

# Definición de un portafolio de inversión de acuerdo con el perfil de riesgo de los clientes

Moreno Curiel, Eduardo

2021

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/5099>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto  
Presidencial del 3 de abril de 1981



## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

Director del Trabajo:

Mtro. Gerardo Ablanado Rosas

ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE CASO  
que para obtener el Grado de  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA FINANCIERA

presenta

EDUARDO MORENO CURIEL

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

### Índice

Resumen Ejecutivo .....	2
Abstract .....	4
Capítulo 1 .....	6
1. Objetivo.....	6
2. Portafolio de inversión.....	7
3. Cálculo de un portafolio de inversión .....	9
4. Tipos de modelos para cálculo de un portafolio .....	10
a. Modelo de Markowitz.....	11
b. Modelo Sharpe-CAPM: .....	12
5. Selección de alternativa de cálculo .....	14
6. Selección de tipo de mercado.....	14
7. Selección de empresas .....	15
8. Descripción de empresas.....	18
9. Presentación de portafolio.....	24
10. Alternativas .....	26
11. Selección de ponderados .....	27
12. Benchmark .....	29
13. Conclusiones .....	30
Referencias.....	36

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

### Resumen Ejecutivo

El presente trabajo tiene como objetivo analizar los instrumentos accionarios que resulten necesarios para definir el mejor portafolio de acuerdo con el perfil de riesgo de los clientes (en este caso los autores del presente).

Para poder decidir cuál es el mejor portafolio, primero se debe conocer qué es un portafolio de inversión, así como su integración a partir de la definición de riesgo financiero, el perfil del cliente y el horizonte de inversión.

Así pues, se estudiaron las diferentes formas de cálculo de un portafolio hasta seleccionar la que se consideró más adecuada para los fines del presente: se seleccionó el método de Markowitz sobre el método de Sharpe-Camp (aunque sí se utilizaron algunas partes de su teoría como comprobación).

Posteriormente se estudiaron los diferentes mercados para conocer todas las posibilidades de integración del portafolio; se eligió aquel que abarca las empresas tecnológicas más importantes ya que, por su dinamismo y crecimiento sostenido, y a pesar de su volatilidad, se encuadran en el tipo de rendimiento y riesgo buscado.

Una vez recopilados los datos de la información financiera referente a las cotizaciones de las empresas en los últimos 10 años, se generaron las hojas de cálculo de acuerdo con el modelo seleccionado para determinar la mejor distribución de las acciones seleccionadas, generando la curva denominada “frontera de eficiencia”. Con base en el resultado del estudio, se hizo la

### DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

selección del portafolio que se ajusta más a las expectativas de rendimiento y de acuerdo con el nivel de riesgo que los clientes están dispuestos a asumir.

Finalmente, se generó un *benchmark* con el propósito de comparar el rendimiento y el riesgo que propicia el portafolio seleccionado contra instrumentos similares disponibles en diferentes mercados.

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

### Abstract

The objective of this work is to analyze the necessary equity instruments in order to define the best portfolio according to the risk profile of the clients (in this case the authors of the present).

In order to decide which is the best portfolio must first be known what an investment portfolio is, as well as its integration based on the definition of financial risk, the client's profile and the investment horizon.

Thus, the different ways of calculating a portfolio were studied until the one that was considered, most appropriate for the present purposes was selected: the Markowitz Method as the best for the present work on that of Sharpe-CAPM (although if we use some parts of his theory as proof).

Subsequently, the different markets were studied to find out all the possibilities of portfolio integration; the one that encompasses the most important technology companies was chosen since, due to their dynamism and sustained growth, and despite their volatility, they fit the type of return and risk sought..

Once we have the data of the financial information regarding the prices of the companies in the last 10 years had been collected, we generate the spreadsheets were generated according to the selected mModel in order to determine the best distribution of the selected shares, generating the curve called "efficiency frontier ". Based on the results of the study, the portfolio was selected that best adjusts to performance expectations and in accordance with the level of risk that clients are willing to assume.

**DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS  
CLIENTES**

Finally, a “benchmark” was generated in order to compare the performance and risk that the selected portfolio generates against similar instruments available in different markets.

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

### Capítulo 1

#### 1. Objetivo

El presente trabajo tiene como objetivo analizar, definir y diseñar un portafolio de inversión para los autores del mismo. Previamente resulta necesario definir el perfil de inversión, esto con el fin de determinar los instrumentos que conformarán la cartera, generando el análisis de datos y definición de la composición del portafolio de acuerdo con el método a seleccionar.

La selección a realizar pretende ajustarse, como se comenta, al perfil de inversión de los autores, el cual se considera agresivo o arriesgado, por lo que están hipotéticamente dispuestos a asumir ciertas condiciones de mercado que comúnmente no se asumen incluyendo riesgos de tipo cambiario.

La hipótesis que se pretende comprobar mediante el desarrollo del presente trabajo es que a partir de la selección y análisis de los instrumentos adecuados es posible generar un portafolio de inversión que satisfaga las expectativas de los autores/clientes, comparando o corroborando el resultado contra instrumentos existentes que sean similares o que pudieran tener rendimientos parecidos.



## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

### 2. Portafolio de inversión

Luego de investigar en distintos medios y fuentes y partiendo de la definición de riesgo financiero como la probabilidad de que el resultado de una operación vinculada a las finanzas no sea el previsto, sabiendo que a mayor riesgo financiero, mayores posibilidades de que el resultado sea diferente al esperado (Merino, 2016), se expone en el presente trabajo la definición de un portafolio de inversión que asume cierto nivel de riesgo (el cual podría considerarse elevado) de acuerdo con el perfil de los participantes como inversionistas teóricos, pudiendo asumir un mayor riesgo con la meta de obtener mayores rendimientos.

