



Facultad de Economía

# La Prima de Riesgo en el Mercado Bursátil Español

Autor: Andrés de la Joya Amézaga

Director: Pedro Manuel Mirete Ferrer

Clave: 201706746

# **RESUMEN / ABSTRACT**

## **Resumen**

Este trabajo de fin de curso tiene como objetivo analizar y profundizar en el estudio de la valoración de una cartera de títulos que han estado dentro del IBEX 35 de forma ininterrumpida durante los últimos 20 años, a través de la aplicación empírica del modelo Capital Asset Pricing Model, CAPM, desarrollado por William Sharpe.

Se analizará y explicará la evolución de los modelos teóricos que han sido la base fundamental para el desarrollo del modelo CAPM. Se empezará explicando el modelo de utilidad esperada para después pasar al enfoque media-varianza de Markowitz y finalmente terminar explicando el modelo CAPM.

Para el análisis empírico, se analizará la relación retorno-riesgo de cada uno de los 10 activos que compondrán la cartera, para que a través del CAPM poder establecer que nivel de tasa de retorno se le debe de exigir a un activo para un nivel de riesgo dado, y cual será su tasa de retorno esperada. Con la ayuda de estos datos y la representación de la security Market Line (SML) se puede evaluar que activos están infravalorados y cuales están sobrevalorados al esperar una tasa de retorno superior o inferior a la exigida para un nivel de riesgo.

Palabras Clave: CAPM, Activos, SML, IBEX-35

## **Abstract**

This dissertation project aims to analyse the study of a portfolio valuation of specific securities that have been on the IBEX 35 uninterruptedly for the last 20 year, through an empirical application by the Capital Asset Pricing Model, CAPM, developed by William Sharpe.

The evolution of the theoretical models that have been the fundamental basis for the development of the CAPM model will be analysed and explained. We will start by

explaining the expected utility model to go on into Markowitz's mean-variance approach and finally finish by explaining the CAPM model.

For the empirical analysis, the return-risk relationship of each of the 10 assets that will conform the portfolio will be analysed, so that through the CAPM, it can establish what level of return rate should be required of an asset for a level of given risk, and what your expected rate of return will be. With the help of these data and the representation of the security Market Line (SML) it is possible to evaluate which assets are undervalued and which are overvalued by expecting a rate of return higher or lower than required for a certain level of risk.

Keywords: CAPM, Assets, SML, IBEX-35

# ÍNDICE GENERAL:

<i>RESUMEN / ABSTRACT</i> .....	2
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
1.1 Metodología.....	8
1.2 Marco teórico.....	9
1.3 Estructura del TFG .....	10
<b>2. TEORÍA</b> .....	11
2.1 LA HIPÓTESIS DE LA UTILIDAD ESPERADA DE BERNOULLI, Y VON NEUMANN Y MORGENSTERN.....	11
2.1.1 PARADOJA DE SAN PETERSBURGO .....	13
2.1.2 AXIOMAS DE VON NEUMANN-MORGENSTERN.....	15
2.2 EL ENFOQUE MEDIA-VARIANZA DE MARKOWITZ .....	17
2.2.1 FORMULACIÓN DEL MODELO.....	20
2.3 MODELO CAPM SEGÚN SHARPE Y OTROS AUTORES.....	22
2.3.1 LA ECUACIÓN DEL CAPM EN DETALLE.....	24
2.3.2 LA SECURITY MARKET LINE (SML) .....	26
<b>3. EVIDENCIA EMPÍRICA</b> .....	29
3.1 Yahoo! Finance.....	29
3.1.1 Proceso Obtención de Datos.....	29
3.2 IBEX-35.....	32
3.3 SELECCIÓN DEL ACTIVO SIN RIESGO .....	34
3.4 OBJETIVO DEL ANÁLISIS .....	35
3.5 TASAS DE RETORNO Y ESTADÍSTICA ASOCIADA AL IBEX-35 .....	35
3.5.1 ACTIVOS CON RIESGO SELECCIONADOS.....	35
3.5.2 COPORTAMIENTO DEL IBEX-35 .....	40
3.5.3 ACTIVO SIN RIESGO .....	41
3.5.4 BETA DE LOS ACTIVOS .....	42
3.5.5 CÁLCULO DE LA TASA DE RETORNO TEÓRICA DEL MODELO CAPM .....	45
3.6 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SML.....	47
3.6.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ACTIVOS SEGÚN EL MODELO CAPM.....	50
3.6.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....	52
<b>4. CONCLUSIÓN</b> .....	54
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (CON COMENTARIOS)</i> .....	59
<b>ANEXOS</b> .....	60
Anexo 1 - Viscofan.....	60
Anexo 2 - Mapfre.....	64
Anexo 3 - Bankinter.....	68
Anexo 4 - Telefónica .....	72
Anexo 5 - Iberdrola.....	76
Anexo 6 - BBVA .....	80
Anexo 7 - Banco Santander .....	84
Anexo 8 - Endesa.....	88

