarse el dato de la primera tabla de datos y en el día 26/08/2022, la cual es USD \$116.89.

Ejemplo valor de la acción hoy:

Tabla 66 valor de la acción hoy, Portafolio

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	<b>INVERSIÓN 26/08/2022</b>								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
1270	Número de acciones	11	5	37	3	20	15	10	88
1271	Inversión real	USD 1.200,21	USD 1.167,45	USD 1.239,13	USD 1.303,02	USD 1.259,40	USD 1.278,52	USD 1.270,57	USD 1.254,00
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	UTILIDAD	USD 85,58	-USD 4,95	USD 55,13	-USD 115,35	USD 24,60	USD 24,83	USD 79,63	USD 36,08
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	4,45%	-8,85%	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Como último paso para completar la tabla de inversión será encontrar la rentabilidad que tendrá esta, ver si valdrá la pena y si cumple con los parámetros del inversor, mediante el uso de la siguiente formula: =M1273/M1271, esta es la utilidad sobre la inversión real.

## Ejemplo rentabilidad:

Tabla 67 rentabilidad, Portafolio

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
1270	Número de acciones	11	5	37	3	20	15	10	88
1271	Inversión real	USD 1.200,21	USD 1.167,45	USD 1.239,13	USD 1.303,02	USD 1.259,40	USD 1.278,52	USD 1.270,57	USD 1.254,00
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	UTILIDAD	USD 85,58	-USD 4,95	USD 55,13	-USD 115,35	USD 24,60	USD 24,83	USD 79,63	USD 36,08
1274	Rentabilidad	=M1273/M1271	-0,42%	4,45%	-8,85%	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora que ya completamos la tabla, se podrá realizar un análisis y determinar cuál ha sido el resultado de una supuesta inversión, por tanto, se verá la viabilidad del portafolio y si cumple con las aspiraciones.

## Ejemplo tabla inversión final:

Tabla 68 tabla inversión final, Portafolio

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
1270	Número de acciones	11	5	37	3	20	15	10	88
1271	Inversión real	USD 1.200,21	USD 1.167,45	USD 1.239,13	USD 1.303,02	USD 1.259,40	USD 1.278,52	USD 1.270,57	USD 1.254,00
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	UTILIDAD	USD 85,58	-USD 4,95	USD 55,13	-USD 115,35	USD 24,60	USD 24,83	USD 79,63	USD 36,08
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	4,45%	-8,85%	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

## PORTAFOLIO DE MINIMOS

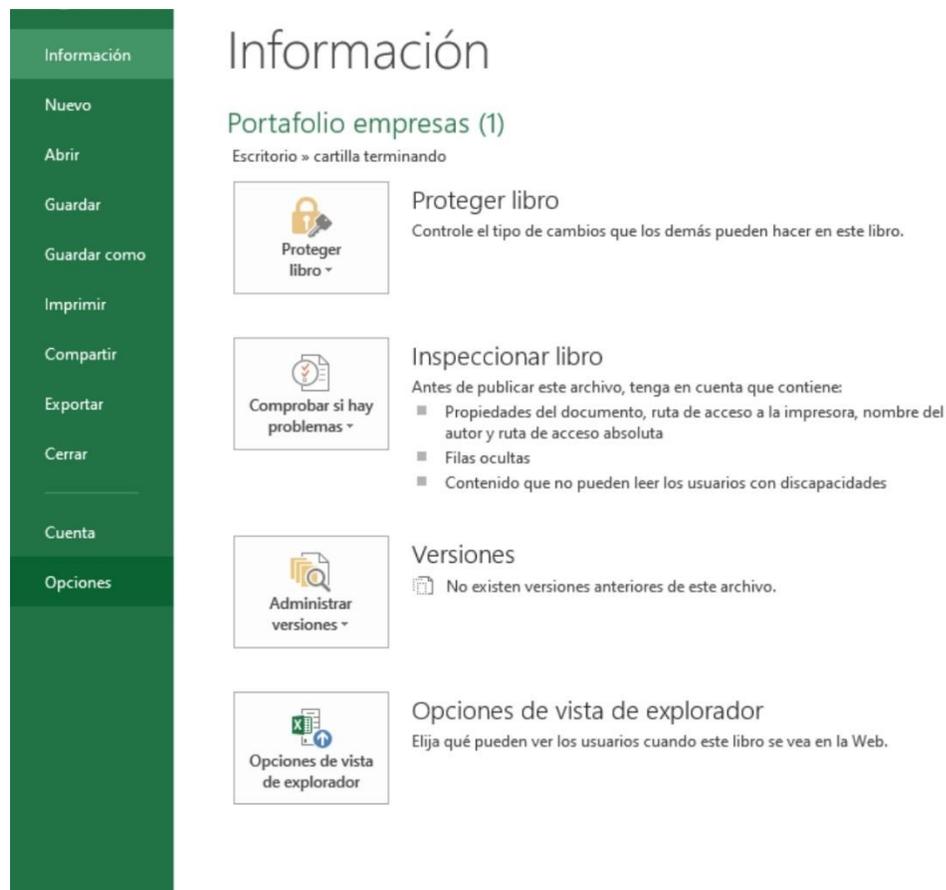
Con el portafolio de mínimos se buscará encontrar la mínima expresión que puede tener este, por tanto, las principales tablas se volverán a realizar en otra hoja de Excel, pero a partir de cierto momento se hará un cambio en el análisis.

En este paso se debe hacer uso de una herramienta que contiene el programa Excel, esta debe ser buscada y activada.

Se iniciara por abrir el documento de Excel en el cual se está llevando a cabo el análisis del estudio, continuando se ira a la esquina superior izquierda de la pantalla y se dará clic en archivo, en el nuevo panel se buscare la casilla opciones y clic, allí aparecerá un nuevo panel en el cual se deberá buscar la opción llamada complementos, ahí observaremos en la parte inferior una opción llamada administrar, en esta buscaremos en la flecha a su lado complementos de Excel y clic en la casilla “Ir”, ahí se desprenderá un nuevo menú en el cual aparecen una serie de opciones y un recuadro a su lado, se debe marcar el mismo en la opción que necesitamos y clic en aceptar, así se habilitara el complemento necesario para continuar con el estudio.

## Paso 1 activación del solver:

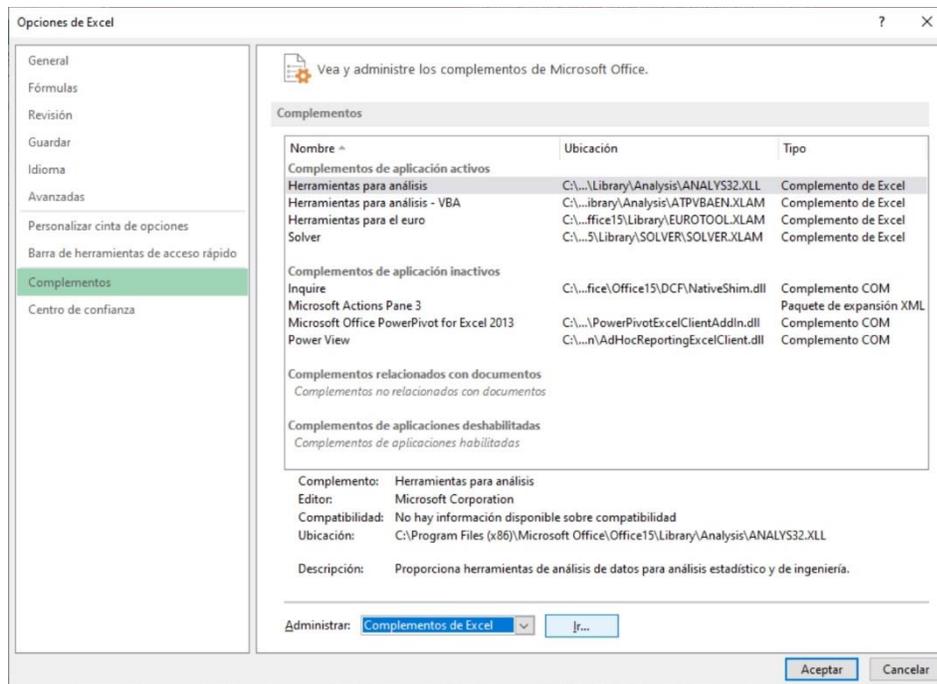
Ilustración 4: Paso 1, activación del solver



Fuente: Elaboración propia imagen tomada de Excel.

## Paso 2, activación del solver:

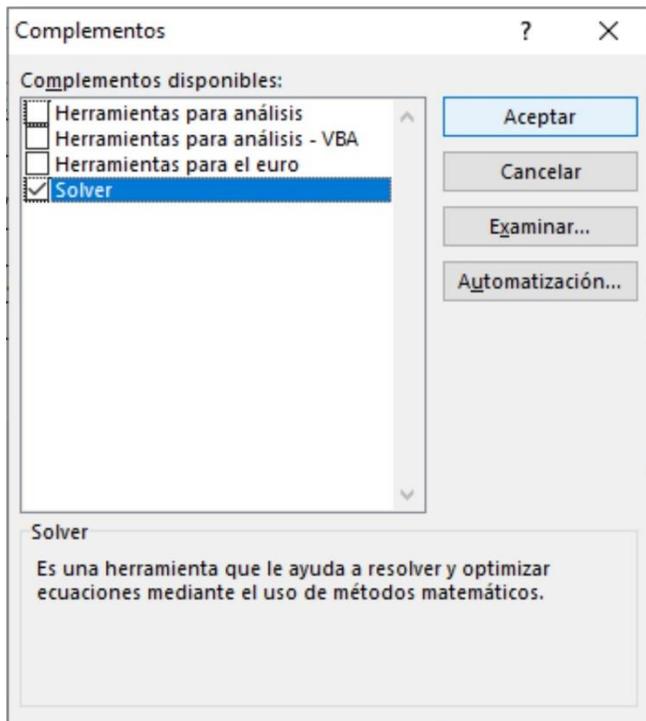
Ilustración 5: Paso 2, activación del solver



Fuente: Elaboración propia, imagen tomada de Excel.

Paso 3, activación del solver:

Ilustración 6: Paso 3, activación del solver



Fuente: Elaboración propia, imagen tomada de Excel.

Después de contar con la herramienta solver ya activa, se puede continuar con el estudio, por tanto, el punto de partida será en la parte de portafolios, pero este, tendrá una característica en especial, estará enfocado en encontrar las mínimas expresiones del portafolio como anteriormente se menciona.

Entonces, como primer paso se realizará la creación de la tabla de proporciones iguales, con todas las empresas adquiriendo un valor de 12.50%, pero mediante el uso de la herramienta anteriormente activada se hará lo siguiente, se ingresará por la ventada de datos, y se dirigirá a la parte derecha de la misma, ahí se encontrará la herramienta solver, dando clic se abrirá, esta, mostrará una nueva pantalla, en la cual se realizará lo siguiente.

En la parte superior del recuadro donde dice “establecer objetivo” se indicara la celda (\$C\$1304) esta debe ser fijada, continuando, se dará clic en el circulo que está al lado de donde está la palabra “Min”, esto se refiere a mínimos, ahora, se debe bajar hasta la parte que dice “cambiando las celdas de variables” y allí se seleccionara la tabla de porcentajes o proporciones iguales, los 8 datos.

Tabla 69 uso de herramienta solver, mínimos

EMPRESAS-MINIMIZAR	
DIS	
NFLX	
BAC	
ADBE	
KO	
SBUX	
WMT	
BMBOY	

Retorno del Portafolio	0,053189%
Riesgo de Portafolio	
A partir Correlación	1,060749%
A partir de Covarianza	1,060749%
A partir de la Matriz	1,060749%
Desempeño	5.014320%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

por último, se debe agregar en el recuadro de abajo en donde dice “sujeto a las restricciones”. En este recuadro y en “referencia de celda” seleccionando la celda \$D\$1293, la cual debe ser fijada en la opción de la mitad debe ser colocado el signo “=” y en “Restricción” se deberá colocar el 100%, por último, aceptar, volviendo al recuadro principal se dará clic en “Resolver”.