A partir de lo anterior debe contemplarse que en el mercado se conoce como portafolio o cartera de inversión al conjunto de diversos instrumentos financieros que se cotizan en el mercado bursátil y están disponibles para que empresas o personas inviertan en ellos (paquete de acciones, bienes raíces, bonos, monedas, fondos, etc.), seleccionados y administrados con fundamentos sólidos (Morales, 2014), y que está compuesto por instrumentos de renta fija y variable con base en las teorías existentes, con el propósito de obtener los rendimientos adecuados para cada perfil de riesgo y/o horizonte de inversión, al repartir el riesgo al combinar distintos instrumentos, diversificar la cartera de inversiones, como bonos, monedas nacionales, acciones, etc.

Como se comenta en el párrafo anterior, los portafolios de inversión deben considerar dos situaciones importantes, la primera de ellas es el perfil de riesgo de cada cliente, es decir, se debe

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

definir la capacidad de asumir pérdidas dependiendo de la rentabilidad que pueda obtener de una inversión (Duque, 2019), tomando en cuenta los siguientes factores: la ponderación de cada valor en el portafolio, la desviación estándar de la rentabilidad de cada valor y el coeficiente de correlación entre las rentabilidades de cada par de valores.

De forma general, existen dos consideraciones básicas al momento de definir la composición de un portafolio, la primera es la elección del perfil de riesgo del inversionista, el cual puede ser alguno de los tres siguientes:

- Portafolio de inversión conservador: Sin grado de riesgo alguno.
- Portafolio de inversión moderado: Grado de riesgo menor.
- Portafolio de inversión agresivo: Grado de riesgo mayor.

La segunda consideración es el horizonte de inversión, que se refiere al plazo durante el cual se planea mantener la inversión, esto con el fin de acotar las posibilidades a las más adecuadas para dicho objetivo, distinguiendo los activos que se ajustan a su proyecto; este horizonte se puede englobar en:

- Horizonte corto plazo

Tiene una temporalidad inferior a un año y por lo general son inversiones que aseguran el valor que se invierte y su disponibilidad de forma casi inmediata.

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

De acuerdo a las fuentes consultadas, este tipo de inversiones son muy comunes y se pueden ubicar en productos bancarios tradicionales como letras del tesoro, bonos a un año, activos de renta fija a corto plazo o depósitos a corto plazo.

Son inversiones de bajo rendimiento debido a las circunstancias actuales de los tipos de interés bajos, por lo cual no existe mucha rentabilidad; en este tipo de casos es importante observar diversos factores como pueden ser las comisiones.

- Horizonte largo plazo

Este contempla inversiones de más de tres años y posibilita la elección de muchos más activos financieros con el objetivo de lograr un crecimiento significativo del valor de la inversión.

Una de las ventajas de este horizonte es la reducción de probabilidades de una afectación negativa causada por bajas del mercado.

La selección correcta de valores en este tipo de inversión rinde de manera superior.

Para la selección de un portafolio, Harry M. Markowitz al estudiar cómo los inversionistas concilian rendimiento vs. riesgo, diseñó un modelo matemático en 1952, que muestra cómo conseguir el menor riesgo con una tasa de rendimiento establecida.

### 3. Cálculo de un portafolio de inversión

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

La distribución de los activos que formarán parte del portafolio de inversión se puede calcular por diferentes métodos, partiendo de las dos premisas ya definidas en el inciso anterior.

Antes de profundizar en los métodos para calcular, se debe comprender la teoría de las carteras, la cual es un modelo para estudiar inversiones en condiciones de riesgo, argumentando que decidir sobre la cartera de inversiones óptima debe estar basado en el estudio de la media y la variabilidad de los diferentes títulos que existen en el mercado (Granel, 2018).

Lo que esta teoría muestra es que los inversionistas racionales construyen su cartera a través de la diversificación de activos.

Esta teoría resalta que no debe examinarse solo el riesgo de una acción, sino debe estudiarse el riesgo de la cartera completa, ya que los niveles de riesgo y las reacciones a las condiciones económicas son diferentes en una cartera diversificada.

### **4. Tipos de modelos para cálculo de un portafolio**

Para el presente trabajo se decidió estudiar dos posibles alternativas de cálculo de integración del portafolio que son:

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

### a. Modelo de Markowitz

Su objetivo es definir la cartera de inversión óptima para los inversores según el caso, al tomar en cuenta la rentabilidad y el riesgo para seleccionar de manera acertada los activos que la compongan.

Este modelo representó un gran cambio en la forma en la que se elegían las inversiones, ya que anteriormente los cálculos se realizaban para determinar qué inversión generaba mayor rentabilidad. Gracias a este modelo se comenzó a calcular también qué riesgos existían en cada inversión, dándole mucho mejor sentido a la elección de rentabilidad.

Como se mencionó anteriormente, Markowitz publicó en 1952, un artículo en el *Journal of Finance* titulado “Portfolio Selection”, donde expuso estas ideas y la relación de la rentabilidad con el riesgo, texto que es reconocido como el modelo más importante de la teoría de carteras e incluso se conoce como la “teoría moderna del portafolio”, lo que le valió un Premio Nobel de Economía.

Este modelo está fundamentado en buscar la composición de la cartera con la máxima rentabilidad para un determinado nivel de riesgo. Por lo anterior, se puede entender que el inversionista es influenciado por dos acciones opuestas, búsqueda de obtención de ganancias y

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

deseos de disminuir los riesgos, de manera que, dependiendo de la situación específica, dicho inversionista tendrá que establecer sus opciones basadas en la relación “ganancia-riesgo”.

Existe un gráfico que representa visualmente en dos ejes los riesgos y la rentabilidad, dentro de este se podrán identificar las carteras eficientes en una línea, marcando cuáles son los objetivos de interés para invertir.