Anexo 9 - Acerinox .....	92
Anexo 10 - Repsol .....	96
Anexo 11 - Ibex-35 .....	100
Anexo 12 - Letras del Tesoro a 12 meses.....	104
Anexo 13 - Tasas de retorno y Estadísticos Asociados .....	108

## ÍNDICE TABLAS:

1. Gráfico: Frontera eficiente.....	21
2. Gráfico: Security Market Line (SML) .....	27
3. Tabla: Tasas de Retorno Repsol.....	37
4. Gráfico: Evolución de las cotizaciones de las 10 empresas del IBEX-35.....	38
5. Tabla: Clasificación de Activos por Tasas de Retorno.....	39
6. Gráfico: Tasas de Retorno Ibex-35.....	40
7. Gráfico: Evolución Ibex-35.....	41
8. Gráfico: Evolución Tasa de Retorno Activo Libre de Riesgo.....	42
10. Tabla: Clasificación de Activos por Beta.....	44
11. Gráfico: Clasificación de Activos por Beta.....	44
12. Tabla: Retorno Esperado Modelo CAPM.....	46
13. Gráfico: Security Market Line.....	48
14. Tabla: Resumen Datos SML.....	50
15. Gráfico: Identificación de activos infra y sobrevalorados .....	51
16. Tabla: Representación de Activos Infravalorados y Sobrevalorados.....	52

# 1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es estudiar el modelo CAPM con datos de la economía española. El CAPM, de cuya autoría compartida suele destacarse a Sharpe (1964), es el modelo de valoración de activos más popular en la literatura financiera. Es, de hecho, el modelo sobre el que centran su atención los textos de finanzas tanto de nivel introductorio como intermedio. Una simple búsqueda en Google del término CAPM, no deja lugar a dudas sobre la difusión del modelo, son aproximadamente 5.710.000 los resultados obtenidos.

A pesar de cuanto acabamos de señalar, el modelo CAPM presenta, sin embargo, notables limitaciones respecto a su formulación teórica (Febrero, 1991) y también en cuanto a su validez empírica (Fama y French, 1993).

Parece claro que su sencillez en la forma de abordar la determinación del equilibrio del mercado de capitales sigue siendo la principal ventaja que se desprende del uso del modelo CAPM en la enseñanza universitaria.

Cabría preguntarse si esa misma sencillez podría hacer del CAPM un instrumento ágil que, aún careciendo de pretensiones académicas, nos ofreciera una primera aproximación a la realidad bursátil española, tomando para ello la cartera asociada al Ibex 35 como cartera de mercado y estableciendo como período de estudio los últimos 20 años.

Creemos que la respuesta a la pregunta anterior, que no es retórica, merece una respuesta afirmativa. Y precisamente por ello cuanto acaba de detallarse en este párrafo constituye el objetivo del presente trabajo de fin de grado.

El modelo a pesar de tener varias virtudes es muy criticado por el gran número de dudas que suele arrojar sobre su validez práctica:

Primera Limitación: no es un modelo de equilibrio general, sino que es simplemente un modelo de mercado de capital, quiere decir, que se centra solo en el mercado de capitales. No establece conexión con los otros tres mercados en los que se divide la economía.

Segunda limitación: no es un modelo inter-temporal, es un modelo estático, es decir, no tiene en cuenta la diferencia entre el presente y el futuro y no tiene en cuenta el grado de impaciencia de los agentes.

Tercera limitación: el modelo no puede determinar la tasa de retorno del activo sin riesgo. La tasa de retorno del activo es una variable exógena, es decir, se calcula fuera del modelo.

## 1.1 Metodología

La metodología que se ha seguido para resolver este trabajo TFG se describe detalladamente en los siguientes puntos:

- En el desarrollo del trabajo se distinguirá entre una primera parte, dedicada a la fundamentación teórica, y una segunda de carácter puramente empírico.
- Para todo ello, se seguirán los siguientes pasos en este TFG:
  - Se partirá del enfoque de la utilidad esperada debido a Bernoulli y axiomatizado por Von Neumann y Morgenstern.
  - A continuación, se abordará la aproximación del anterior enfoque proporcionada por el enfoque media-varianza de Markowitz y aplicado por éste a la teoría de la selección de carteras.
  - Finalmente se profundizará en la contribución de Sharpe y se caracterizará el equilibrio del mercado de capitales en el entorno propio del modelo CAPM. Será así como obtendremos (1) la ecuación explicativa de la prima de riesgo de un activo a partir de su beta, y (2) su correspondiente representación gráfica o línea SML.
  - Llegados a este punto, centraremos nuestra atención en la parte empírica del trabajo. Como fuente de datos se recurrirá a Yahoo! Finance.
  - Más concretamente, recopilaremos datos de cotizaciones, realizaremos el cálculo de sus tasas de retorno y se obtendrá la beta de cada activo del IBEX 35. Nos remontaremos a los últimos veinte años para desarrollar esta tarea.

- Finalmente identificaremos los activos infravalorados o sobrevalorados del IBEX 35.

## 1.2 Marco teórico

Todas las fuentes investigadas han sido leídas, juzgadas y clasificadas en base a su importancia en el trabajo de investigación.