Tabla 70 uso herramienta solver, recuadro, mínimos

Agregar restricción

Referencia de celda: \$D\$1293

Restricción: 100%

Botones: Aceptar, Agregar, Cancelar

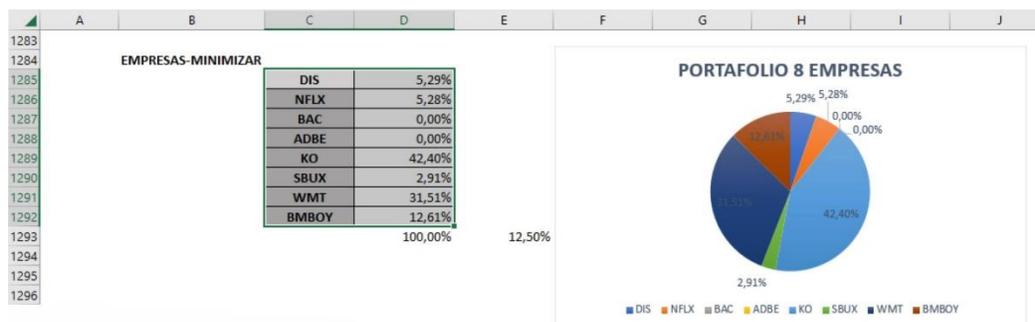
Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Con este paso realizado, este arrojará los valores porcentuales de la participación que tienen las empresas en el portafolio, ahora, se podrá crear la tabla de proporciones con los valores arrojados de cada empresa y mediante el uso y la creación de una casilla llamada retorno del portafolio, se podrá hallar el desempeño mínimo del mismo, esto realizando la siguiente operación:  $=SUMAPRODUCTO(C1280:J1280;C1268:J1268)$ .

Con los valores en la tabla de porcentajes se realizará un gráfico en el cual se verá la participación de cada empresa en el portafolio.

Ejemplo gráfico de empresas:

Tabla 71 gráfico empresas, mínimos



Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Tabla 72 creación tabla proporciones y retorno del portafolio, mínimos

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1280	PROPORCIONES	5,29%	5,28%	0,00%	0,00%	42,40%	2,91%	31,51%	12,61%
1281									
1282	Retorno del portafolio	0,053189%							

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

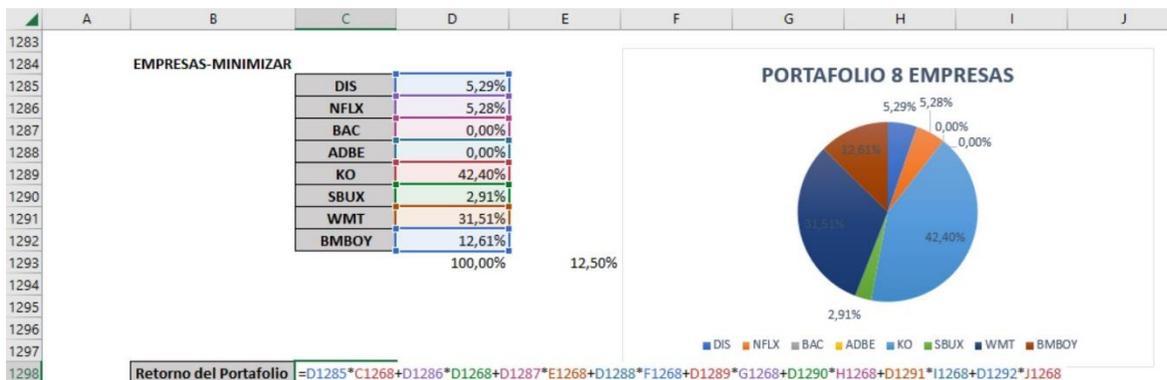
Se continuará realizando la operación para hallar el retorno del portafolio, siguiendo la siguiente formula:

$$=D1285*C1268+D1286*D1268+D1287*E1268+D1288*F1268+D1289*G1268+D1290*H1268+D1291*I1268+D1292*J1268$$

multiplicando cada valor de los porcentajes.

Ejemplo

Tabla 73



Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora, se continuará con el estudio, en este punto se realizará una serie de operaciones para calcular el riesgo del portafolio ya con las 8 empresas involucradas en el mismo estudio, esto con el fin de realizar el completo análisis de los riesgos que se pueden observar en este, aquí se completaran las tablas de covarianza, correlación y matriz.

Empezando con la creación de la matriz de covarianza, la misma se hará con la formula: =COVAR() esta nos habilitará la información necesaria para continuar.

Ahora, aplicando la formula anteriormente ubicada, se procederá a realizar la primera utilización para empezar con la tabla de covarianza, la cual es la siguiente: =COVAR(P4:P1260;P4:P1260) esta se debe realizar una formula seleccionando la misma casilla de los retornos esperados primero y después del punto y coma, esto se realizará de manera diagonal con los demás datos como indica la imagen.

Ejemplo matriz covarianza 1, mínimos:

Tabla 74 matriz covarianza, mínimos.

	P	Q	R	S	T	U	V	W
2	RETORNOS ESPERADOS							
3	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1306										
1307										
1308										
1309										
1310										
1311										
1312										
1313										
1314										
1315										

Covarianza	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
DIS	=COVAR(P4:P1260;P4:P1260)							
NFLX	0,000188	0,000822						
BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

En el segundo paso de la misma matriz de covarianza, se continuará seleccionando los datos de las empresas, en cada columna se selecciona el dato de los retornos esperados de cada empresa y adjuntar después del punto y coma el dato de la siguiente empresa a la derecha, además, a la medida que se avanza en la matriz, se deben ir reduciendo los datos a la derecha y por ende bajando de celda para realizar las demás operaciones. Ejemplo continuación de matriz covarianza:

Tabla 75 Matriz covarianza, mínimos.

	P	Q	R	S	T	U	V	W
2	RETORNOS ESPERADOS							
3	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1307	Covarianza	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	0,000379							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	=COVAR(P4:P1260;S4:S1260)		0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Esta matriz debe quedar de la siguiente manera:

Ejemplo matriz covarianza final:

Tabla 76 Matriz covarianza final, mínimos.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1307	Covarianza	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	0,000379							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

A continuación, se procederá a crear la matriz de correlación, para comenzar con esta, se debe utilizar la fórmula: COEF.DE.CORREL(), haciendo pasos muy similares a la anterior matriz.

Ejemplo matriz correlación:

Tabla 77 Matriz correlación, mínimos.

	P	Q	R	S	T	U	V	W
2	RETORNOS ESPERADOS							
3	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1317	Correlación	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1318	DIS	1							
1319	NFLX	0,336633	1						
1320	BAC	0,601658	0,233151	1					
1321	ADBE	0,409863	0,577007	0,364539	1				
1322	KO	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1			
1323	SBUX	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1		
1324	WMT	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1	
1325	BMBOY	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora, se pasará al segundo paso, el cual es realizar la selección de datos de cada empresa desde la tabla de los retornos esperados, ya que en las columnas de abajo se hará uso de la misma fórmula, la primera con la empresa de la misma columna y después del punto y coma con el siguiente dato de la empresa a la derecha de los R.E (retornos esperados).

Ejemplo continuación de matriz correlación:

Tabla 78 Continuación de matriz correlación, mínimos.

	P	Q	R	S	T	U	V	W	
2	RETORNOS ESPERADOS								
3	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0	
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133	
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0	
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087	
	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1317	Correlación	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1318	DIS	1							
1319	NFLX	=COEF.DE.CORREL(P4:P1260;Q4:Q1260)							
1320	BAC	0,601658	0,233151	1					
1321	ADBE	0,409863	0,577007	0,364539	1				
1322	KO	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1			
1323	SBUX	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1		
1324	WMT	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1	
1325	BMBOY	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

La matriz de correlación debe quedar de la siguiente manera.

Ejemplo matriz correlación:

Tabla 79 Matriz correlación, mínimos.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1317	Correlación	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1318	DIS	1							
1319	NFLX	0,336633	1						
1320	BAC	0,601658	0,233151	1					
1321	ADBE	0,409863	0,577007	0,364539	1				
1322	KO	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1			
1323	SBUX	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1		
1324	WMT	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1	
1325	BMBOY	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para la realizar la última matriz habrá que incorporar la fórmula:  $=\$D\$1285*\$D1285*\$C1308$ , esta es la multiplicación entre, en la tabla de porcentajes, la misma empresa fijada por esta misma sin fijar por el primer valor de la misma empresa en la tabla de covarianza, debe quedar de la siguiente manera.

Ejemplo tabla matriz:

Tabla 80 Tabla matriz, mínimos.

	C	D								
1285	DIS	5,29%								
1286	NFLX	5,28%								
1287	BAC	0,00%								
1288	ADBE	0,00%								
1289	KO	42,40%								
1290	SBUX	2,91%								
1291	WMT	31,51%								
1292	BMBOY	12,61%								
1293		100,00%								
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1307	<b>Covarianza</b>	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
1308	DIS	0,000379								
1309	NFLX	0,000188	0,000822							
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482						
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514					
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177				
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352			
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218		
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801	
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1327	<b>Matriz</b>	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
1328	DIS	=D\$1285*D1285*C1308		0,000000	0,000000	0,000003	0,000000	0,000001	0,000000	
1329	NFLX	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000002	0,000000	
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1332	KO	0,000003	0,000001	0,000000	0,000000	0,000032	0,000002	0,000010	0,000001	
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	0,000001	0,000000	
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000010	0,000001	0,000022	0,000000	
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000013	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora, continuando con el ejercicio de matriz, se deberá continuar completando esta de la misma manera que las anteriores, se dará uso a la misma fórmula, solo que variara en los datos seleccionados, los cuales serán de la siguiente manera, se multiplicara, tomando datos de la tabla de porcentajes, el valor de la primera empresa por la segunda y estos multiplicados por el segundo valor de la covarianza, así deberá quedar: =D\$1285\*D1286\*C1309, ahora se verá un ejemplo.

Ejemplo continuación tabla matriz, mínimos

Tabla 81 Tabla matriz, mínimos.

	C	D							
1285	DIS	5,29%							
1286	NFLX	5,28%							
1287	BAC	0,00%							
1288	ADBE	0,00%							
1289	KO	42,40%							
1290	SBUX	2,91%							
1291	WMT	31,51%							
1292	BMBOY	12,61%							
1293		100,00%							
	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1307	<b>Covarianza</b>	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	0,000379							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801
	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1327	<b>Matriz</b>	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1328	DIS	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000003	0,000000	0,000001	0,000000
1329	NFLX	=D\$1285*D1286*C1309	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000002	0,000000
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1332	KO	0,000003	0,000001	0,000000	0,000000	0,000032	0,000002	0,000010	0,000001
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	0,000001	0,000000
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000010	0,000001	0,000022	0,000000
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000013

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Esta tabla contiene una diferencia con las anteriores, y es que se debe completar por el otro lado de la tabla, por ende, se deben realizar las mismas operaciones, pero del lado contrario utilizando los mismos datos.

Ejemplo continuando tabla matriz segundo lado, mínimos

Tabla 82 Matriz segundo lado, mínimos.

	C	D							
1285	DIS	5,29%							
1286	NFLX	5,28%							
1287	BAC	0,00%							
1288	ADBE	0,00%							
1289	KO	42,40%							
1290	SBUX	2,91%							
1291	WMT	31,51%							
1292	BMBOY	12,61%							
1293		100,00%							

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1307	<b>Covarianza</b>	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	0,000379							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1327	<b>Matriz</b>	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1328	DIS	0,000001	=D1286*D1285*C1309		0,000000	0,000003	0,000000	0,000001	0,000000
1329	NFLX	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000002	0,000000
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1332	KO	0,000003	0,000001	0,000000	0,000000	0,000032	0,000002	0,000010	0,000001
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	0,000001	0,000000
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000010	0,000001	0,000022	0,000000
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000013

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Después de completar la tabla matriz, esta debe ser puesta a prueba mediante operaciones matemáticas para comprobar que esta cumpla con los criterios de calidad para continuar con el estudio del portafolio, es por esto que se debe realizar la suma de las celdas, tanto de manera vertical como de manera horizontal y los valores deben ser los mismo, además, estos deben ser confirmados mediante una prueba lógica, la cual dictaminara su veracidad.