En este modelo, como medida de rentabilidad se usa la media matemática de rentabilidad que el inversionista tiene como objetivo a obtener, y se utiliza como medida de riesgo se emplea la desviación típica de dicha rentabilidad.

### **b. Modelo Sharpe-CAPM:**

El Capital Asset Pricing Model fue desarrollado por William Sharpe en 1990, el cual lo hizo acreedor al Premio Nobel de Economía; al igual que con otros modelos de la época, Sharpe-CAPM está basado en el modelo de Markowitz.

Este modelo se utiliza para obtener la rentabilidad exigida de diversos activos a partir de la rentabilidad del activo libre de riesgo y de la rentabilidad agregada del mercado en el que se negocia el activo a valorar (Castillo, 2018), por lo que brinda un soporte para la toma de decisiones en cuanto a la exigencia que se debe establecer a un activo financiero para tomar decisiones sobre realizar o no ciertas inversiones.

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

Los inversionistas buscan activos cuya rentabilidad se encuentre por encima de lo exigible, para lo cual este modelo ayuda a determinar el precio “justo” de un activo en relación con la exigencia que se puede esperar de su rentabilidad.

Este modelo se expresa en la siguiente fórmula:

$$R_i = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

Donde:

$R_i$ = Rentabilidad exigible del activo en valoración

$R_f$ = Rentabilidad histórica del activo libre de riesgo

$R_m$ = Rentabilidad histórica del mercado en el que se negocia el activo

$\beta$ = Parámetro para medir el riesgo sistemático de cada activo

(Betas iguales a 1, el activo con movimientos de una amplitud igual que los del mercado de referencia. Betas mayores que 1, acciones agresivas, reaccionarán a los movimientos en mayor medida que el mercado. Betas entre cero y uno, acciones defensivas. Betas negativas, la acción sigue al mercado pero actuando a la inversa (Castillo, 2018).

Es una función lineal con tres parámetros que sirve para valorar cualquier activo.

Este método nos indica que “El riesgo de cualquier activo es la suma del valor temporal del dinero representado por el activo libre de riesgo y de su riesgo sistemático, representado por

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

el riesgo sistemático total del mercado corregido por la beta específica del activo” (Castillo, 2018).

### 5. Selección de alternativa de cálculo

Luego de estudiar los diferentes métodos de cálculo para la selección de la mejor alternativa de composición del portafolio, se determinó que la mejor opción para el presente trabajo es la del método desarrollado por Markowitz. Y es que, a partir del resultado del análisis traducido en la gráfica riesgo-rendimiento, se puede determinar la mejor composición del portafolio de acuerdo con el perfil de riesgo del inversionista, además de que permite aplicar diversas técnicas de probabilidad y estadística, conocimientos que se han profundizado y afinado a lo largo del curso de la Maestría.

Adicional a lo anterior, se considera que este método es el que permite predecir con un mayor grado de certidumbre los posibles rendimientos futuros a partir de los datos estadísticos del periodo de análisis.

### 6. Selección de tipo de mercado

Una vez elegido el método de cálculo, se decidió buscar un mercado diferente al nacional con la finalidad de obtener mayor cantidad y confiabilidad en la información respecto a los



## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

rendimientos pasados, así como una dinámica del comportamiento de mercado más arriesgada y con un crecimiento más acelerado, pues se considera que el mercado mexicano aún puede catalogarse como reducido.

El tipo de mercado elegido es el de empresas tecnológicas y financieras, ya que se toma en cuenta que el dinamismo con que se desempeñan puede traducirse un rendimiento más elevado en un plazo menor que otro tipo de acciones.

El mercado de las empresas tecnológicas ha tenido un desempeño exponencial desde la Segunda Guerra Mundial, debido a este suceso la gente experimentó el desarrollo y un uso más cotidiano de importantes avances tecnológicos. Se pueden identificar hasta cuatro revoluciones tecnológicas, siendo la tercera a inicios del siglo XXI, donde la tecnología ya se encuentra inmersa en la vida de la gente y no solo en el trabajo, también en sus actividades de ocio, en el hogar, en las calles y en las instituciones educativas, lo cual representó un importante crecimiento en el mercado dedicado a satisfacer estas nuevas necesidades, de manera que puede considerarse que inician su expansión hasta el presente.

### **7. Selección de empresas**

Con base en el perfil de riesgo y el horizonte de inversión, se seleccionaron diez empresas que pertenecen al mismo nicho de mercado (tecnológicas y bancarias) y que cotizan en el índice

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

S&P 500 en Estados Unidos de América. Cabe destacar que este índice es uno de los más importantes a nivel mundial, ya que el S&P 500 es considerado el índice más representativo de la situación real del mercado (Granel, 2020).

S&P 500 proviene de “Standard & Poor’s 500”, e incluye a las 500 empresas más representativas de la bolsa de Nueva York, junto con el Dow Jones son los índices que se utilizan en el punto financiero más importante. Este índice de renta variable comenzó a usarse el 1923 y para 1956 era el S&P 90, ya que ponderaba con base en 90 compañías; se le conoció como S&P 500 en 1957 cuando ya incluía a las 500 empresas más grandes de EEUU. Las 500 empresas se dividen de la siguiente forma: 400 industriales, 20 de transporte, 40 de servicio público y 40 financieras.

Al estar conformado por las carteras más grandes y omitir el efecto dividendo, se considera un indicador directo y real de lo que está sucediendo en el mercado y es el más utilizado por los inversionistas.

Los miembros del S&P Index Committee evalúan los méritos de las empresas utilizando ocho criterios:

1. Capitalización de mercado
2. Liquidez

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

3. Domicilio
4. Libre flotación
5. Clasificación por sectores
6. Viabilidad financiera
7. Tiempo cotizando en bolsa
8. Listado de intercambio

Otro requisito consiste en que las acciones de las compañías deben mantener un volumen mínimo de negociación mensual de 250.000 acciones en los seis meses anteriores a la fecha de evaluación.