En primer lugar, se va a definir que es la utilidad esperada bajo el enfoque estadístico de Bernoulli y axiomatizado por Von Neumann y Morgenstern.

En un segundo paso se abordará la aproximación de la utilidad esperada por el enfoque media-varianza de Markowitz y aplicado por éste a la teoría de la selección de carteras.

Finalmente se profundizará en la contribución de Sharpe y se caracterizará el equilibrio del mercado de capitales en el entorno propio del modelo CAPM. Será así como obtendremos:

- La ecuación explicativa de la prima de riesgo de un activo a partir de su beta
- Su correspondiente representación gráfica o línea SML.

Una vez comprendido y analizado los distintos tipos de modelos de valoración que se encuentran en la economía, se empieza a buscar publicaciones, artículos, investigaciones de economistas especializados en el tema de valoración de activos financieros.

Se comienza definiendo la utilidad esperada según Bernoulli, como base de la teoría de Harry Markowitz (1952), que creó uno de los primeros modelos de valoración. El modelo se denomina: Portfolio Selection (Selección de Carteras) y servirá como base de modelos planteados con posterioridad.

El modelo CAPM desarrollado por William Sharpe (1964) se explica en su investigación llamado "Capital Asset Prices: Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk" que hace referencia principalmente al modelo CAPM, el cual, se basa todo este trabajo.

Para realizar este trabajo han sido necesarias muchas horas de lectura de distintos autores y modelos auxiliares que no se expondrán en este trabajo pero que han ayudado a entender bien todos los temas. Gracias a ello, se ha podido hacer un trabajo bien contrastado y explicado lo más sencillo posible.

### **1.3 Estructura del TFG**

La presentación del Trabajo de Fin de Grado consta de las siguientes secciones:

1. Se partirá del enfoque de la utilidad esperada debido a Bernoulli y axiomatizado por Von Neumann y Morgenstern.
2. A continuación, se abordará la aproximación del anterior enfoque proporcionada por el enfoque media-varianza de Markowitz y aplicado por éste a la teoría de la selección de carteras.
3. Más adelante, se profundizará en la contribución de Sharpe y se caracterizará el equilibrio del mercado de capitales en el entorno propio del modelo CAPM.  
Será así como obtendremos:
  - (1) La ecuación explicativa de la prima de riesgo de un activo a partir de su beta.
  - (2) Su correspondiente representación gráfica o línea SML.
4. Finalmente se realizará un análisis empírico aplicando el modelo CAPM sobre las 10 empresas que se han mantenido en el Ibex-35 a lo largo de los últimos 20 años. Según el modelo CAPM se analizará si los activos están infra o sobrevalorados a través de la representación gráfica de la SML.

## **2. TEORÍA**

### **2.1 LA HIPÓTESIS DE LA UTILIDAD ESPERADA DE BERNOULLI, Y VON NEUMANN Y MORGENSTERN**

La asignación de recursos financieros y en concreto la optimización de la asignación de estos recursos, siempre ha sido objeto de reflexión y estudio con la finalidad de obtener el mayor retorno posible ante las distintas combinaciones de activos (carteras) que se pueden encontrar en el mercado y siempre bajo condiciones de incertidumbre, es decir, los individuos desconocen el resultado de sus acciones.

Los modelos de valoración de activos financieros han estudiado, estandarizado y clasificado los activos financieros para que los sujetos que asignan sus recursos, es decir los inversores, puedan tomar sus decisiones de inversión con criterios matemáticos y sólidos, lo que dará lugar a modelos de elecciones racionales, donde los individuos puedan cuantificar todos los resultados en términos útiles.

La hipótesis fue inicialmente abordada por Daniel Bernoulli en 1738 a través del concepto de utilidad esperada. Posteriormente, el teorema de la utilidad de Von Neumann-Morgenstern estableció las condiciones suficientes y necesarias para que la teoría de la utilidad esperada se cumpliera. Pese a las discrepancias que existen, hoy esas condiciones se estiman supuestos que precisan una elección racional.

Empezamos definiendo qué es invertir, desde un punto de vista económico, como utilizar una cantidad de dinero o capital para comprar activos y de la que se espera obtener beneficios (retorno de la inversión).

Antes de que los autores que vamos a citar en los próximos apartados estudiaran el modelo de comportamiento de la inversión en activos, los individuos se enfrentaban a la toma de decisiones en contextos de incertidumbre, que tienen un riesgo asociado, puesto que se desconocía el resultado de las mismas.

No obstante, todos los individuos desean elegir aquella inversión o combinación de inversión en activos (cartera) que proporcione la rentabilidad esperada más alta, mediante el análisis de posibles alternativas, con la finalidad de obtener el máximo retorno.

Desde principios del siglo XVII conocemos las teorías matemáticas de la probabilidad, y en esta parte vamos a detallar su aplicación a las finanzas en la evolución de los modelos de valoración de activos. El objetivo es reducir el riesgo y la incertidumbre.

Comenzamos en este punto definiendo la utilidad esperada (según Bernoulli).

Bernoulli estaba interesado en los modelos de decisión de las personas, es decir, se hacía la pregunta ¿cómo deciden las personas?, intentando relacionar las decisiones tomadas por los sujetos con los valores personales que llevan a tomar estas decisiones.