Es debido a lo anterior que se debe hacer uso de la fórmula: =SUMA(C1328:C1335), esta de manera vertical desde la primera columna a la última y también hay que realizarlo de manera horizontal, desde la primera fila a la última: =SUMA(C1328:J1328).

Ejemplo suma columnas de matriz:

Tabla 83 Tabla suma vertical y horizontal de matriz, mínimos

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>		
1328	DIS	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000003	0,000000	0,000001	0,000000	0,000006	
1329	NFLX	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000002	0,000000	0,000006	
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1332	KO	0,000003	0,000001	0,000000	0,000000	0,000032	0,000002	0,000010	0,000001	0,000048	
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	0,000001	0,000000	0,000003	
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000010	0,000001	0,000022	0,000000	0,000035	
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000013	0,000014	
1336		=SUMA(C1328:C1335)		0,000000	0,000000	0,000048	0,000003	0,000035	0,000014		
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>		
1328	DIS	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000003	0,000000	0,000001	0,000000	=SUMA(C1328:J1328)	
1329	NFLX	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000002	0,000000	0,000006	
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1332	KO	0,000003	0,000001	0,000000	0,000000	0,000032	0,000002	0,000010	0,000001	0,000048	
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	0,000001	0,000000	0,000003	
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000010	0,000001	0,000022	0,000000	0,000035	
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000013	0,000014	
1336		0,000006	0,000006	0,000000	0,000000	0,000048	0,000003	0,000035	0,000014		
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Por último, se debe realizar una prueba lógica que confirme que la matriz quedo correctamente completada, se usara la fórmula: =SI(C1336=K1328;"OK";"NO"), para medir que los datos quedaron correctamente establecidos esta dará un “OK” en la respectiva casilla donde se efectúa la ecuación.

Ejemplo prueba lógica:

Tabla 84 Prueba lógica, mínimos

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
1328	DIS	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000003	0,000000	0,000001	0,000000	0,000006
1329	NFLX	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000002	0,000000	0,000006
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1332	KO	0,000003	0,000001	0,000000	0,000000	0,000032	0,000002	0,000010	0,000001	0,000048
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	0,000001	0,000000	0,000003
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000010	0,000001	0,000022	0,000000	0,000035
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000013	0,000014
1336		0,000006	0,000006	0,000000	0,000000	0,000048	0,000003	0,000035	0,000014	
1337		=SI(C1336=K1328;"OK";"NO")	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para finalizar se hará muestra de cómo debe quedar la tabla finalizada.

Ejemplo final tabla matriz:

Tabla 85 final matriz, mínimo.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1327	<b>Matriz</b>	<i>DIS</i>	<i>NFLX</i>	<i>BAC</i>	<i>ADBE</i>	<i>KO</i>	<i>SBUX</i>	<i>WMT</i>	<i>BMBOY</i>	
1328	<i>DIS</i>	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000003	0,000000	0,000001	0,000000	0,000006
1329	<i>NFLX</i>	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000002	0,000000	0,000006
1330	<i>BAC</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	<i>ADBE</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1332	<i>KO</i>	0,000003	0,000001	0,000000	0,000000	0,000032	0,000002	0,000010	0,000001	0,000048
1333	<i>SBUX</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	0,000001	0,000000	0,000003
1334	<i>WMT</i>	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000010	0,000001	0,000022	0,000000	0,000035
1335	<i>BMBOY</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000013	0,000014
1336		0,000006	0,000006	0,000000	0,000000	0,000048	0,000003	0,000035	0,000014	
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para terminar con el proceso de creación de tablas, se realizará una tabla en la cual se obtendrá unos valores los cuales serán de suma importancia para continuar con el análisis del portafolio.

En el primer paso, se darán a conocer estos resultados, se creará una tabla con 4 columnas y 2 filas, tendrán nombres en cada columna y en este orden, A partir de la correlación, a partir de la covarianza, a partir de la matriz y el desempeño.

Se comenzará con la celda de a partir de la correlación, por tanto, se realizara la fórmula:

$$=RAIZ(D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1274*D1274*C1319)+2*D1285*D1287*C1274*E1274*C1320+2*D1285*D1288*C1274*F1274*C1321+2*D1285*D1289*C1274*G1274*C1322+2*D1285*D1290*C1274*H1274*C1323+2*D1285*D1291*C1274*I1274*C1324+2*D1285*D1292*C1274*J1274*C1325+(2*D1286*D1287*D1274*E1274*D1320)+2*D1286*D1288*D1274*F1274*D1321+2*D1286*D1289*D1274*G1274*D1322+2*D1286*D1290*D1274*H1274*D1323+2*D1286*D1291*D1274*I1274*D1324+2*D1286*$$

$D1292 * D1274 * J1274 * D1325 + (2 * D1287 * D1288 * E1274 * F1274 * E1321) + 2 * D1287 * D1289 * E1274 * G1274 * E1322 + 2 * D1287 * D1290 * E1274 * H1274 * E1323 + 2 * D1287 * D1291 * E1274 * I1274 * E1324 + 2 * D1287 * D1292 * E1274 * J1274 * E1325 + (2 * D1288 * D1289 * F1274 * G1274 * F1322) + 2 * D1288 * D1290 * F1274 * H1274 * F1323 + 2 * D1288 * D1291 * F1274 * I1274 * F1324 + 2 * D1288 * D1292 * F1274 * J1274 * F1325 + (2 * D1289 * D1290 * G1274 * H1274 * G1323) + 2 * D1289 * D1291 * G1274 * I1274 * G1324 + 2 * D1289 * D1292 * G1274 * J1274 * G1325 + (2 * D1290 * D1291 * H1274 * I1274 * H1324) + 2 * D1290 * D1292 * H1274 * J1274 * H1325 + (2 * D1291 * D1292 * I1274 * J1274 * I1325)$ ), que es la raíz de todas las casillas que contiene la tabla de la correlación.

Ejemplo a partir de la correlación:

Tabla 86 a partir de la correlación, mínimos.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1300	Riesgo de Portafolio											
1301												
1302	A partir Correlación	=RAIZ(D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1320+2*D1285*D1287*C1321+2*D1285*D1288*C1322+2*D1285*D1289*C1323+2*D1285*D1290*C1324+2*D1285*D1291*C1325+2*D1285*D1292*C1326)+(2*D1286*D1287*C1327+2*D1286*D1288*C1328+2*D1286*D1289*C1329+2*D1286*D1290*C1330+2*D1286*D1291*C1331+2*D1286*D1292*C1332)+(2*D1287*D1288*C1333+2*D1287*D1289*C1334+2*D1287*D1290*C1335+2*D1287*D1291*C1336+2*D1287*D1292*C1337)+(2*D1288*D1289*C1338+2*D1288*D1290*C1339+2*D1288*D1291*C1340+2*D1288*D1292*C1341)+(2*D1289*D1290*C1342+2*D1289*D1291*C1343+2*D1289*D1292*C1344)+(2*D1290*D1291*C1345+2*D1290*D1292*C1346)+(2*D1291*D1292*C1347)+2*D1285*D1286*D1287*D1288*D1289*D1290*D1291*D1292*C1348)										
1303	A partir de Covarianza	D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1320+2*D1285*D1287*C1321+2*D1285*D1288*C1322+2*D1285*D1289*C1323+2*D1285*D1290*C1324+2*D1285*D1291*C1325+2*D1285*D1292*C1326)+(2*D1286*D1287*C1327+2*D1286*D1288*C1328+2*D1286*D1289*C1329+2*D1286*D1290*C1330+2*D1286*D1291*C1331+2*D1286*D1292*C1332)+(2*D1287*D1288*C1333+2*D1287*D1289*C1334+2*D1287*D1290*C1335+2*D1287*D1291*C1336+2*D1287*D1292*C1337)+(2*D1288*D1289*C1338+2*D1288*D1290*C1339+2*D1288*D1291*C1340+2*D1288*D1292*C1341)+(2*D1289*D1290*C1342+2*D1289*D1291*C1343+2*D1289*D1292*C1344)+(2*D1290*D1291*C1345+2*D1290*D1292*C1346)+(2*D1291*D1292*C1347)+2*D1285*D1286*D1287*D1288*D1289*D1290*D1291*D1292*C1348)										
1304	A partir de la Matriz	D1286^2*D1291*I1274*H1274*E1324+2*D1286*D1292*I1274*H1274*E1325+(2*D1287*D1288*E1274*F1274*E1321)+2*D1287*D1289*E1274*G1274*E1322+2*D1287*D1290*E1274*H1274*E1323+2*D1287*D1291*E1274*I1274*E1324+2*D1287*D1292*E1274*J1274*E1325+(2*D1288*D1289*F1274*G1274*F1322)+2*D1288*D1290*F1274*H1274*F1323+2*D1288*D1291*F1274*I1274*F1324+2*D1288*D1292*F1274*J1274*F1325+(2*D1289*D1290*G1274*H1274*G1323)+2*D1289*D1291*G1274*I1274*G1324+2*D1289*D1292*G1274*J1274*G1325+(2*D1290*D1291*H1274*I1274*H1324)+2*D1290*D1292*H1274*J1274*H1325+(2*D1291*D1292*I1274*J1274*I1325))										
1305	Desempeño	D1286^2*D1291*I1274*H1274*E1324+2*D1286*D1292*I1274*H1274*E1325+(2*D1287*D1288*E1274*F1274*E1321)+2*D1287*D1289*E1274*G1274*E1322+2*D1287*D1290*E1274*H1274*E1323+2*D1287*D1291*E1274*I1274*E1324+2*D1287*D1292*E1274*J1274*E1325+(2*D1288*D1289*F1274*G1274*F1322)+2*D1288*D1290*F1274*H1274*F1323+2*D1288*D1291*F1274*I1274*F1324+2*D1288*D1292*F1274*J1274*F1325+(2*D1289*D1290*G1274*H1274*G1323)+2*D1289*D1291*G1274*I1274*G1324+2*D1289*D1292*G1274*J1274*G1325+(2*D1290*D1291*H1274*I1274*H1324)+2*D1290*D1292*H1274*J1274*H1325+(2*D1291*D1292*I1274*J1274*I1325))										

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1317	Correlación	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1318	DIS	1							
1319	NFLX	0,336633	1						
1320	BAC	0,601658	0,233151	1					
1321	ADBE	0,409863	0,577007	0,364539	1				
1322	KO	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1			
1323	SBUX	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1		
1324	WMT	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1	
1325	BMBOY	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Como segundo paso en la celda también será implementada la fórmula de la raíz, pero esta será a partir de los datos de la tabla de la covarianza, esto debería quedar de la siguiente manera:  
 $=\text{RAIZ}(D1285^2 * C1271 + D1286^2 * D1271 + D1287^2 * E1271 + D1288^2 * F1271 + D1289^2 * G1271 + D1290^2 * H1271 + D1291^2 * I1271 + D1292^2 * J1271 + (2 * D1285 * D1286 * C1309) + 2 * D1285 * D1287 * C1310 + 2 * D1285 * D1288 * C1311 + 2 * D1285 * D1289 * C1312 + 2 * D1285 * D1290 * C1313 + 2 * D1285 * D1291 * C1314 + 2 * D1285 * D1292 * C1315 + (2 * D1286 * D1287 * D1310) + 2 * D1286 * D1288 * C1316 + 2 * D1286 * D1289 * C1317 + 2 * D1286 * D1290 * C1318 + 2 * D1286 * D1291 * C1319 + 2 * D1286 * D1292 * C1320 + (2 * D1287 * D1288 * D1321) + 2 * D1287 * D1289 * C1322 + 2 * D1287 * D1290 * C1323 + 2 * D1287 * D1291 * C1324 + 2 * D1287 * D1292 * C1325 + (2 * D1288 * D1289 * D1326) + 2 * D1288 * D1290 * C1327 + 2 * D1288 * D1291 * C1328 + 2 * D1288 * D1292 * C1329 + (2 * D1289 * D1290 * D1330) + 2 * D1289 * D1291 * C1331 + 2 * D1289 * D1292 * C1332 + (2 * D1290 * D1291 * D1333) + 2 * D1290 * D1292 * C1334 + (2 * D1291 * D1292 * D1335) + 2 * D1285 * D1286 * D1287 * D1288 * D1289 * D1290 * D1291 * D1292 * C1336)$

$8 * D1311 + 2 * D1286 * D1289 * D1312 + 2 * D1286 * D1290 * D1313 + 2 * D1286 * D1291 * D1314 + 2 * D1286 * D1292 * D1315 + (2 * D1287 * D1288 * E1311) + 2 * D1287 * D1289 * E1312 + 2 * D1287 * D1290 * E1313 + 2 * D1287 * D1291 * E1314 + 2 * D1287 * D1292 * E1315 + (2 * D1288 * D1289 * F1312) + 2 * D1288 * D1290 * F1313 + 2 * D1288 * D1291 * F1314 + 2 * D1288 * D1292 * F1315 + (2 * D1289 * D1290 * G1313) + 2 * D1289 * D1291 * G1314 + 2 * D1289 * D1292 * G1315 + (2 * D1290 * D1291 * H1314) + 2 * D1290 * D1292 * H1315 + (2 * D1291 * D1292 * I1315)$ 
), esto con el fin de conseguir el dato preciso de la covarianza.