Algunas empresas que forman parte de este índice son 3 M Company, American Airlines, Campell Soup, Domino's Pizza, Home Depot, entre muchos otros. No incluye empresas medianas y pequeñas con diseños de índices propios.

El S&P 500 está elaborado por la agencia de calificación de riesgo de acciones y bonos cuyos especialistas son concedores del mercado de bolsa y la situación de riesgo de las compañías.

Por último es importante mencionar que este índice refleja la situación real del mercado accionario y de bonos, siendo más exacto que el Dow Jones Industrial Average y el Nasdaq 100.

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

A continuación, se enlistan a las diez empresas seleccionadas que formarán parte de este análisis para la definición del mejor portafolio de acuerdo con el perfil de riesgo establecido:

- Apple Inc.
- Amazon Inc.
- NVIDIA Corp.
- Salesforce Inc.
- Oracle Corp.
- Microsoft Corp.
- Visa Inc.
- Bank of America Corp.
- Adobe Inc.
- Mastercard Inc.

### 8. Descripción de empresas

- Apple Inc.
  - Descripción: es una empresa estadounidense que diseña y produce equipos electrónicos, software y servicios en línea. Tiene su sede central en el Apple Park, en Cupertino y la sede europea en la ciudad de Cork. Sus productos de hardware incluyen el teléfono inteligente iPhone, la tableta iPad, el ordenador personal Mac, el

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

reproductor de medios portátil iPod, el reloj inteligente Apple Watch y el reproductor de medios digitales Apple TV. Entre el software de Apple se encuentran los sistemas operativos iOS, iPadOS, macOS, watchOS y tvOS, el explorador de contenido multimedia iTunes, la suite iWork, Final Cut Pro X, Logic Pro, Xsan y el navegador web Safari.

- Ingresos: \$265.6 millardo USD (2018)
  - Director: Tim Cook (Desde 2011)
  - Sede central: Cupertino, CA
  - Precio de las acciones: AAPL (NASDAQ) 458.43 ▼ -1.20 (-0.26%)
- Amazon Inc.
- Descripción: es una compañía estadounidense de comercio electrónico y servicios de computación en la nube a todos los niveles. Su sede se encuentra en la ciudad estadounidense de Seattle, Estado de Washington. Su lema es: From A to Z. Es una de las primeras grandes compañías en vender bienes a través de Internet. Amazon también posee Alexa Internet, a9.com, Shopbop, Internet Movie Database, Zappos.com, DPreview.com y Twitch en Irlanda, Canadá, Australia, Alemania, Austria, Francia, China, Japón, Italia, España, Países Bajos, Brasil, India y México para poder ofrecer los productos de esos países. Amazon también está presente en otros países, donde realiza funciones de soporte, como en Costa Rica, desde donde centraliza la atención al cliente de Latinoamérica. Con 7500 empleados es una de las mayores empresas del país.

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

- Ingresos: \$232.9 millardo USD (2018)
  - Director: Jeff Bezos (Desde 1996)
  - Sede central: Seattle, WA
  - Precio de las acciones: AMZN (NASDAQ) 3182.41 ▲ +34.39 (1.09%)
- NVIDIA Corp.
- Descripción: es una empresa multinacional especializada en el desarrollo de unidades de procesamiento gráfico y tecnologías de circuitos integrados para estaciones de trabajo, ordenadores personales y dispositivos móviles. Con sede en Santa Clara, California, EE.UU., la compañía se ha convertido en uno de los principales proveedores de circuitos integrados, como unidades de procesamiento gráfico y conjuntos de chips usados en tarjetas gráficas para consolas y tarjetas madre para PC.
  - Ingresos: \$11.72 millardo USD (2018)
  - Director: Jen-Hsun Huang (Desde 1993)
  - Precio de las acciones: NVDA (NASDAQ) 493.48 ▲ +30.92 (6.68%)
- Salesforce Inc.
- Descripción: es una empresa norteamericana fundada en 1999, dedicada al desarrollo de software bajo demanda, creadores del CRM Sales Cloud, y ofrece servicios para en la atención al cliente, marketing, inteligencia artificial, gestión de comunidades,

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

creación de aplicaciones entre otros. Esta empresa de capital abierto con sede en la Salesforce Tower en Estados Unidos está presente en más de 23 países del mundo.

- Ingresos: \$17.1 millardo USD (2020)
- Director: Mark Beioff (fundador y CEO)
- Precio de las acciones: CRM (BMV) MXN 4580.00 ▲ +23.00 (+0.50 %)

### ○ Oracle Corp.

- Descripción: se especializa en el desarrollo de soluciones de nube y locales. Tiene su sede en Redwood City, EE. UU. Oracle es la primera compañía de software de estereotipos que desarrolla e implementa aplicaciones para empresas cien por ciento activado por Internet a través de toda su línea de productos: base de datos, aplicaciones comerciales y herramientas de desarrollo de aplicaciones y soporte de decisiones.
- Ingresos: \$39.830 millardo USD (2006)
- Director: Lawrence J Ellison
- Precio de las acciones: ORCL (BMV) MXN 1247.99 ▲ 0.00 (0.00 %)

### ○ Microsoft Corp.

- Descripción: compañía tecnológica con sede en Redmond, Washington, EE.UU. *Microsoft* es acrónimo de *microcomputer* y *software*. Desarrolla, manufactura, licencia y provee soporte de software para computadores personales, servidores, dispositivos

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

electrónicos y servicios. Sus productos más conocidos son el sistema operativo Microsoft Windows y los navegadores de Internet, Internet Explorer y Edge.