La teoría de la utilidad esperada acomete el análisis de situaciones donde las personas deben tomar una elección sin saber qué resultados pueden trascender de esa decisión; es decir, tomar decisiones bajo incertidumbre. Estas personas decidirán el acto que dará lugar a la utilidad esperada más alta, siendo ésta la suma de los productos de probabilidad y utilidad sobre todos los resultados posibles. La decisión también dependerá de la aversión al riesgo del agente y la utilidad de otros agentes.

Esta idea fue introducida por Daniel Bernoulli (“*Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*”, 1738). La utilidad esperada resuelve la Paradoja de San Petersburgo.

En 1944 John Von Neumann y Oskar Morgenstern, publicaron “*Theory of Games and Economic Behavior*” que sigue siendo considerado el eje de la teoría de la utilidad esperada.

El documento proporciona grandes aportaciones y desarrolla una fundación matemática para la resolución de la paradoja de Bernoulli. Los autores producen un conjunto de axiomas para las relaciones preferenciales con el fin de asegurar que la función de utilidad funciona correctamente.

### 2.1.1 PARADOJA DE SAN PETERSBURGO

La paradoja de San Petersburgo recibe este nombre por encontrarse Daniel Bernoulli residiendo en esta ciudad rusa cuando formuló su solución a la paradoja.

Se basa en un juego de monedas con un planteamiento tan sencillo como engañoso. Se lanza una moneda al aire de forma sucesiva hasta que salga cruz por primera vez, donde el premio para el jugador está condicionado al número de veces que se ha lanzado la moneda, empezando por 2 y duplicando el premio en cada tirada. Si en la primera tirada el resultado es una cruz, el premio sería de  $2^1=2$ , si la cruz sale en la segunda tirada, el premio sería  $2^2=4$ , si fuera la tercera  $2^3=8$  y así sucesivamente, de manera que en n tiradas el premio sería  $2^n$ .

La pregunta que planteó Nicolas Bernoulli (tío de Daniel Bernoulli) fue la siguiente: ¿cuánto debería estar dispuesto a pagar por jugar? ¿4, 8, 20, o quizás 1.238 euros?

Para dar respuesta a esta pregunta, solemos recurrir a la esperanza matemática, es decir, ¿qué cantidad de dinero esperamos ganar de media si consideramos los premios y la probabilidad de que éstos ocurran? Por ejemplo, propongo el siguiente juego: tiramos una moneda al aire y, si sale cara, ganas 8 euros. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar un jugador sabiendo que la probabilidad es del 50%? La respuesta es 4 euros (  $E = 8 \text{ euros} * 1/2 = 4 \text{ euros}$  )

Para el caso de la paradoja de San Petersburgo, la esperanza matemática es la siguiente:

$$E = 2 * 1/2 + 4 * 1/2^2 + 8 * 1/2^3 \dots = 2/2 + 4/4 + 8/8 \dots = 1 + 1 + 1 \dots = \infty$$

Aplicando la fórmula de la esperanza matemática, el resultado obtenido es infinito, es decir, que parece lógico y normal estar dispuestos a pagar cualquier cantidad de dinero por jugar, porque, con independencia de la inversión, un jugador puede ganar mucho más, en concreto puede ganar infinito.

Como toda buena paradoja, la de San Petersburgo no tiene una solución como tal, sino aproximaciones que explican por qué, aunque en teoría deberíamos querer invertir cualquier cantidad, de hecho, nadie está dispuesto a apostar grandes cantidades de dinero.

En 1938, en un artículo publicado en las Actas de la Academia de Ciencias de San Petersburgo, explica este hecho, con un concepto fundamental de las matemáticas económicas: **la utilidad del dinero**.

Este concepto se puede resumir de la siguiente manera: cualquier incremento en riqueza, no importa su cuantía, siempre implicará un incremento en utilidad, que es inversamente proporcional a la cantidad de bienes ya poseídos.

Si se asume que la utilidad marginal de la riqueza disminuye a medida que aumenta la riqueza, la apuesta de San Petersburgo puede converger en un valor de utilidad esperada finito, aunque su valor monetario esperado sea infinito. Debido a que la apuesta solo proporciona una utilidad esperada finita, los individuos solo estarían dispuestos a pagar una cantidad finita para jugarla.

Los matemáticos, en su teoría, valúan el dinero en proporción a la cantidad del mismo; mientras que el sentido común, en la práctica habitual, lo valora en proporción a la utilidad que puede obtener del dinero.

En resumen, Bernoulli plantea que no es lo mismo obtener 100 cuando se tienen 10 que cuando ya se tienen 1.000, y que, a partir de cierto número de tiradas, la utilidad marginal de los premios se acerca a cero.

En la práctica, es lo mismo ganar mil millones que mil, pero valoramos mucho el dinero que apostamos, y nuestro sistema de aversión al riesgo nos dificulta a invertir grandes cantidades en apuestas poco probables, aunque el rendimiento es infinito como en este caso.