Ejemplo dato a partir de la covarianza:

Tabla 87 a partir de la covarianza, mínimos

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1298	Retorno del Portafolio	0,053189%										
1299												
1300	Riesgo de Portafolio											
1301												
1302	A partir Correlación	1,060749%										
1303	A partir de Covarianza	=RAIZ(D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1309)+2*D1285*D1287*C1310+2*										
1304	A partir de la Matriz	D1285*D1288*C1311+2*D1285*D1289*C1312+2*D1285*D1290*C1313+2*D1285*D1291*C1314+2*D1285*D1292*C1315+(2*D1286*D1287*D1310)+2*D1286*D1288*D1311+2*D1286*D1289*D1312+2*										
1305	Desempeño	2*D1286*D1290*D1313+2*D1286*D1291*D1314+2*D1286*D1292*D1315+(2*D1287*D1288*E1311)+2*D1287*D1289*E1312+2*D1287*D1290*E1313+2*D1287*D1291*E1314+2*D1287*D1292*E1315+(2*D1288*D1289*F1312)+2*										
1306		E1315+(2*D1288*D1290*F1313)+2*D1288*D1291*F1314+2*D1288*D1292*F1315+(2*D1289*D1290*G1313)+2*D1289*D1291*G1314+2*D1289*D1292*G1315+(2*D1290*D1291*H1314)+2*										
1307	Covarianza	D1291*H1314)+2*D1290*D1292*H1315+(2*D1291*D1292*I1315))										
1308	DIS	0,000379										
1309	NFLX	0,000188	0,000822									
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482								
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514							
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177						
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352					
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218				
1315	BMBOFY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801			

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora se buscará encontrar el dato a partir de la matriz, esto mediante la fórmula raíz, pero añadiendo la suma también de sus datos, así que esta quedaría de la siguiente manera: =RAIZ(SUMA(C1328:J1335)), así se encontrará el dato.

Ejemplo dato a partir de la matriz:

Tabla 88 a partir de la covarianza, mínimos.

	B	C	D							
1300	<b>Riesgo de Portafolio</b>									
1301										
1302	<i>A partir Correlación</i>	1,060749%								
1303	<i>A partir de Covarianza</i>	1,060749%								
1304	<i>A partir de la Matriz</i>	=RAIZ(SUMA(C1328:J1335))								
1305	<i>Desempeño</i>	5,014320%								
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
1328	DIS	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000003	0,000000	0,000001	0,000000	0,000006
1329	NFLX	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000002	0,000000	0,000006
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1332	KO	0,000003	0,000001	0,000000	0,000000	0,000032	0,000002	0,000010	0,000001	0,000048
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000000	0,000001	0,000000	0,000003
1334	WMT	0,000001	0,000002	0,000000	0,000000	0,000010	0,000001	0,000022	0,000000	0,000035
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000000	0,000000	0,000013	0,000014
1336		0,000006	0,000006	0,000000	0,000000	0,000048	0,000003	0,000035	0,000014	
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para culminar este tramo, se hará la casilla del desempeño, esta tiene la siguiente formula:  
 =C1298/C1304, esta tiene el retorno del portafolio dividido sobre el dato a partir de la raíz.

Ejemplo desempeño:

Tabla 89 Desempeño, mínimos.

	B	C
1298	<b>Retorno del Portafolio</b>	0,053189%
1299		
1300	<b>Riesgo de Portafolio</b>	
1301		
1302	<i>A partir Correlación</i>	1,060749%
1303	<i>A partir de Covarianza</i>	1,060749%
1304	<i>A partir de la Matriz</i>	1,060749%
1305	<i>Desempeño</i>	=C1298/C1304

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

**Inversión de portafolios, mínimos**

culminada la anterior parte, se continuará con un ejemplo de inversión con todas las empresas incorporadas en el análisis, esto puede dar un panorama de mayor claridad para una posible inversión con los activos que se realizó el estudio.

El ejemplo de inversión se hará con un monto de USD \$10.000,00, esto con el fin de observar el comportamiento de los activos, se empezará creando una tabla en la cual seleccionaremos todas las compañías y se pondrá el capital a invertir, en la segunda casilla hacia abajo se incorporará el valor de la acción para el día 8/08/2022, en la tercera columna se incluirá el dato de la tabla de porcentajes, en donde este sería del 12.5% para todas, se dará un ejemplo a continuación.

Ejemplo valor de la acción:

Tabla 90 valor de la acción, Mínimos

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	DATOS 5 AÑOS								
3	Date	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
4	9/08/2017	99,204643	175,779999	22,246813	148,350006	38,818195	48,559299	74,367577	9,028792
5	10/08/2017	97,776817	169,139999	21,689299	144,919998	38,945919	47,953884	73,501892	9,028792
1259	4/08/2022	108,120003	229,910004	33,400002	430,589996	63,669998	86,387787	125,025482	13,85
1260	5/08/2022	106,629997	226,779999	33,959999	433,429993	63,380001	85,244308	126,031105	13,85
1261	8/08/2022	109,110001	233,490005	33,490002	434,339996	62,970001	85,23436	127,056641	14,25
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	=C1261	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	5%	5%	0%	0,00%	42,40%	2,91%	31,51%	12,61%
1270	Número de acciones	5	2	0	0	67	3	25	88
1271	Inversión real	USD 545,55	USD 466,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 4.218,99	USD 255,70	USD 3.176,42	USD 1.254,00
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	UTILIDAD	USD 38,90	-USD 1,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 82,41	USD 4,97	USD 199,08	USD 36,08
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ejemplo porcentaje inversión:

Tabla 91 Porcentaje de inversión, mínimos

	B	C	D									
1284	EMPRESAS-MINIMIZAR											
1285		DIS	5,29%									
1286		NFLX	5,28%									
1287		BAC	0,00%									
1288		ADBE	0,00%									
1289		KO	42,40%									
1290		SBUX	2,91%									
1291		WMT	31,51%									
1292		BMBOY	12,61%									
1293			100,00%									
	L	M	N	O	P	Q	R	S	T			
1264	INVERSIÓN 26/08/2022											
1265												
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY			
1267	Inversión	USD 10.000,00										
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25			
1269	Inversión (%)	=D1285	5%	0%	0,00%	42,40%	2,91%	31,51%	12,61%			
1270	Número de acciones	5	2	0	0	67	3	25	88			
1271	Inversión real	USD 545,55	USD 466,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 4.218,99	USD 255,70	USD 3.176,42	USD 1.254,00			
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66			
1273	UTILIDAD	USD 38,90	-USD 1,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 82,41	USD 4,97	USD 199,08	USD 36,08			
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	# DIV/0!	# DIV/0!	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%			

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

A continuación con la tabla de inversión se realizará una operación en la cual se verá cuantas acciones se pueden comprar con el monto establecido, esto utilizando esta fórmula:  

$$=REDONDEAR((M1267/M1268)*M1269;0).$$

Ejemplo número de acciones:

Tabla 92 Número de acciones, mínimos.

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1264	INVERSIÓN 26/08/2022									
1265										
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
1267	Inversión	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25	
1269	Inversión (%)	5%	5%	0%	0,00%	42,40%	2,91%	31,51%	12,61%	
1270	Número de acciones	=REDONDEAR((M1267/M1268)*M1269;0)			0	67	3	25	88	
1271	Inversión real	USD 545,55	USD 466,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 4.218,99	USD 255,70	USD 3.176,42	USD 1.254,00	
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66	
1273	UTILIDAD	USD 38,90	-USD 1,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 82,41	USD 4,97	USD 199,08	USD 36,08	
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	# DIV/0!	# DIV/0!	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Aquí se buscará descubrir la inversión real que se necesita para adquirir el total de las acciones que se quieren al haber redondeado el número.

Ejemplo inversión real:

Tabla 93 Inversión real, mínimos.

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	<b>EMPRESAS</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	5%	5%	0%	0,00%	42,40%	2,91%	31,51%	12,61%
1270	Número de acciones	5	2	0	0	67	3	25	88
1271	Inversión real	=M1268*M1270	USD 466,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 4.218,99	USD 255,70	USD 3.176,42	USD 1.254,00
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	UTILIDAD	USD 38,90	-USD 1,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 82,41	USD 4,97	USD 199,08	USD 36,08
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	#!DIV/0!	#!DIV/0!	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Continuando, se incorporará el precio de la acción del día de hoy, por tanto, debe tomarse el dato de la primera tabla de datos y en el día 26/08/2022, la cual es USD \$116.89.

Ejemplo valor de la acción hoy:

Tabla 94 valor de la acción hoy, mínimos

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	<b>EMPRESAS</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	5%	5%	0%	0,00%	42,40%	2,91%	31,51%	12,61%
1270	Número de acciones	5	2	0	0	67	3	25	88
1271	Inversión real	USD 545,55	USD 466,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 4.218,99	USD 255,70	USD 3.176,42	USD 1.254,00
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	UTILIDAD	USD 38,90	-USD 1,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 82,41	USD 4,97	USD 199,08	USD 36,08
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	#!DIV/0!	#!DIV/0!	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Como último paso para completar la tabla de inversión será encontrar la rentabilidad que tendrá esta, ver si tendrá las expectativas deseadas, mediante el uso de la siguiente formula:  
 $=M1273/M1271$ , esta es la utilidad sobre la inversión real.

Ejemplo rentabilidad:

Tabla 95 Rentabilidad, Mínimos

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	<b>EMPRESAS</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	5%	5%	0%	0,00%	42,40%	2,91%	31,51%	12,61%
1270	Número de acciones	5	2	0	0	67	3	25	88
1271	Inversión real	USD 545,55	USD 466,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 4.218,99	USD 255,70	USD 3.176,42	USD 1.254,00
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	UTILIDAD	=M1272*M1270	-M1271	USD 0,00	USD 0,00	USD 82,41	USD 4,97	USD 199,08	USD 36,08
1274	Rentabilidad	7,13%	-0,42%	#DIV/0!	#DIV/0!	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora que ya se completó la tabla, se podrá realizar un análisis y determinar cuál ha sido el resultado de un ejemplo de inversión, por tanto, se verá la viabilidad del portafolio y si cumple con las expectativas.

Ejemplo tabla inversión final:

Tabla 96 tabla inversión final, Mínimos

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	<b>EMPRESAS</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	5%	5%	0%	0,00%	42,40%	2,91%	31,51%	12,61%
1270	Número de acciones	5	2	0	0	67	3	25	88
1271	Inversión real	USD 545,55	USD 466,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 4.218,99	USD 255,70	USD 3.176,42	USD 1.254,00
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	UTILIDAD	USD 38,90	-USD 1,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 82,41	USD 4,97	USD 199,08	USD 36,08
1274	Rentabilidad	=M1273/M1271	-0,42%	#DIV/0!	#DIV/0!	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Tabla 97 Inversión final, mínimos.