- Ingresos: \$ 125.800 millardo USD (2019)
  - Director: Satya Nadella
  - Precio de las acciones: MSFT (BMV) MXN 4745.01 ▲ 1.28 (+0.03 %)
- Visa Inc.
- Descripción: es una multinacional de servicios financieros con sede en Foster City, California, EEE.UU. Facilita las transferencias electrónicas de fondos en todo el mundo, a través de tarjetas de crédito y débito. Visa no emite tarjetas, no otorga crédito ni establece tasas y tarifas para los consumidores; más bien proporciona a las instituciones financieras productos de pago con la marca Visa que luego usan para ofrecer programas de crédito, débito, prepago y acceso a efectivo a sus clientes.
  - Ingresos: \$ 15.082 millardo USD (2020)
  - Director: Joseph Saunders
  - Precio de las acciones: V (BMV) MXN 4538.40 ▲ 28.90 (+0.64 %)
- Bank of Americ Corp.
- Descripción: es una empresa norteamericana de tipo bancario y de servicios financieros con sede en Charlotte, Carolina del Norte. Es el segundo mayor holding bancario en los Estados Unidos por activos. A partir de 2010, Bank of America es la quinta compañía



## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

más grande de Estados Unidos por ingresos totales, y la tercera no petrolera. En 2010, la revista *Forbes* enlistó a Bank of America como la tercera empresa más grande del mundo.

- Ingresos: \$ 100 millardo USD (2012)
  - Director: Brian Moynihan
  - Precio de las acciones: BAC (BMV) MXN 552.20 ▼ 2.80 (-0.50 %)
- Adobe Inc.
- Descripción: es una empresa de software estadounidense con sede en San José, California, EE.UU., fundada el 28 de febrero de 1982 por John Warnock y Charles Geschke. Destaca en el mundo del software por sus programas de edición de páginas web, vídeo e imagen digital hoy presentes en una integración conocida como Adobe Creative Cloud o por su programa para ejecutar contenido multimedia Adobe Flash Player.
  - Ingresos: \$ 11.17 millardo USD (2019)
  - Director: Shantanu Narayen
  - Precio de las acciones: ADBE (BMV) MXN 10,360.00 ▼ 158.00 (-1.50 %)
- Mastercard Inc..
- Descripción: es una multinacional de servicios financieros con sede en Purchase, Nueva York, EE.UU. Facilita las transferencias electrónicas de fondos en todo el mundo, más

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

comúnmente a través de tarjetas de crédito y débito con la marca Mastercard. No emite tarjetas, no otorga crédito ni establece tasas y tarifas para los consumidores; proporciona a las instituciones financieras productos de pago con la marca Mastercard que luego usan para ofrecer programas de crédito, débito, prepago y acceso a efectivo a sus clientes.

- Ingresos: \$ 9.660 millardo USD (2015)
- Director: Ajaypal Singh Banga
- Precio de las acciones: MA (BMV) MXN 7400.00 ▼ 65.83 (-0.88 %)

### 9. Presentación de portafolio

Como ya se comentó, se seleccionaron diez empresas del S&P500 y con base en ellas se generará el portafolio.

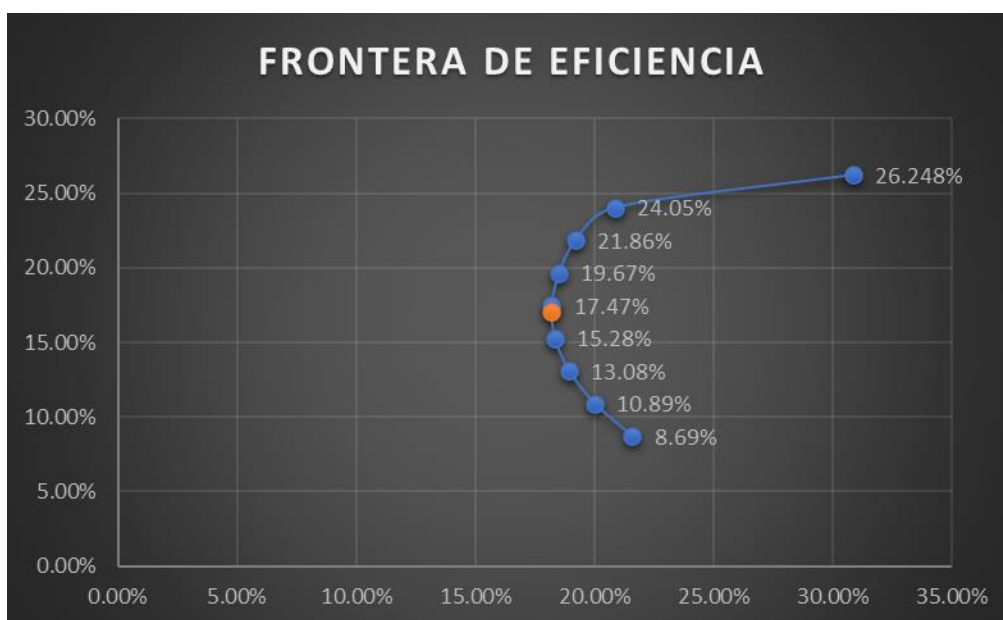
La primera acción consiste en crear la base de datos a partir de la información diaria publicada del precio al cierre de cada una de las acciones enlistadas, obtenida de distintos medios electrónicos como Yahoo Finance.

A partir de tales datos, se calculó la diferencia entre el precio actual y el anterior con el fin de obtener el rendimiento diario, así como el vector de rendimiento del mercado (S&P500) con la finalidad de tener la base de comparación de nuestras acciones.