Continuando con la utilidad esperada John von Neumann y Oskar Morgenstern, publicaron en 1944 “Theory of Games and Economic Behavior” considerado la piedra angular de la teoría de la utilidad esperada.

En su libro, estos autores hacen grandes contribuciones y desarrollan una base matemática para la solución de la paradoja de Bernoulli. En concreto, desarrollan una serie de axiomas para las relaciones preferenciales con el fin de asegurar que la función de utilidad funciona correctamente.

### 2.1.2 AXIOMAS DE VON NEUMANN-MORGENSTERN

La Tª de la Utilidad Esperada de von Neumann-Morgenstern se basa en los siguientes cinco supuestos o axiomas de elección bajo incertidumbre:

1. Completitud y transitividad: si se cumple este axioma, el individuo es capaz de clasificar las loterías según sus preferencias. Será posible ordenar las loterías si las preferencias de los individuos son:

- Completas ( $X \succ Y$  o  $Y \succ X$  o  $X \sim Y$ ) y
- Transitivas (si  $X \succ Y$  y  $Y \succ Z$  entonces  $X \succ Z$ ; si  $X \sim Y$  y  $Y \sim Z$  entonces  $X \sim Z$ ).
- Reflexivas: supone que cualquier lotería es al menos tan preferida como ella misma ( $X \succ X$ )

2. Continuidad: supongamos que  $X \succ Y \succ Z$ . Es decir,  $Y$  está en entre  $X$  y  $Z$  en el ranking de las preferencias del consumidor. Entonces existirá una probabilidad  $0 < p < 1$  tal que el consumidor está indiferente entre  $Y \sim ((X, Z)(p, 1 - p))$ .

3. Independencia de alternativas irrelevantes: supongamos que una persona ante dos alternativas en el que prefiere la primera a la segunda, seguirá sustentando este orden de preferencia ante una situación de mezcla las dos anteriores alternativas con una tercera nueva siempre y que la estructura probabilística sea la misma. En otras palabras, la introducción de una tercera alternativa ( $Z$ ) no tendrá influencia alguna sobre el orden de preferencia inicial de la persona, siempre que la distribución de probabilidad sea siempre la misma.

Supongamos que  $X \sim Y$ . Si tenemos en consideración las loterías  $((X, Z)(p, 1 - p))$  y  $((Y, Z)(q, 1 - q))$ . Si  $p = q$  entonces  $((X, Z)(p, 1 - p)) \sim ((Y, Z)(q, 1 - q))$ .

4. Probabilidades desiguales (monotonía). Supongamos para el consumidor  $X \succ Y$ . Si tenemos en consideración dos loterías  $((X, Y)(p, 1 - p))$  y  $((X, Y)(q, 1 - q))$ . El consumidor preferirá la lotería que atribuya mayor probabilidad a su resultado preferido. Más bien,  $((X, Y)(p, 1 - p)) \succ ((X, Y)(q, 1 - q))$  si y solo si  $p > q$ .

5. Reducción de loterías compuestas: este axioma expone que toda lotería compuesta se puede reducir a una lotería simple que sea semejante para la persona puesto que, a éste, tan sólo le interesa las cantidades de los premios y sus probabilidades correspondientes. Para el individuo no tiene importancia el mecanismo aleatorio de las loterías.

Consideremos que un consumidor tiene que elegir entre dos loterías.  $L1$  es una lotería simple:  $L1 = ((X1, X2, \dots, Xn)(p1, p2, \dots, pn))$ . La lotería  $L2$  es una lotería compuesta donde los resultados son otras loterías. En cambio, después que las loterías intermedias se juegan, por último, termina con los mismos resultados ciertos, y con la misma probabilidad  $(p1, p2, \dots, pn)$  de cada resultado. En tal caso, el consumidor está indiferente entre  $L1$  y  $L2$ .

La finalidad del teorema de la utilidad esperada es demostrar que existe una función de utilidad, denominada Función de Bernoulli o de von Neumann Morgenstern, la cual esté definida sobre premios que sean cantidades ciertas.

Una vez definidos los supuestos sobre los que se asienta la teoría de la utilidad esperada, bajo el enfoque de Von Neumann & Morgenstern se va a definir la función de utilidad esperada. Cabe recordar que, la finalidad del teorema de la utilidad esperada es verificar la existencia de una función de utilidad, denominada Función de Bernoulli o de von Neumann Morgenstern.

Así pues: supongamos que

- I. El consumidor  $i$  se enfrenta a un conjunto de alternativas, ciertas e inciertas.
- II. Las preferencias del consumidor 1 a 5.