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	<b>INVERSIÓN 26/08/2022</b>								
1265									
1266	<b>EMPRESAS</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1267	<i>Inversión</i>	USD 10.000,00							
1268	<i>Valor de la acción</i>	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	<i>Inversión (%)</i>	5%	5%	0%	0,00%	42,40%	2,91%	31,51%	12,61%
1270	<i>Número de acciones</i>	5	2	0	0	67	3	25	88
1271	<i>Inversión real</i>	USD 545,55	USD 466,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 4.218,99	USD 255,70	USD 3.176,42	USD 1.254,00
1272	<i>Valor de la acción hoy</i>	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	<b>UTILIDAD</b>	USD 38,90	-USD 1,98	USD 0,00	USD 0,00	USD 82,41	USD 4,97	USD 199,08	USD 36,08
1274	<i>Rentabilidad</i>	7,13%	-0,42%	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	1,95%	1,94%	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

## PORTAFOLIO DE MAXIMOS

Con el portafolio de máximos se buscará encontrar la máxima expresión que puede tener este, por tanto, las principales tablas se volverán a crear en otra hoja de Excel, pero a partir de cierto momento se hará un sustancial cambio en el análisis.

En la parte superior del recuadro en la cual dice “establecer objetivo” se indicará la celda (\$C\$1304) esta será fijada, continuando, se dará clic en el círculo que está al lado de donde está la palabra “Max”, esto se refiere a máximos, ahora, se debe bajar hasta la parte que dice “cambiando las celdas de variables” y ahí se va a seleccionar la tabla de porcentajes o proporciones iguales, los 8 datos.

Tabla 98 uso de herramienta solver, máximos

The screenshot shows the Excel Solver interface. The Solver Parameters dialog box is open, showing the following configuration:

- Establecer objetivo:** \$M\$1302
- Para:**  Máx  Min  Valor de: 0
- Cambiando las celdas de variables:** \$D\$1285:\$D\$1292
- Sujeto a las restricciones:** \$D\$1293 = 100%
- Convertir variables sin restricciones en no negativas
- Método de resolución:** GRG Nonlinear

The background spreadsheet shows the following data:

EMPRESAS-MAXIMIZAR	
DIS	0,00%
NFLX	0,00%
BAC	0,00%
ADBE	33,90%
KO	24,19%
SBUX	0,00%
WMT	23,75%
BMBOY	18,16%
	100,00%

<b>Retorno del Portafolio</b>	0,075640%
-------------------------------	-----------

<b>Riesgo de Portafolio</b>	
-----------------------------	--

A partir Correlación	1,242328%
A partir de Covarianza	1,242328%
A partir de la Matriz	1,242328%
Desempeño	6,088570%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para culminar con este proceso, se deberá agregar en el recuadro de abajo en el cual dice “sujeto a las restricciones”. En este recuadro y en “referencia de celda” seleccionando la celda \$D\$1293, la cual deberá ser fijada en la opción de la mitad debe ser colocado el signo “=” y en “Restricción” se deberá colocar el 100%, por último, aceptar, volviendo al recuadro principal se dará clic en “Resolver”.

Tabla 99 uso herramienta solver, recuadro, máximos

The image shows a dialog box titled "Cambiar restricción" with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there are two main input areas. The first is labeled "Referencia de celda" and contains the text "\$D\$1293" followed by an upward-pointing arrow button. To its right is an equals sign "=" followed by a downward-pointing arrow button. The second area is labeled "Restricción:" and contains the text "100%" followed by an upward-pointing arrow button. At the bottom of the dialog, there are three buttons: "Aceptar" (highlighted with a blue border), "Agregar", and "Cancelar".

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Con este paso realizado, este arrojará los valores porcentuales de la participación que tienen las empresas en el portafolio, ahora, se podrá crear la tabla de proporciones con los valores hallados de cada empresa y mediante el uso y la creación de una casilla llamada retorno del portafolio, se podrá encontrar el desempeño máximo del mismo, esto mediante la siguiente operación: =SUMAPRODUCTO (C1280:J1280;C1268:J1268).

Con los valores en la tabla de porcentajes se realizará un gráfico en el cual se verá la participación de cada empresa en el portafolio.

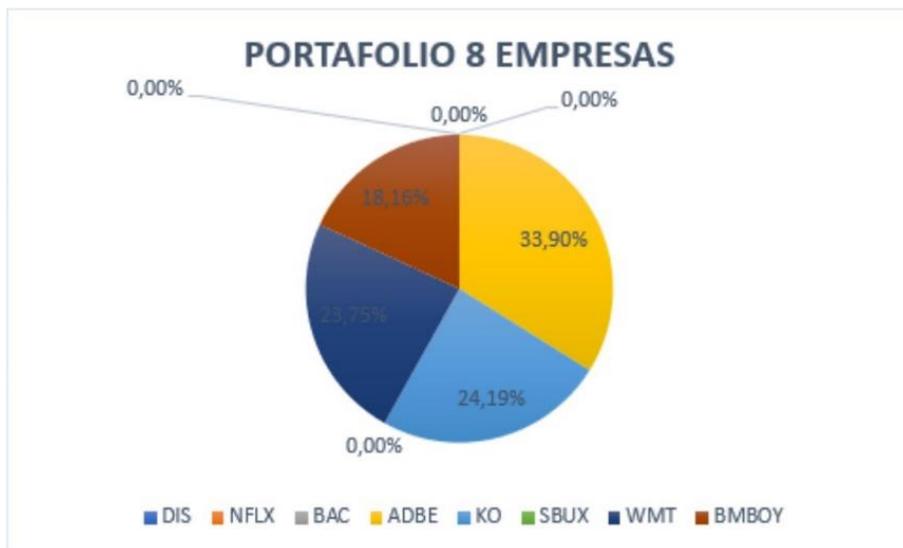
Ejemplo gráfico de empresas:

Tabla 100 retorno, máximos

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1280	<b>PROPORCIONES</b>	0,00%	0,00%	0,00%	33,90%	24,19%	0,00%	23,75%	18,16%
1281									
1282	<b>Retorno del portafolio</b>	0,075640%							

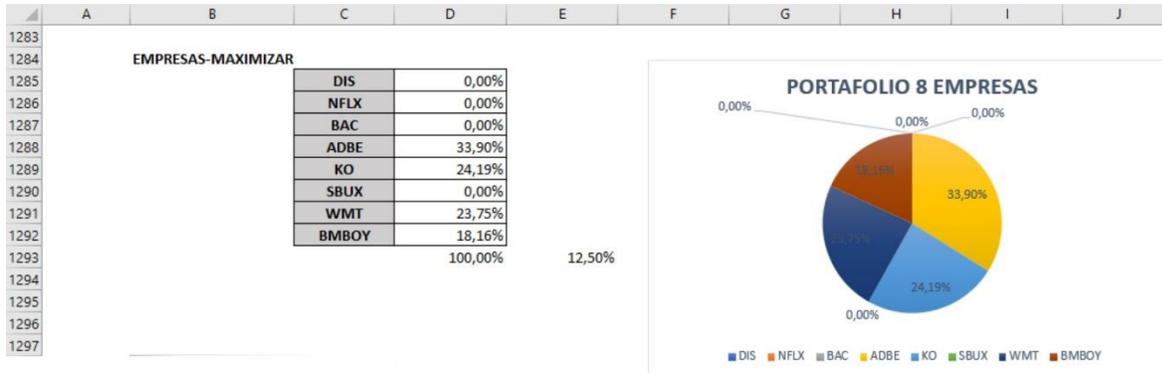
Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Tabla 101 Gráfico empresas, máximos.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Tabla 102 Gráfico empresas máximos.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Se continuará realizando la operación para hallar el retorno del portafolio, siguiendo la siguiente formula:

=D1285\*C1268+D1286\*D1268+D1287\*E1268+D1288\*F1268+D1289\*G1268+D1290\*H1268+D1291\*I1268+D1292\*J1268, multiplicando cada valor de los porcentajes.

Tabla 103 Retorno, máximos.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

A partir de aquí, se procederá a continuar con el estudio, en este punto se harán una serie de operaciones para calcular el riesgo del portafolio ya con las 8 empresas incorporadas en el mismo estudio, esto con el fin de realizar el completo análisis de los riesgos que se pueden observar en este, aquí se completaran las tablas de covarianza, correlación y matriz.

Empezando con la creación de la matriz de covarianza, la misma se hará con la fórmula: =COVAR () esta nos habilitará la información necesaria para continuar.

Ahora, incorporando la formula anteriormente ubicada, se procederá a realizar la primera utilización para empezar con la tabla de covarianza, la cual es la siguiente: =COVAR (P4:P1260;P4:P1260) esta se debe realizar una formula seleccionando la misma casilla de los retornos esperados primero y después del punto y coma, esto se realizará de manera diagonal con los demás datos como indica la imagen.

Ejemplo matriz covarianza 1, máximos

Tabla 104 Matriz covarianza, máximos.

	P	Q	R	S	T	U	V	W
2	RETORNOS ESPERADOS							
3	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1307	Covarianza	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	=COVAR(P4:P1260;P4:P1260)							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para este segundo paso de la misma matriz de covarianza, se continuará seleccionando los datos de las empresas, en cada columna se selecciona el dato de los retornos esperados de cada empresa y adjuntar después del punto y coma el dato de la siguiente empresa a la derecha, además, a la medida que se avanza en la matriz, se deben ir reduciendo los datos a la derecha y por ende bajando de celda para realizar las demás operaciones.

Ejemplo continuación de matriz covarianza:

Tabla 105 Matriz covarianza, máximos.

	P	Q	R	S	T	U	V	W
2	RETORNOS ESPERADOS							
3	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1307	Covarianza	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	0,000379							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	=COVAR(P4:P1260;S4:S1260)		0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Esta matriz debe quedar de la siguiente manera:

Ejemplo matriz covarianza final:

Tabla 106 Matriz covarianza final, máximos

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1307	<b>Covarianza</b>	<i>DIS</i>	<i>NFLX</i>	<i>BAC</i>	<i>ADBE</i>	<i>KO</i>	<i>SBUX</i>	<i>WMT</i>	<i>BMBOY</i>
1308	<i>DIS</i>	0,000379							
1309	<i>NFLX</i>	0,000188	0,000822						
1310	<i>BAC</i>	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	<i>ADBE</i>	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1312	<i>KO</i>	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	<i>SBUX</i>	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	<i>WMT</i>	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	<i>BMBOY</i>	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

A continuación, se procederá a crear la matriz de correlación, para comenzar con esta, se debe utilizar la fórmula: COEF.DE.CORREL(), haciendo pasos muy similares a la anterior matriz.

Ejemplo matriz correlación:

Tabla 107 Matriz correlación, máximos

	P	Q	R	S	T	U	V	W
3	<i>DIS</i>	<i>NFLX</i>	<i>BAC</i>	<i>ADBE</i>	<i>KO</i>	<i>SBUX</i>	<i>WMT</i>	<i>BMBOY</i>
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1317	<b>Correlación</b>	<i>DIS</i>	<i>NFLX</i>	<i>BAC</i>	<i>ADBE</i>	<i>KO</i>	<i>SBUX</i>	<i>WMT</i>	<i>BMBOY</i>
1318	<i>DIS</i>	COEF.DE.CORREL(P4:P1260;P4:P1260)							
1319	<i>NFLX</i>	0,336633	1						
1320	<i>BAC</i>	0,601658	0,233151	1					
1321	<i>ADBE</i>	0,409863	0,577007	0,364539	1				
1322	<i>KO</i>	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1			
1323	<i>SBUX</i>	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1		
1324	<i>WMT</i>	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1	
1325	<i>BMBOY</i>	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora, se pasará al segundo paso, el cual es realizar la selección de datos de cada empresa desde la tabla de los retornos esperados, ya que en las columnas de abajo se hará uso de la misma fórmula, la primera con la empresa de la misma columna y después del punto y coma con el siguiente dato de la empresa a la derecha de los R.E (retornos esperados).