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

Una vez finalizado lo anterior, se obtuvieron las matrices de desviación estándar y correlación con la finalidad de poder aplicar el método desarrollado por Markowitz para generar diversas alternativas de ponderación, desde colocar el 100% de los recursos en una sola acción hasta distribuir los mismos de forma igual entre todas las seleccionadas.

Para cada una de estas alternativas se creó una gráfica de Riesgo-Rendimiento como la que se muestra a continuación, desde donde se puede seleccionar la ponderación más eficiente, que genere el rendimiento esperado conociendo el grado de riesgo al que se expone con esta selección.



Gráfica de Riesgo-Rendimiento

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

### 10. Alternativas

Las alternativas de ponderación que se analizaron son cuatro con diferentes composiciones, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

PORTAFOLIO	Opción 1			Opción 2			Opción 3			Opción 4		
MODELO	Wi	R ANUAL	BETA	Wi	R ANUAL	BETA	Wi	R ANUAL	BETA	Wi	R ANUAL	BETA
AAPL	10.0%	22.750%	1.03627054	15.0%	22.750%	1.03627054	15.0%	22.750%	1.03627054	28.4%	22.750%	1.03627054
AMZN	10.0%	26.248%	1.18667712	15.0%	26.248%	1.18667712	15.0%	26.248%	1.18667712	21.9%	26.248%	1.18667712
NVIDIA	10.0%	25.257%	1.52236905	5.0%	25.257%	1.52236905	10.0%	25.257%	1.52236905	1.5%	25.257%	1.52236905
CRM	10.0%	21.800%	1.35567029	5.0%	21.800%	1.35567029	5.0%	21.800%	1.35567029	0.0%	21.800%	1.35567029
ORCL	10.0%	7.662%	1.07349535	5.0%	7.662%	1.07349535	10.0%	7.662%	1.07349535	0.0%	7.662%	1.07349535
MSFT	10.0%	16.462%	1.06720671	10.0%	16.462%	1.06720671	15.0%	16.462%	1.06720671	0.0%	16.462%	1.06720671
V	10.0%	21.549%	1.04237762	15.0%	21.549%	1.04237762	5.0%	21.549%	1.04237762	9.5%	21.549%	1.04237762
BAC	10.0%	8.493%	1.56996387	10.0%	8.493%	1.56996387	10.0%	8.493%	1.56996387	0.0%	8.493%	1.56996387
ADBE	10.0%	21.934%	1.21625216	10.0%	21.934%	1.21625216	10.0%	21.934%	1.21625216	7.6%	21.934%	1.21625216
MA	10.0%	24.585%	1.19556993	10.0%	24.585%	1.19556993	5.0%	24.585%	1.19556993	31.1%	24.585%	1.19556993
SUMA	100%	BETA P	1.22658526	100%	BETA P	1.19227479	100%	BETA P	1.21141209	100%	BETA P	1.14021266

### Alternativas de Ponderación

Es importante mencionar que las alternativas generadas se propusieron a partir del estudio de los rendimientos de cada uno de los activos, con la finalidad de dar mayor peso a aquellos que han tenido mejores resultados históricamente.

También debe mencionarse que, a pesar de que todos los activos cotizan en el S&P500, se seleccionaron dos tipos de mercado, el financiero y de empresas tecnológicas, y como se puede observar, esta distinción sí tiene un impacto sobre la Beta del portafolio.

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

### 11. Selección de ponderados

A fin de cumplir con el objetivo del presente trabajo, se decidió generar cuatro opciones de diferentes ponderados para el portafolio, entre las cuales se eligió aquella considerada como la que más se adecúa al perfil de riesgo y a los rendimientos que esperan los inversionistas ficticios para los que se prepara el portafolio. Dicha opción es la siguiente:

MODELO	Wi	R ANUAL	BETA
AAPL	28.4%	22.750%	1.03627054
AMZN	21.9%	26.248%	1.18667712
NVIDIA	1.5%	25.257%	1.52236905
CRM	0.0%	21.800%	1.35567029
ORCL	0.0%	7.662%	1.07349535
MSFT	0.0%	16.462%	1.06720671
V	9.5%	21.549%	1.04237762
BAC	0.0%	8.493%	1.56996387
ADBE	7.6%	21.934%	1.21625216
MA	31.1%	24.585%	1.19556993
SUMA	100%	BETA P	1.14021266

Portafolio seleccionado

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

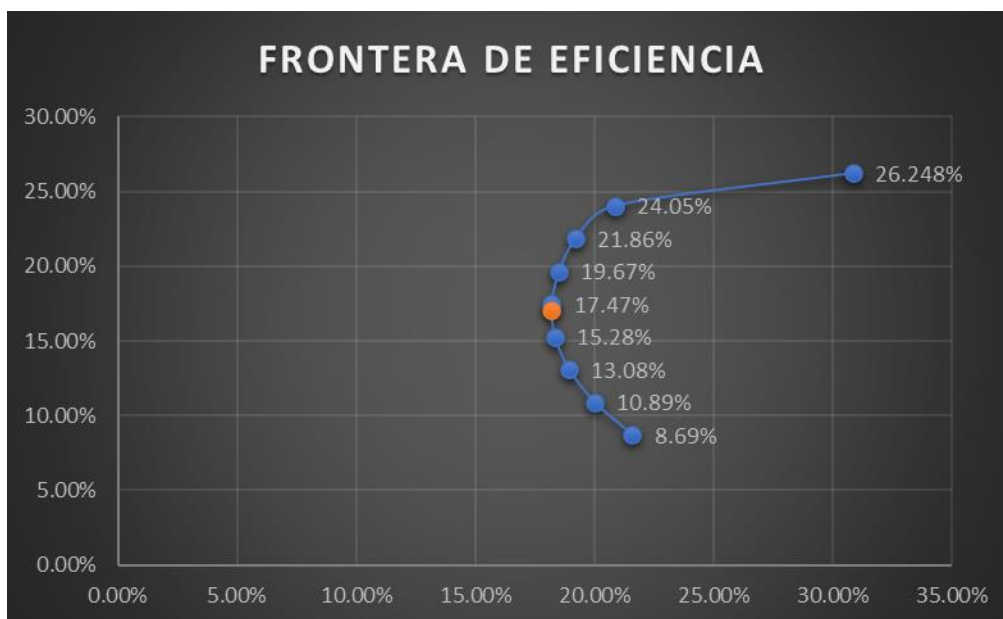
REND PORTAFOLIO 1			
23.950%			
VAR PORTAFOLIO 1			
0.042976			
DESVEST PORTAFOLIO 1			
20.731%			
INDICE DE SHARPE			
0.8417			