Entonces nos encontramos una función de utilidad  $u_i$  tal que:

- 1) Representa las prioridades del consumidor. En otras palabras, los números de utilidad son asignadas por la función para todas las alternativas, y para cualquier par de alternativas  $X$  e  $Y$ ,  $ui(X) > ui(Y)$  si y sólo si el consumidor prefiere  $X$  a  $Y$  y  $ui(X) = ui(Y)$  si y sólo si el consumidor está indiferente entre  $X$  e  $Y$ .
- 2) Satisface la propiedad de utilidad esperada. Sea la lotería  $L = ((X, Y, \dots, Z)(px, py, \dots, pz))$ . La utilidad de la alternativa arriesgada (lotería)  $L$  es la esperanza de las utilidades de todos sus resultados posibles:

$$ui(L) = pxui(X) + pyui(Y) + \dots + pzui(Z)$$

## 2.2 EL ENFOQUE MEDIA-VARIANZA DE MARKOWITZ

En resumen, en el punto anterior (utilidad esperada de Bernoulli) hemos definido la teoría de la utilidad esperada, que trata el análisis de situaciones donde los agentes tienen que tomar una decisión sin la información de que resultados pueden trascender de esa decisión, dicho de otra forma, tomar decisiones bajo incertidumbre. Estas personas tomarán la decisión del acto que dará lugar a la utilidad esperada más alta, siendo esta la suma de utilidad sobre todos los resultados y la suma de los productos de probabilidad. Además, la decisión dependerá de la aversión al riesgo del individuo y la utilidad de otros individuos.

El modelo de Markowitz consiste en encontrar la forma de inversión que maximice la utilidad esperada, teniendo en cuenta los niveles de retorno y riesgo de la cartera de activos seleccionados.

La idea del modelo surgió porque, con anterioridad a los estudios de estos autores los inversores tomaban decisiones basándose únicamente en estrategias para lograr maximizar el retorno de las inversiones, es decir, giraban en torno a la pregunta sobre qué inversión les podría generar mayor retorno.

Markowitz, haciendo un análisis más exhaustivo, se dio cuenta de que la verdadera pregunta a la que se debería dar respuesta era qué riesgo lleva asociado una determinada inversión.

Por mucho retorno que pueda generar un activo o una cartera, existe hasta la posibilidad de perder toda la inversión, entonces se puede pensar que no tiene sentido obtener un retorno elevado. En este contexto, Markowitz expuso la importancia de tener en cuenta el retorno, pero al mismo tiempo que el riesgo. Y para este propósito, utilizó lo que se conoce como el enfoque Media – Varianza que publicó en su trabajo “Portfolio Selection”.

Este enfoque Media – Varianza de Markowitz, puso de manifiesto la importancia del impacto del efecto diversificador sobre el riesgo de una cartera. En definitiva, el propósito del modelo era reducir el riesgo al momento de invertir, así como mejorar el rendimiento de las inversiones y todo esto haciendo uso de técnicas estadísticas como la varianza para poder dar respuesta al modo de combinar de manera eficiente diferentes activos financieros. Hay que recordar que el riesgo es la medida de la incertidumbre en torno a una determinada inversión.

En resumen, lo más importante para configurar una cartera de inversión equilibrada es la diversificación, ya que de esta forma se reduce la variación de los precios. La idea de la cartera es diversificar en diferentes mercados y plazos, para así disminuir las fluctuaciones, el retorno total de la cartera y por lo tanto también del riesgo.

El enfoque Media Varianza de Markowitz, nos permite verificar mediante una relación de retorno y riesgo cual de nuestras opciones de inversión será la más eficiente en relación con el riesgo que estamos dispuestos a correr.

La base del modelo de Markowitz es que el inversor se comporte de forma racional y que tenga aversión al riesgo, por lo tanto, los inversores buscarán maximizar su función de utilidad esperada, pero teniendo en cuenta que se preferirá una cartera de menor tasa de retorno / menor riesgo a una cartera de mayor tasa de retorno / mayor riesgo. Como resultado, una cartera será eficiente si maximiza el rendimiento dado un nivel de riesgo o minimiza el riesgo dada una tasa de retorno.

Se determina así, que, las dos principales variables del modelo son tasa de retorno y riesgo.

- Tasa de Retorno: se define como el beneficio que se obtiene de una inversión en relación con el precio pagado.
- Riesgo: se define como la probabilidad que tiene una inversión de perder significativamente su valor, también llamada volatilidad (desviación estándar) de la inversión.

El modelo de Markowitz se basa en los siguientes supuestos sobre activos y mercados financieros:

- Los mercados financieros son eficientes y los precios históricos reflejan el futuro rendimiento de las acciones.
- Las correlaciones entre acciones son constantes.  
La correlación entre acciones puede no ser estable a largo plazo y eso lleva a algunos cambios de un período a otro.
- Los inversores son racionales, adversos al riesgo y su objetivo es maximizar la utilidad: En realidad, los inversores no son tan racionales y podrían verse afectados por muchos otros factores que los hacen no racionales.
- Los inversores no pagan impuestos ni comisiones por transacciones relacionadas con su inversión.  
En realidad, los inversores pagan tarifas de transacción e impuestos por su inversión.
- Los inversores pueden ir a corto o largo plazo por la tasa libre de riesgo con una cantidad ilimitada.  
Cada inversor tiene un límite en la cantidad que puede pedir prestada. Esto hace que algunos de los pesos que genera la teoría no sea práctica.
- Los inversores no pueden afectar los precios de los activos.  
A veces, los inversores que mantienen una posición significativamente larga o corta en una acción específica que puede afectar el precio de las acciones.

Una vez introducidas las bases y los supuestos sobre los que Markowitz plantea su estudio, se detalla a continuación el desarrollo estadístico del mismo.