Ejemplo continuación de matriz correlación:

Tabla 108 Continuación matriz correlación, máximos.

	P	Q	R	S	T	U	V	W
2	RETORNOS ESPERADOS							
3	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
4	-0,014392734	-0,037774491	-0,025060399	-0,023121051	0,003290313	-0,01246754	-0,011640624	0
5	0,006314789	0,013361683	-0,010779463	0,010695577	-0,003279522	0,002072741	-0,003223468	0,10423133
1259	-0,013781039	-0,013614044	0,016766376	0,006595594	-0,004554688	-0,013236582	0,008043344	0
1260	0,023258033	0,029588174	-0,013839724	0,002099539	-0,006468918	-0,0001167	0,008137166	0,02888087

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1317	Correlación	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1318	DIS	1							
1319	NFLX	=COEF.DE.CORREL(P4:P1260;Q4:Q1260)							
1320	BAC	0,601658	0,233151	1					
1321	ADBE	0,409863	0,577007	0,364539	1				
1322	KO	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1			
1323	SBUX	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1		
1324	WMT	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1	
1325	BMBOY	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

La matriz de correlación debe quedar de la siguiente manera.

Ejemplo matriz correlación:

Tabla 109 Matriz correlación, máximos.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1317	Correlación	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1318	DIS	1							
1319	NFLX	0,336633	1						
1320	BAC	0,601658	0,233151	1					
1321	ADBE	0,409863	0,577007	0,364539	1				
1322	KO	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1			
1323	SBUX	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1		
1324	WMT	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1	
1325	BMBOY	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para la realizar la última matriz habrá que incorporar la fórmula:  $=\$D\$1285*D1285*C1308$ , esta es la multiplicación entre, en la tabla de porcentajes, la misma empresa fijada por esta misma sin fijar por el primer valor de la misma empresa en la tabla de covarianza, debe quedar de la siguiente manera.

Ejemplo tabla matriz:

Tabla 110 Matriz máximos.

	C	D							
1285	DIS	0,00%							
1286	NFLX	0,00%							
1287	BAC	0,00%							
1288	ADBE	33,90%							
1289	KO	24,19%							
1290	SBUX	0,00%							
1291	WMT	23,75%							
1292	BMBOY	18,16%							
1293		100,00%							
	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1307	Covarianza	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1308	DIS	0,000379							
1309	NFLX	0,000188	0,000822						
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482					
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514				
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177			
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352		
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218	
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801
	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1327	Matriz	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1328	DIS	$=\$D\$1285*D1285*C1308$		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1329	NFLX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000059	0,000008	0,000000	0,000009	0,000001
1332	KO	0,000000	0,000000	0,000000	0,000008	0,000010	0,000000	0,000004	0,000001
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1334	WMT	0,000000	0,000000	0,000000	0,000009	0,000004	0,000000	0,000012	0,000000
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000026

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora, continuando con el ejercicio de matriz, se deberá continuar completando esta de la misma manera que las anteriores, se dará uso a la misma fórmula, solo que variara en los datos seleccionados, los cuales serán de la siguiente manera, se multiplicara, tomando datos de la tabla

de porcentajes, el valor de la primera empresa por la segunda y estos multiplicados por el segundo valor de la covarianza, así deberá quedar:  $=\$D\$1285*D1286*C1309$ , ahora se verá un ejemplo.

Ejemplo continuación tabla matriz, máximos.

Tabla 111 Continuación matriz máximos.

	C	D								
1285	DIS	0,00%								
1286	NFLX	0,00%								
1287	BAC	0,00%								
1288	ADBE	33,90%								
1289	KO	24,19%								
1290	SBUX	0,00%								
1291	WMT	23,75%								
1292	BMBOY	18,16%								
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1307	<b>Covarianza</b>	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
1308	DIS	0,000379								
1309	NFLX	0,000188	0,000822							
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482						
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514					
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177				
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352			
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218		
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801	
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1327	<b>Matriz</b>	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
1328	DIS	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1329	NFLX	$=\$D\$1285*D1286*C1309$		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000059	0,000008	0,000000	0,000009	0,000001	
1332	KO	0,000000	0,000000	0,000000	0,000008	0,000010	0,000000	0,000004	0,000001	
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
1334	WMT	0,000000	0,000000	0,000000	0,000009	0,000004	0,000000	0,000012	0,000000	
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000026	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Esta tabla contiene una diferencia con las anteriores, y es que se debe completar por el otro lado de la tabla, por ende, se deben realizar las mismas operaciones, pero del lado contrario utilizando los mismos datos.

Ejemplo continuando tabla matriz segundo lado, maximos

Tabla 112 Matriz segundo lado máximos

1285	DIS	0,00%							
1286	NFLX	0,00%							
1287	BAC	0,00%							
1288	ADBE	33,90%							
1289	KO	24,19%							
1290	SBUX	0,00%							
1291	WMT	23,75%							
1292	BMBOY	18,16%							
1293		100,00%							
1307	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
1308	0,000379								
1309	0,000188	0,000822							
1310	0,000257	0,000147	0,000482						
1311	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514					
1312	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177				
1313	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352			
1314	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218		
1315	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801	
1327	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
1328	0,000000	=D1286*D1285*C1309		0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1329	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1330	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	0,000000	0,000000	0,000000	0,000059	0,000008	0,000000	0,000009	0,000001	0,000001
1332	0,000000	0,000000	0,000000	0,000008	0,000010	0,000000	0,000004	0,000001	0,000001
1333	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1334	0,000000	0,000000	0,000000	0,000009	0,000004	0,000000	0,000012	0,000000	0,000000
1335	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000026

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos ([www.es.finance.yahoo.com](http://www.es.finance.yahoo.com), 2022)

Después de completar la tabla matriz, esta debe ser puesta a prueba mediante operaciones matemáticas para comprobar que esta cumpla con los criterios de calidad para continuar con el estudio del portafolio, es por esto que se debe realizar la suma de las celdas, tanto de manera vertical como de manera horizontal y los valores deben ser los mismo, además, estos deben ser confirmados mediante una prueba lógica, la cual dictaminara su veracidad.

Es debido a lo anterior que se debe hacer uso de la fórmula: =SUMA(C1328:C1335), esta de manera vertical desde la primera columna a la última y también hay que realizarlo de manera horizontal, desde la primera fila a la última: =SUMA(C1328:J1328).

Ejemplo suma columnas de matriz:

Tabla 113 Tabla suma vertical y horizontal de matriz, máximos.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
1328	DIS	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1329	NFLX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000059	0,000008	0,000000	0,000009	0,000001	0,000077
1332	KO	0,000000	0,000000	0,000000	0,000008	0,000010	0,000000	0,000004	0,000001	0,000023
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1334	WMT	0,000000	0,000000	0,000000	0,000009	0,000004	0,000000	0,000012	0,000000	0,000026
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000026	0,000028
1336		=SUMA(C1328:C1335)		0,000000	0,000077	0,000023	0,000000	0,000026	0,000028	
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1327	<b>Matriz</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>	
1328	DIS	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	=SUMA(C1328:J1328)
1329	NFLX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000059	0,000008	0,000000	0,000009	0,000001	0,000077
1332	KO	0,000000	0,000000	0,000000	0,000008	0,000010	0,000000	0,000004	0,000001	0,000023
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1334	WMT	0,000000	0,000000	0,000000	0,000009	0,000004	0,000000	0,000012	0,000000	0,000026
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000026	0,000028
1336		0,000000	0,000000	0,000000	0,000077	0,000023	0,000000	0,000026	0,000028	
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Por último, se debe realizar una prueba lógica que confirme que la matriz quedo correctamente completada, se usara la fórmula: =SI(C1336=K1328;"OK";"NO"), para medir que los datos quedaron correctamente establecidos esta dará un "OK" en la respectiva casilla donde se efectúa la ecuación.

Ejemplo prueba lógica:

Tabla 114 Prueba lógica, máximos.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1327	<b>Matriz</b>	<i>DIS</i>	<i>NFLX</i>	<i>BAC</i>	<i>ADBE</i>	<i>KO</i>	<i>SBUX</i>	<i>WMT</i>	<i>BMBOY</i>	
1328	<i>DIS</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1329	<i>NFLX</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1330	<i>BAC</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	<i>ADBE</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000059	0,000008	0,000000	0,000009	0,000001	0,000077
1332	<i>KO</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000008	0,000010	0,000000	0,000004	0,000001	0,000023
1333	<i>SBUX</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1334	<i>WMT</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000009	0,000004	0,000000	0,000012	0,000000	0,000026
1335	<i>BMBOY</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000026	0,000028
1336		0,000000	0,000000	0,000000	0,000077	0,000023	0,000000	0,000026	0,000028	
1337		=SI(C1336=K1328;"OK";"NO")	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para finalizar se hará muestra de cómo debe quedar la tabla finalizada.

Ejemplo final tabla matriz:

Tabla 115 Final matriz, máximos

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1327	<b>Matriz</b>	<i>DIS</i>	<i>NFLX</i>	<i>BAC</i>	<i>ADBE</i>	<i>KO</i>	<i>SBUX</i>	<i>WMT</i>	<i>BMBOY</i>	
1328	<i>DIS</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1329	<i>NFLX</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1330	<i>BAC</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	<i>ADBE</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000059	0,000008	0,000000	0,000009	0,000001	0,000077
1332	<i>KO</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000008	0,000010	0,000000	0,000004	0,000001	0,000023
1333	<i>SBUX</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1334	<i>WMT</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000009	0,000004	0,000000	0,000012	0,000000	0,000026
1335	<i>BMBOY</i>	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000026	0,000028
1336		0,000000	0,000000	0,000000	0,000077	0,000023	0,000000	0,000026	0,000028	
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para culminar con el proceso de creación de tablas, se debe realizar una tabla en la cual se obtener unos valores los cuales serán de suma importancia para continuar con el análisis del portafolio.

Como primer paso para conocer estos resultados se creará una tabla con 4 columnas y 2 filas, tendrán como nombres en cada columna y en este orden, A partir de la correlación, a partir de la covarianza, a partir de la matriz y desempeño.

Se comenzará con la celda de a partir de la correlación, por tanto, se hará la fórmula:

$$=RAIZ(D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1274*D1274*C1319)+2*D1285*D1287*C1274*E1274*C1320+2*D1285*D1288*C1274*F1274*C1321+2*D1285*D1289*C1274*G1274*C1322+2*D1285*D1290*C1274*H1274*C1323+2*D1285*D1291*C1274*I1274*C1324+2*D1285*D1292*C1274*J1274*C1325+(2*D1286*D1287*D1274*E1274*D1320)+2*D1286*D1288*D1274*F1274*D1321+2*D1286*D1289*D1274*G1274*D1322+2*D1286*D1290*D1274*H1274*D1323+2*D1286*D1291*D1274*I1274*D1324+2*D1286*D1292*D1274*J1274*D1325+(2*D1287*D1288*E1274*F1274*E1321)+2*D1287*D1289*E1274*G1274*E1322+2*D1287*D1290*E1274*H1274*E1323+2*D1287*D1291*E1274*I1274*E1324+2*D1287*D1292*E1274*J1274*E1325+(2*D1288*D1289*F1274*G1274*F1322)+2*D1288*D1290*F1274*H1274*F1323+2*D1288*D1291*F1274*I1274*F1324+2*D1288*D1292*F1274*J1274*F1325+(2*D1289*D1290*G1274*H1274*G1323)+2*D1289*D1291*G1274*I1274*G1324+2*D1289*D1292*G1274*J1274*G1325+(2*D1290*D1291*H1274*I1274*H1324)+2*D1290*D1292*H1274*J1274*H1325+(2*D1291*D1292*I1274*J1274*I1325)), que es la raíz de todas las casillas que contiene la tabla de la correlación.$$

Ejemplo a partir de la correlación:

Tabla 116 Matriz a partir de la correlación, máximos.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1300	Riesgo de Portafolio											
1301												
1302	A partir Correlación	=RAIZ(D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1309)+2*D1285*										
1303	A partir de Covarianza	D1287*C1274*E1274*C1320+2*D1285*D1288*C1274*F1274*C1321+2*D1285*D1289*C1274*G1274*C1322+2*D1285*D1290*C1274*H1274*C1323+2*D1285*D1291*C1274*I1274*C1324+2*D1285*										
1304	A partir de la Matriz	D1292*C1274*J1274*C1325+(2*D1286*D1287*D1274*E1274*D1320)+2*D1286*D1288*D1274*F1274*D1321+2*D1286*D1289*D1274*G1274*D1322+2*D1286*D1290*D1274*H1274*D1323+2*										
1305	Desempeño	D1286*D1291*D1274*I1274*F1324+2*D1286*D1292*E1274*J1274*D1325+(2*D1287*D1288*E1274*F1274*E1321)+2*D1287*D1289*E1274*G1274*E1322+2*D1287*D1290*E1274*H1274*E1323+2*										
		D1288*D1292*F1274*J1274*F1325+(2*D1289*G1274*H1274*G1323)+2*D1289*D1291*G1274*I1274*G1324+2*D1289*D1292*G1274*J1274*G1325+(2*D1290*D1291*H1274*I1274*H1324)+										
		2*D1290*D1292*H1274*J1274*H1325+(2*D1291*I1274*J1274*I1325))										
1317	Correlación	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY			
1318	DIS	1										
1319	NFLX	0,336633	1									
1320	BAC	0,601658	0,233151	1								
1321	ADBE	0,409863	0,577007	0,364539	1							
1322	KO	0,464395	0,128674	0,495873	0,332900	1						
1323	SBUX	0,580365	0,320867	0,559509	0,515362	0,494322	1					
1324	WMT	0,247510	0,232142	0,268384	0,333412	0,372349	0,310609	1				
1325	BMBOY	0,041488	0,022934	0,067482	0,016077	0,034991	0,035752	0,023728	1			

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

En la segunda celda también será implementada la fórmula de la raíz, pero esta será a partir de los datos de la tabla de la covarianza, esto debe quedar de la siguiente manera:

$$=RAIZ(D1285^2*C1271+D1286^2*D1271+D1287^2*E1271+D1288^2*F1271+D1289^2*G1271+D1290^2*H1271+D1291^2*I1271+D1292^2*J1271+(2*D1285*D1286*C1309)+2*D1285*D1287*C1310+2*D1285*D1288*C1311+2*D1285*D1289*C1312+2*D1285*D1290*C1313+2*D1285*D1291*C1314+2*D1285*D1292*C1315+(2*D1286*D1287*D1310)+2*D1286*D1288*D1311+2*D1286*D1289*D1312+2*D1286*D1290*D1313+2*D1286*D1291*D1314+2*D1286*D1292*D1315+(2*D1287*D1288*E1311)+2*D1287*D1289*E1312+2*D1287*D1290*E1313+2*D1287*D1291*E1314+2*D1287*D1292*E1315+(2*D1288*D1289*F1312)+2*D1288*D1290*F1313+2*D1288*D1291*F1314+2*D1288*D1292*F1315+(2*D1289*D1290*G1313)+2*D1289*D1291*G1314+2*D1289*D1292*G1315+(2*D1290*D1291*H1314)+2*D1290*D1292*H1315+(2*D1291*D1292*I1315)), esto para conseguir el dato necesario de la covarianza exacto.$$

Ejemplo dato a partir de la covarianza:

Tabla 117 A partir de la covarianza, máximos.

1300	Riesgo de Portafolio												
1301													
1302	A partir Correlación	1,242328%											
1303	A partir de Covarianza	=RAIZ(D1285*2*C1271+D1286*2*D1271+D1287*2*E1271+D1288*2*F1271+D1289*2*G1271+D1290*2*H1271+D1291*2*I1271+D1292*2*J1271+(2*D1285*D1286*C1309)+2*D1285*D1287*C1310+2*											
1304	A partir de la Matriz	D1285*D1288*C1311+2*D1285*D1289*C1312+2*D1285*D1290*C1313+2*D1285*D1291*C1314+2*D1285*D1292*C1315+(2*D1286*D1287*D1310)+2*D1286*D1288*D1311+2*D1286*D1289*D1312+2*											
1305	Desempeño	2*D1286*D1290*D1313+2*D1286*D1291*D1314+2*D1286*D1292*D1315+(2*D1287*D1288*E1311)+2*D1287*D1289*E1312+2*D1287*D1290*E1313+2*D1287*D1291*E1314+2*D1287*D1292*E1315+(2*D1288*F1312)+2*D1288*D1290*F1313+2*D1288*D1291*F1314+2*D1288*D1292*F1315+(2*D1289*G1313)+2*D1289*D1291*G1314+2*D1289*D1292*G1315+(2*D1290*											
1306		D1291*H1314)+2*D1290*H1315+(2*D1291*I1292*I1315))											
1307	Covarianza												
1308	DIS	0,000379											
1309	NFLX	0,000188	0,000822										
1310	BAC	0,000257	0,000147	0,000482									
1311	ADBE	0,000181	0,000375	0,000181	0,000514								
1312	KO	0,000120	0,000049	0,000145	0,000101	0,000177							
1313	SBUX	0,000212	0,000173	0,000230	0,000219	0,000124	0,000352						
1314	WMT	0,000071	0,000098	0,000087	0,000112	0,000073	0,000086	0,000218					
1315	BMBOY	0,000023	0,000019	0,000042	0,000010	0,000013	0,000019	0,000010	0,000801				

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora se buscara hallar el dato a partir de la matriz, esto mediante el uso de la fórmula raíz pero añadiendo la suma también de sus datos, así que esta quedaría de la siguiente manera:  
 =RAIZ(SUMA(C1328:J1335)), así se encontrara el dato.

Ejemplo dato a partir de la matriz:

Tabla 118 A partir de la matriz

1300	Riesgo de Portafolio										
1301											
1302	A partir Correlación	1,242328%									
1303	A partir de Covarianza	1,242328%									
1304	A partir de la Matriz	=RAIZ(SUMA(C1328:J1335))									
1305	Desempeño	6,088570%									
1327	Matriz	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY		
1328	DIS	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1329	NFLX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1330	BAC	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1331	ADBE	0,000000	0,000000	0,000000	0,000059	0,000008	0,000000	0,000009	0,000001	0,000001	0,000077
1332	KO	0,000000	0,000000	0,000000	0,000008	0,000010	0,000000	0,000004	0,000001	0,000001	0,000023
1333	SBUX	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1334	WMT	0,000000	0,000000	0,000000	0,000009	0,000004	0,000000	0,000012	0,000000	0,000000	0,000026
1335	BMBOY	0,000000	0,000000	0,000000	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000026	0,000028
1336		0,000000	0,000000	0,000000	0,000077	0,000023	0,000000	0,000026	0,000028		
1337		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Para finalizar, se hará la casilla del desempeño, esta tiene la siguiente formula: =C1298/C1304, esta contiene el retorno del portafolio dividido sobre el dato a partir de la raíz.

Ejemplo desempeño:

Tabla 119 Desempeño, máximos

	B	C
1298	<b>Retorno del Portafolio</b>	0,075640%
1299		
1300	<b>Riesgo de Portafolio</b>	
1301		
1302	<i>A partir Correlación</i>	1,242328%
1303	<i>A partir de Covarianza</i>	1,242328%
1304	<i>A partir de la Matriz</i>	1,242328%
1305	<i>Desempeño</i>	=C1298/C1304

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

### **Inversión máximos de partes iguales**

Finalizada la anterior parte, se realizará una emulación de inversión con todas las empresas incorporadas en el análisis, esto puede dar un panorama con mayor claridad para una posible inversión con los activos que se tienen.

El ejemplo de inversión se hará con un monto de USD \$10.000,00, esto con el fin de observar los rendimientos de los activos, se comenzará creando una tabla en la cual seleccionaremos todas las compañías y pondremos el capital a invertir, en la segunda casilla hacia abajo se traerá el valor de la acción para el día 8/08/2022, en la tercera columna se traerá el dato

de la tabla de porcentajes, en donde este sería del 12.5% para todas, se mostrará un ejemplo a continuación.

Ejemplo valor de la acción:

Tabla 120 Valor de acción, máximos.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	DATOS 5 AÑOS								
3	Date	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
4	9/08/2017	99,204643	175,779999	22,246813	148,350006	38,818195	48,559299	74,367577	9,028792
5	10/08/2017	97,776817	169,139999	21,689299	144,919998	38,945919	47,953884	73,501892	9,028792
1259	4/08/2022	108,120003	229,910004	33,400002	430,589996	63,669998	86,387787	125,025482	13,85
1260	5/08/2022	106,629997	226,779999	33,959999	433,429993	63,380001	85,244308	126,031105	13,85
1261	8/08/2022	109,110001	233,490005	33,490002	434,339996	62,970001	85,23436	127,056641	14,25
	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	=C1261	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	0%	0%	0%	33,90%	24,19%	0,00%	23,75%	18,16%
1270	Número de acciones	0	0	0	8	38	0	19	127
1271	Inversión real	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	USD 3.474,72	USD 2.392,86	USD 0,00	USD 2.414,08	USD 1.809,75
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	PERDIDA	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	-USD 307,60	USD 46,74	USD 0,00	USD 151,30	USD 52,07
1274	Rentabilidad	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	-8,85%	1,95%	#¡DIV/0!	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ejemplo porcentaje inversión:

Tabla 121 Porcentaje de inversión, máximos.

	B	C	D						
1284	EMPRESAS-MAXIMIZAR								
1285	DIS	0,00%							
1286	NFLX	0,00%							
1287	BAC	0,00%							
1288	ADBE	33,90%							
1289	KO	24,19%							
1290	SBUX	0,00%							
1291	WMT	23,75%							
1292	BMBOY	18,16%							
1293		100,00%							
	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	=D1285	0%	0%	33,90%	24,19%	0,00%	23,75%	18,16%
1270	Número de acciones	0	0	0	8	38	0	19	127
1271	Inversión real	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	USD 3.474,72	USD 2.392,86	USD 0,00	USD 2.414,08	USD 1.809,75
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	PERDIDA	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	-USD 307,60	USD 46,74	USD 0,00	USD 151,30	USD 52,07
1274	Rentabilidad	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	-8,85%	1,95%	#¡DIV/0!	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Lo que se hará continuando con la tabla de inversión será realizar una operación en la cual se verá cuantas acciones se pueden comprar con el monto establecido, esto utilizando esta fórmula:

$$=REDONDEAR((M1267/M1268)*M1269;0).$$

Ejemplo número de acciones:

Tabla 122 Número de acciones máximas

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1264	INVERSIÓN 26/08/2022									
1265										
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY	
1267	Inversión	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25	
1269	Inversión (%)	0%	0%	0%	33,90%	24,19%	0,00%	23,75%	18,16%	
1270	Número de acciones	=REDONDEAR((M1267/M1268)*M1269;0)				8	38	0	19	127
1271	Inversión real	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	USD 3.474,72	USD 2.392,86	USD 0,00	USD 2.414,08	USD 1.809,75	
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66	
1273	PERDIDA	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	-USD 307,60	USD 46,74	USD 0,00	USD 151,30	USD 52,07	
1274	Rentabilidad	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	-8,85%	1,95%	#¡DIV/0!	6,27%	2,88%	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora se buscará hallar la inversión real que se necesita para adquirir el total de las acciones que se quieren al haber redondeado el número.

Ejemplo inversión real:

Tabla 123 Inversión real máxima

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	0%	0%	0%	33,90%	24,19%	0,00%	23,75%	18,16%
1270	Número de acciones	0	0	0	8	38	0	19	127
1271	Inversión real	=M1268*M1270	USD 0,00	USD 0,00	USD 3.474,72	USD 2.392,86	USD 0,00	USD 2.414,08	USD 1.809,75
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	PERDIDA	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	-USD 307,60	USD 46,74	USD 0,00	USD 151,30	USD 52,07
1274	Rentabilidad	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	-8,85%	1,95%	#¡DIV/0!	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Continuando, se debe incorporar el precio de la acción para el día de hoy, entonces debe tomarse el dato de la primera tabla de datos y en el día 26/08/2022, la cual es USD \$116.89.