### Características del portafolio

POSIBLES ESCENARIOS					
MARKOWITZ	DESVEST	REND ESP	I SHARPE	BETA PORTAFOLIO	
1	23.39%	6.50%	0.04969479	1.073495068	
2	21.59%	8.69%	0.10161288	1.1560053	
3	20.01%	10.89%	0.2193102	1.128493856	
4	18.940%	13.08%	0.34754637	1.102256558	
5	18.33%	15.28%	0.4787068	1.076011887	
6	18.21%	17.47%	0.60257321	1.062779309	
7	18.51%	19.67%	0.71108131	1.073151064	
8	19.22%	21.86%	0.79917318	1.090108516	
9	20.86%	24.05%	0.84157822	1.144794242	
10	30.88%	26.248%	0.6395	1.186677119	
<b>MINIMA VAR</b>	<b>18.20%</b>	<b>17.05%</b>	<b>0.57977531</b>	<b>1.062478599</b>	
Sharp	20.73%	23.95%	0.84173097	1.140212658	
IPC	14.79%	10.63%	0.2791385	1	

### Posibles escenarios

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES



Gráfica de Riesgo-Rendimiento para el portafolio seleccionado

### 12. Benchmark

Con la finalidad de asegurar que la inversión en el portafolio con los ponderados definidos en el inciso anterior se encuentra por arriba de las ganancias posibles a generar y en un nivel de riesgo adecuado al perfil de los inversionistas definido al principio del presente trabajo, se decidió comparar el mismo con otros instrumentos similares e incluso con otros existentes en el mercado.

### DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

Instrumento	Nivel de riesgo	Rendimiento promedio Anual 2015-2019	Diferencia Vs. Portafolio
-------------	-----------------	--------------------------------------	---------------------------

Portafolio de Inversión	Alto	23.9%	-
ETF (VGT-Tecnologías)	Medio	2.1%	-21.8%
ETF (Otro)	Medio	13.8%	-10.1%
BMV	Alto	7.8%	-16.1%
CETES (1 año)	Bajo	7.0%	-16.9%

### 13. Conclusiones

1. El análisis del portafolio está enfocado en satisfacer el perfil de los autores del presente trabajo, el cual consideramos agresivo por las características de edad y rendimientos esperados, por ello el lector debe atender a que, para la elaboración del mismo, se toman ciertos riesgos que comúnmente no se asumirían.



## **DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES**

2. El portafolio seleccionado cumple con las expectativas del cliente inversionista de acuerdo al índice de Sharpe para el que va dirigido al generar una expectativa de rendimiento de 23.95% con una desviación estándar o riesgo de 20.73% contra una expectativa de tasa libre de riesgo de 6.50%.
  
3. Adicional a lo anterior, al ser un portafolio valuado en dólares existe el riesgo/oportunidad de obtener rendimientos adicionales por la variación del tipo de cambio al momento de la liquidación. Es importante resaltar que la variación de la relación peso/dólar durante el año 2019 tuvo un comportamiento positivo para el peso al presentar una apreciación de 4.93%, con valores máximos de variación diaria de 8.26% y mínimos de -7.44%.

Con el fin de eliminar la necesidad de calcular la variación diaria positiva o negativa en el rendimiento del portafolio que se pudiera generar derivada de la volatilidad en la relación peso-dólar, se consideró el tipo de cambio el 02 de enero de 2019 como el valor de cambio para la compra de las acciones que compondrán el portafolio. Como puede observarse en la gráfica siguiente, la tendencia en la relación es positiva, teniendo incluso variaciones de más del 15% en su evaluación diaria, con promedios anuales positivos, por lo que consideramos que, al ser una inversión a mediano plazo, el valor del tipo de cambio tendrá una probabilidad muy alta de ser superior al de entrada.

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES



A pesar de lo anterior y atendiendo a las recomendaciones de los expertos, hemos analizado la posibilidad de adquirir algún tipo de seguro mediante la contratación de algún producto derivado que nos ayude a garantizar el tipo de cambio al momento de la liquidación, reduciendo con esto el riesgo cambiario.

Al momento de generar el presente reporte, el tipo de cambio ha tenido variaciones a la alza en la mayoría de los casos, por lo que la hipótesis de que es muy complicado que el mismo asuma valores inferiores a los 20 pesos por dólar se ha comprobado.

4. El método utilizado es el de Markowitz al ser el más utilizado actualmente y luego del estudio realizado, se concluye que es el mejor para el análisis del portafolio previsto.
5. Se considera que el portafolio es dinámico o activo, ya que puede recalcularse su composición en la medida en que el mercado y las acciones que lo componen tengan

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

mejores rendimientos. Por lo que, dependiendo de la tendencia, se generarán compra o venta de acciones.