### 2.2.1 FORMULACIÓN DEL MODELO

Premio nobel de economía 1990, Markowitz formaliza de manera matemática el concepto de diversificación de inversiones con el objetivo de optimizar la relación retorno-riesgo. El modelo parte sobre los siguientes aspectos:

- La tasa de retorno de cualquier activo o cartera es descrita por una variable aleatoria subjetiva, cuya distribución de probabilidad para la etapa de referencia es conocido por el inversor. La tasa de retorno del activo o cartera será medida a través de su esperanza matemática.
- EL riesgo de una activo, o cartera, es medido por la varianza o desviación estándar de la variable aleatoria representada por su rendimiento.
- El inversor escogerá aquellos títulos financieros que tengan una mayor tasa de retorno para un riesgo dado, o un menor riesgo para una tasa de retorno conocido. A esta regla de decisión se le llama conducta racional del inversor.

La finalidad del modelo de Markowitz es la creación de la frontera eficiente constituida por aquellos valores que tienen una combinación eficiente de riesgo / retorno. Con este fin Markowitz utiliza en su modelo la media, la varianza y la correlación de las tasas de retorno de los activos en los que se invertirá.

El conjunto de carteras eficientes se logra calculando a partir de la resolución del siguiente programa cuadrático paramétrico, el cual minimiza el riesgo de la cartera dado el conjunto de proporciones de los activos a seguir.

$$\text{Min } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{i,j}$$

$$E[R_p] = x_i E[R_{i,t}] = E^*$$

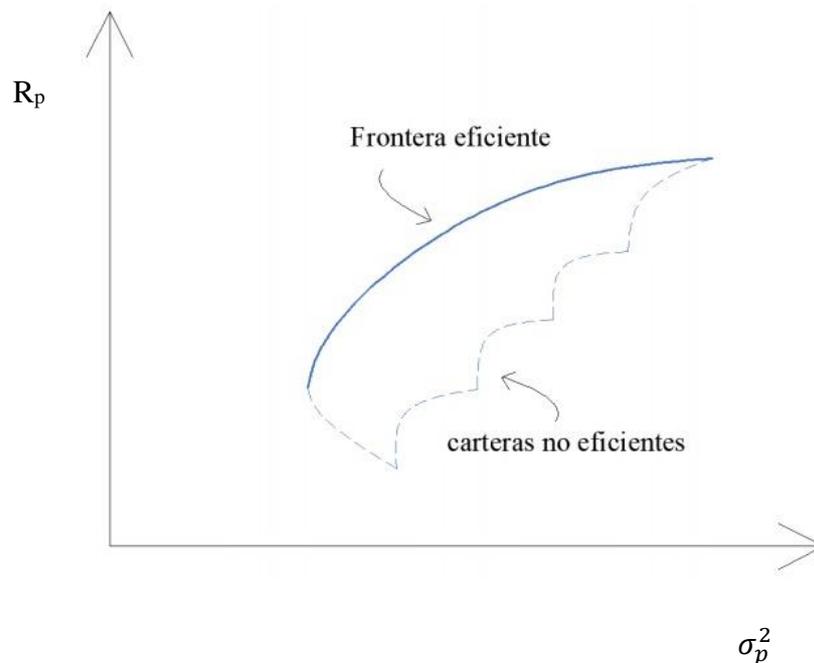
$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$X_i \geq 0$$

Donde:

- $\sigma_p^2$  Es la varianza de la cartera (riesgo)
- $x_i$  Proporción en la que se invertirá cada activo
- $\sigma_{i,j}$  Covarianza de las rentabilidades frente al mercado

La solución de este sistema nos muestra la frontera eficiente, el cual nos representa todas las combinaciones posibles de riesgo y tasas de retorno óptimas a través de una parábola positiva.



*Gráfico 1: Frontera Eficiente – Elaboración Propia*

Los puntos representados sobre la línea (frontera eficiente) de la figura anterior son carteras de activos óptimos en términos de retorno y riesgo. El objetivo de todo inversor racional es crear una cartera que se encuentre sobre la línea, ya que una cartera por debajo de la frontera es ineficiente y una cartera por encima no es teóricamente factible.

Cada inversor tendrá una aversión al riesgo distinta y por ello habrá distintas carteras óptimas para cada uno dentro de la frontera eficiente.

El principio básico del modelo de Markowitz es crear una cartera diversificada, lo que permite al inversor reducir el riesgo de la cartera sin sacrificar rendimientos.

Uno de los elementos para crear una cartera diversificada es conocer el riesgo individual de cada acción y como ésta condiciona el riesgo de la cartera. Con esta finalidad, hay que tener en cuenta la correlación entre dos activos, ya que especificará el nivel de riesgo que tendrá la inversión.

- $r = 1$  un valor de  $r$  cercano a 1 o incluso 1, representa una correlación perfecta positiva, es decir, cuando el valor de una acción aumenta o disminuye, el valor de la acción relacionada hará lo mismo.
- $r = 0$  un valor de  $r$  cercano a 0 o incluso 0, indicará que no hay ningún tipo de correlación entre los dos valores.
- $r = -1$  un valor de  $r$  cercano a -1 o incluso -1, representa una correlación negativa, cuando el valor de un título aumenta, el valor relacionado hará exactamente lo contrario.