Ejemplo valor de la acción hoy:

Tabla 124 Valor de la acción hoy, máximos

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	0%	0%	0%	33,90%	24,19%	0,00%	23,75%	18,16%
1270	Número de acciones	0	0	0	8	38	0	19	127
1271	Inversión real	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	USD 3.474,72	USD 2.392,86	USD 0,00	USD 2.414,08	USD 1.809,75
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	PERDIDA	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	-USD 307,60	USD 46,74	USD 0,00	USD 151,30	USD 52,07
1274	Rentabilidad	# DIV/0!	# DIV/0!	# DIV/0!	-8,85%	1,95%	# DIV/0!	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Como último paso para completar la tabla de inversión será encontrar la rentabilidad que tendrá esta, ver si valdrá la pena y si cumple con los parámetros del inversor, mediante el uso de la siguiente formula:  $=M1273/M1271$ , esta es la utilidad sobre la inversión real.

Ejemplo rentabilidad:

Tabla 125 Rentabilidad, máximos.

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	EMPRESAS	DIS	NFLX	BAC	ADBE	KO	SBUX	WMT	BMBOY
1267	Inversión	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00	USD 10.000,00
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	0%	0%	0%	33,90%	24,19%	0,00%	23,75%	18,16%
1270	Número de acciones	0	0	0	8	38	0	19	127
1271	Inversión real	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	USD 3.474,72	USD 2.392,86	USD 0,00	USD 2.414,08	USD 1.809,75
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	PERDIDA	$=(M1272*M1270)-M1271$		USD 0,00	-USD 307,60	USD 46,74	USD 0,00	USD 151,30	USD 52,07
1274	Rentabilidad	# DIV/0!	# DIV/0!	# DIV/0!	-8,85%	1,95%	# DIV/0!	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Ahora que ya completamos la tabla, se podrá realizar un análisis y determinar cuál ha sido el resultado de una supuesta inversión, por tanto, se verá la viabilidad del portafolio y si cumple con las aspiraciones.

Ejemplo tabla inversión final:

Tabla 126 Tabla inversión final, máximos.

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	<b>EMPRESAS</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	0%	0%	0%	33,90%	24,19%	0,00%	23,75%	18,16%
1270	Número de acciones	0	0	0	8	38	0	19	127
1271	Inversión real	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	USD 3.474,72	USD 2.392,86	USD 0,00	USD 2.414,08	USD 1.809,75
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	PERDIDA	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	-USD 307,60	USD 46,74	USD 0,00	USD 151,30	USD 52,07
1274	Rentabilidad	=M1273/M1271	# DIV/0!	# DIV/0!	-8,85%	1,95%	# DIV/0!	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

Tabla 127 Inversión final, máximos.

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1264	INVERSIÓN 26/08/2022								
1265									
1266	<b>EMPRESAS</b>	<b>DIS</b>	<b>NFLX</b>	<b>BAC</b>	<b>ADBE</b>	<b>KO</b>	<b>SBUX</b>	<b>WMT</b>	<b>BMBOY</b>
1267	Inversión	USD 10.000,00							
1268	Valor de la acción	109,11	233,49	33,49	434,34	62,97	85,23	127,06	14,25
1269	Inversión (%)	0%	0%	0%	33,90%	24,19%	0,00%	23,75%	18,16%
1270	Número de acciones	0	0	0	8	38	0	19	127
1271	Inversión real	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	USD 3.474,72	USD 2.392,86	USD 0,00	USD 2.414,08	USD 1.809,75
1272	Valor de la acción hoy	116,89	232,5	34,98	395,89	64,2	86,89	135,02	14,66
1273	PERDIDA	USD 0,00	USD 0,00	USD 0,00	-USD 307,60	USD 46,74	USD 0,00	USD 151,30	USD 52,07
1274	Rentabilidad	# DIV/0!	# DIV/0!	# DIV/0!	-8,85%	1,95%	# DIV/0!	6,27%	2,88%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido (www.es.finance.yahoo.com, 2022)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Se realizó un análisis fundamental que intenta determinar el valor teórico (precio objetivo) de las acciones de una empresa y predecir su comportamiento futuro en el mercado de valores, a partir de un estudio detallado de toda la información económico-financiera disponible sobre la empresa (balance, cuenta de pérdidas y ganancias, indicadores financieros, etc.), así como la industria, la situación financiera y otra información. En definitiva, estudia cualquier información que pueda ser utilizada para predecir el comportamiento futuro de una empresa.

- Muchos inversores creen que el análisis fundamental no sirve para tomar decisiones de inversión. Su opinión está respaldada por la volatilidad del mercado salvaje, así como por los cambios de precios imparciales de los analistas. En parte tienen razón, la gente tiende a reaccionar exageradamente ante las noticias y no hemos aprendido del pasado. Cabe señalar que no existe un método infalible y, a menudo, solo quedan los números de precio objetivo que nos dicen los analistas.

- Se podría decir que el modelo de Markowitz es un antes y un después en la historia de la inversión. Hasta 1952, todos los cálculos y estrategias de los inversores se basaban en la idea de maximizar la rentabilidad de las inversiones. La principal contribución del modelo de Markowitz a la selección de carteras óptimas es su utilidad para resumir los elementos fundamentales por los que un inversor racional debe guiarse a la hora de elegir la composición de la cartera, que le dará la mayor rentabilidad controlando el riesgo; o reducir el riesgo controlando el desempeño.

## **RECOMENDACIONES**

- El inconveniente de este modelo es que todos los recursos deben asignarse en su totalidad al análisis, a diferencia del desarrollo, donde los inversores pueden desviar o utilizar su tráfico. Pero este modelo funciona bien en términos de costo y beneficio. (leon, 2020)

- Es crucial establecer un perfil de inversionista y reconocer que cualquier inversión implica riesgos macroeconómicos no diversificadores que afectan al mercado en su conjunto y podrían alterar los supuestos y reglas de inversión anteriores.

- En consecuencia, no se recomienda invertir en activos no probados.

- Manténgase alejado de las elecciones impulsivas que pueden resultar en experiencias desagradables.

- Se recomienda establecer la duración del estudio en los estudios futuros y los bienes del estudio para que cubra la duración de todos los efectos causados

## Bibliografía

Agen

jo, B. C., & Truyols Mateu, S. (2008). *el transporte: aspectos y su tipología*. Delta Publicaciones.

Araya Casado, A. (2000). LA AUDITORÍA INTEGRAL Y LA GLOBALIZACION. *UNALM*, Vol 42, 159-179.

Bartolo Valencia, J. (2012). El Control Interno de los recursos financieros y su incidencia en la ejecución de obras públicas en la municipalidad distrital de san miguel. 4.

BBVA. (07 de 03 de 2019). Obtenido de BBVA: <https://www.bbva.com/es/salud-financiera/como-financiar-una-reforma-del-hogar/>

Bermúdez, H. G. (2000). Esbozo de la auditoría estatutaria y el control interno en las organizaciones. En H. G. Bermúdez, *Esbozo de la auditoría estatutaria y el control interno en las organizaciones* (págs. Vol 1 No 7, 1-254.).

BMF, I. (2019). *INVERSIONES BMF*. Obtenido de INVERSIONES BMF: <https://www.bmf inversiones.com/blog/como-evaluar-riesgos-de-inversion>

BVC. (27 de 03 de 2022). *BVC*. Obtenido de BVC: <https://bvc.co/nuestra-empresa>

Charaja. (2013). Committe of sponsoring organizations of the treadway. *COSO*, 32-40.

Dnp.gov.co. (23 de Mayo de 2002). *Conpes 3167*. Obtenido de Archivo PDF: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3167.pdf>

*Estrategias de Inversion* . (9 de 05 de 2019). Obtenido de Estrategias de Inversion : <https://www.estrategiasdeinversion.com/herramientas/diccionario/analisis-tecnico/coeficiente-de-correlacion-t-1245#:~:text=El%20coeficiente%20de%20correlaci%C3%B3n%20tambi%C3%A9n,valores%20%2B1%20y%20%2D1.>

Internacional, T. (2021). *Transparencia internacional*. Obtenido de [www.transparency.org](http://www.transparency.org): <https://www.transparency.org/en/countries/albania?redirected=1>

INVERSIONES, B. (2019). *BMF*. Obtenido de BMF: <https://www.bmf inversiones.com/blog/como-evaluar-riesgos-de-inversion>

Mendivil, V. M. (22 de Noviembre de 2017). *Elemento de Auditoría (7ma edición)*. Obtenido de Cengage Learning Editors.: <http://librosdecengagelearningenpdf.blogspot.com/2017/11/elementos-de-auditoria-7ma-edicion.html>

Milena, S. S. (Junio de 2015). [www.repository.unipiloto.edu.co](http://www.repository.unipiloto.edu.co). Obtenido de [www.repository.unipiloto.edu.co](http://repository.unipiloto.edu.co): <http://repository.unipiloto.edu.co>

Montilla Galvis, O. d., & Herrera Marchena, L. G. (2006). El deber ser de la auditoría. *Estudios Gerenciales*, núm. 98, 83-110.

Perez Porto, J., & Gardey, A. (2012). *Definición de transporte*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/transporte/>

R, D. A. (2014). Inversiones en renta variable. En D. A. R, *Inversiones en renta variable* (pág. 472). Medellín: Fondo editorial universidad EAFIT.

Real Academia de la Lengua Española. (s.f.). [www.dle.rae.es](http://www.dle.rae.es). Obtenido de Auditoría. En Diccionario de la lengua española.: <https://dle.rae.es/auditor%C3%ADa>

Rodrigo, D. (27 de Marzo de 2018). *www.scielo.org.pe*. Obtenido de *www.scielo.org.pe*: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0251-34202018000200009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0251-34202018000200009&lng=pt&nrm=iso)

Sakamoto, K. (julio de 2010). *Financiación del transporte urbano sostenible*. Obtenido de Archivo PDF: [https://energypedia.info/images/0/0c/Financing\\_Sustainable\\_Urban\\_Transport\\_%28es%29.pdf](https://energypedia.info/images/0/0c/Financing_Sustainable_Urban_Transport_%28es%29.pdf)

Sánchez Curiel, G. (2006). *Auditoría de Estados Financieros. Práctica moderna integral. (2da edición)*. México: Pearson. Obtenido de *www.docplayer.es*: <https://docplayer.es/91880341-Auditoria-de-estados-financieros.html>

Santillana, J. (2000). *Pearson Prentice-Hall*. Obtenido de Auditoría interna. (3ra edición).

Stevens, N. (12 de 02 de 2020). *Rankia*. Obtenido de Rankia: <https://www.rankia.co/blog/analisis-colcap/3527011-bolsa-valores-colombia-definicion-historia-cursos#:~:text=La%20Bolsa%20de%20Valores%20de%20Colombia%20fue%20creada%20el%203,de%20registro%20del%20mercado%20OTC.>

Transporte. (16 de Noviembre de 2007). *¿Qué entendemos por movilidad?* Obtenido de Ecologistas en acción : <https://www.ecologistasenaccion.org/9844/que-entendemos-por-movilidad/>

Urbano, P. M., Ruiz Rúa, A., & Sanchez Gutierrez, J. I. (2012). EL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN ESPAÑA: UNA PERSPECTIVA INTERREGIONAL. *Cuadernos de economía*.

Vega, C. R. (2006). Auditoría integral; apreciaciones generales. *Alternativa Financiera*. En C. R. Vega, *Auditoría integral; apreciaciones generales. Alternativa Financiera* (págs. 29-34. vol 3).

Villardefrancos Álvarez, M. d. (2006). La auditoría como proceso de control: concepto y tipología. *Ciencias de la información*, Vol 37, 53-59.

Viloria, N. (2004). Una aproximación a un enfoque holístico en auditoría. *Actualidad*. En N. Viloria, *Una aproximación a un enfoque holístico en auditoría. Actualidad* (págs. Vol, 7, 85-94.).