6. El nicho de mercado de las empresas tecnológicas presenta rendimientos pasados elevados (así como el nivel de riesgo), lo que lo hace atractivo a cierto perfil de riesgo de inversionistas.
7. Como medida adicional para asegurar el óptimo desempeño del portafolio, se calculó el VaR, que indica con un nivel de confianza del 95% cuál es el máximo de pérdida que puede presentar el portafolio seleccionado (Sharp) utilizando los datos que ya se habían calculado, como puede observarse en el siguiente cuadro:

<b>VAR</b>	<b>\$ 34,098.86</b>
Varianza	4.30%
Desvest	20.731%
N. Confianza	95%
F	1.644853627
S	\$ 100,000.00
t (día)	1

Se sugiere al inversionista contratar un derivado o algún tipo de cobertura que lo proteja contra el riesgo de pérdida potencial calculado con el VaR.

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

8. Como es bien sabido, el riesgo no sistémico se elimina o reduce al diversificar un portafolio. Sin embargo, el riesgo sistémico conocido como "riesgo de mercado" o "riesgo no diversificable", engloba al conjunto de factores económicos, monetarios, políticos y sociales que provocan las variaciones de la rentabilidad de un activo.

Como forma de reducir el riesgo sistémico, se ofrecen acciones de empresas con sede en un mercado mucho más sólido y menos volátil. Sin embargo, al ser imposible de eliminar, se recomienda tener activos en diferentes países o bien diferentes tipos de mercados.

9. El índice de Sharpe se utiliza para mostrar hasta qué punto el rendimiento de una inversión compensa al inversor por asumir riesgo en su inversión. Es por eso que se calculó el mismo para las distintas proporciones en el portafolio, es decir, con la finalidad de asegurar que se obtendrá el mayor rendimiento.

Por lo anterior, se seleccionó como el portafolio ideal al que da el mayor valor para este índice, que se acerca mucho al portafolio de mayor rendimiento esperado. En este caso para un rendimiento de 23.95% tenemos una desviación estándar o riesgo de 20.73% (aceptable) y un índice de Sharpe de 0.84.

## **DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES**

En este mismo sentido, también se consideró en el análisis el índice Beta, que es una medida de sensibilidad utilizada para conocer la variación relativa de rentabilidad que sufre dicho activo en relación a un índice de referencia.

Para el portafolio seleccionado (Sharpe) el índice Beta contra el índice S&P 500 es de 1.14, que si bien puede ser considerado alto y por lo tanto volátil contra el mercado de referencia, lo cual representa un 14% más de riesgo sistemático, se encuentra dentro de los parámetros de riesgo aceptables.

10. Finalmente, si se compara el rendimiento calculado del portafolio seleccionado (23.95%) contra el rendimiento promedio de uno de los mejores ETF's que cotizan en México como puede ser el VGT (Tecnologías) que tiene un rendimiento anual de 23.67%, puede concluirse que la oportunidad de inversión en el portafolio seleccionado representa ventajas adicionales como el rendimiento esperado por la variación del tipo de cambio, además de permitir, al ser un portafolio dinámico, la compra venta de activos que puedan generar mayores rendimientos en caso de variaciones importantes en el mercado, caso contrario al instrumento de comparación que es una inversión pasiva con horizontes de mediano y largo plazo.
11. El presente trabajo se inició previo a la perturbación generada por la pandemia que se derivó de la aparición del virus SARS-CoV2, causante de la enfermedad COVID-19, por

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

lo que los valores históricos pueden no predecir con suficiente exactitud la evolución de los mercados financieros en estos últimos meses en los que la economía ha presentado comportamientos atípicos derivados de la misma.

### Referencias

B. López. (2018). Análisis de Riesgo y Portafolios de Inversión. 18/08/20, de UNAM Sitio web: <http://www.economia.unam.mx/profesores/blopez/Riesgo-Pres4.pdf>

Alejandro Buján Pérez. (2017). Horizonte de la Inversión. 18/08/20, de Enciclopedia Financiera Sitio web: <https://www.encyclopediainanciera.com/manual/horizonte-de-la-inversion.html>

María Granel. (2018). Introducción a la teoría de carteras. 18/08/20, de Rankia Sitio web: <https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/3935086-introduccion-teoria-carteras#titulo1>

José Francisco López. (2017). Modelo de Markowitz. 18/08/20, de Economipedia Sitio web: <https://economipedia.com/definiciones/modelo-de-markowitz.html>

Harry Markowitz. (1952). Portfolio Selection. 18/08/20, de The Journal of Finance Sitio web: [https://www.math.ust.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz\\_JF.pdf](https://www.math.ust.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz_JF.pdf)

## DEFINICIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE ACUERDO CON EL PERFIL DE RIESGO DE LOS CLIENTES

María Granel. (2018). Teoría de carteras: Modelo de Markowitz. 18/08/20, de Rankia Sitio web: <https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/3935086-introduccion-teoria-carteras#titulo2>

David Snchz. (2014). Lowvol Portfolios: carteras de baja volatilidad. 18/08/20, de Rankia Sitio web: <https://www.rankia.com/blog/opiniones/2211734-lowvol-portfolios-carteras-baja-volatilidad>

Rubén Castillo Sánchez. (2018). El Modelo CAPM. 18/08/20, de Liga de Bolsa Sitio web: <https://ligadebolsa.com/2018/01/15/el-modelo-capm/>

Cancelo López, Pablo Alonso-Giráldez, J. Miguel. (2007). La tercera revolución : Tecnología. 18/08/20, de Universidade Da Coruña Sitio web: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/11906>

María D.V. (2020). Qué es el S&P 500. 18/08/2020, de esBolsa Sitio web: <https://esbolsa.com/blog/bolsa-americana/que-es-el-sp-500/>

David Snchz. (2014). Lowvol Portfolios: carteras de baja volatilidad. 18/08/2020, de RANKIA Sitio web: <https://www.rankia.com/blog/opiniones/2211734-lowvol-portfolios-carteras-baja-volatilidad>