Por lo general, en una cartera cuanto menor sea la correlación entre sus activos, menor será el riesgo y por consiguiente se dice que la cartera está diversificada.

La principal conclusión del modelo de selección de carteras de Markowitz es que la política óptima de cartera habrá de consistir, en general, en una política de diversificación que, además, tenga en cuenta el signo e intensidad de los niveles de correlación entre los retornos de los distintos activos. Como dijo Markowitz (1952): “la hipótesis de media-varianza no solo implica diversificación, implica el tipo correcto de diversificación debido a la razón correcta” (Febrero, 1991).

### **2.3 MODELO CAPM SEGÚN SHARPE Y OTROS AUTORES**

El principal mérito de William Sharpe ha sido el de ampliar y complementar el análisis de Markowitz de selección óptima de cartera a un modelo de equilibrio del mercado de

capitales y como fruto de ello ofrecernos una representación desde el lado de la demanda del equilibrio de dicho mercado.

Tal representación viene descrita por la ecuación del CAPM que veremos a continuación que resume el modelo de valoración de activos de capital, conocido como CAPM (siglas de su designación en inglés: *Capital Asset Pricing*).

Con el Modelo CAPM, William Sharpe continúa desarrollando los modelos de valoración de activos financieros, tomando como base el modelo media-varianza de Markowitz sobre la diversificación y la teoría moderna de carteras.

El modelo CAPM es un modelo de valoración de activos financieros que permite estimar el retorno esperado de los mismos en función del riesgo sistemático.

Sharpe establece las siguientes bases para su modelo CAPM:

- Equilibrio del mercado: supone que la oferta de activos financieros iguala a la demanda.
- La situación del mercado es de competencia perfecta y, por tanto, la interacción de oferta y demanda determinará el precio de los activos.
- Hay una relación directa entre retorno y riesgo de los activos. Cuanto mayor riesgo mayor retorno de tal modo que, si se pudiese medir y otorgar valores al nivel de riesgo asumido, se puede determinar el % exacto de retorno potencial de los distintos activos.

Según el CAPM, el retorno esperado de una inversión es la suma de:

- La tasa de retorno de una inversión libre de riesgo
- La beta de la inversión, multiplicado por la prima del mercado (= diferencia entre el retorno esperado del mercado y el retorno de la inversión libre de riesgo).

El CAPM es un modelo de valoración de activos, en otras palabras, un modelo de determinación de sus rendimientos y precios de equilibrio de mercado, en el que los

inversores mantienen preferencias biparamétricas media-varianza, de la misma manera que los inversores de Markowitz, y donde estos análisis de equilibrio que se llevan a cabo son de carácter parcial y estático.

Habiendo considerado estos supuestos, nos centraremos en la ecuación principal del modelo CAPM, cuya expresión viene dada por:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

Donde la beta del mercado es la siguiente:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} = \frac{Cov(r_s, r_m)}{\sigma_m^2}$$

Donde:

- E (R<sub>i</sub>): retorno esperado de un activo i.
- β: beta de mercado del activo i que determina la capacidad de respuesta del rendimiento del activo a los cambios en el rendimiento del mercado.

La Beta se estima por la covarianza del rendimiento del activo con el rendimiento del mercado dividido por la varianza del rendimiento del mercado.

- R<sub>f</sub>: tasa de rendimiento libre de riesgo.
- R<sub>m</sub>: rendimiento del mercado.

De la ecuación CAPM de Sharpe, el rendimiento esperado de un activo es igual a la tasa de rendimiento libre de riesgo R<sub>f</sub> más la suma de la prima de riesgo que se calcula restando la prima de riesgo de mercado – la tasa de interés libre de riesgo, todo ello multiplicado por la beta de mercado del activo i.

### 2.3.1 LA ECUACIÓN DEL CAPM EN DETALLE

El primer término de CAPM es R<sub>f</sub>, la tasa libre de riesgo. Es aquella la tasa de retorno que se puede obtener sin riesgo alguno. Aunque ningún activo está libre de riesgo, las

letras y bonos del tesoro de España se utilizan generalmente como un sustituto de la tasa libre de riesgo. La  $R_f$  que se utilizará dependerá de la duración del activo de riesgo que se esté considerando.

El segundo componente es  $R_m$ , es decir, el rendimiento esperado del mercado: Indica el rendimiento esperado del mercado en su conjunto y puede basarse en rendimientos pasados o rendimientos futuros esperados.

$R_m - R_f$ : también conocida como prima de riesgo del mercado. Muestra la tasa de retorno percibida por encima de la tasa libre de riesgo ( $R_f$ ).

$\beta$  (beta): es el elemento más crítico de todos los términos, que mide el riesgo sistemático de un activo.

El riesgo se puede dividir en dos componentes:

- ❖ Riesgo no sistemático o diversificable: engloba al conjunto de factores propios de una empresa, y que afectan solo a la rentabilidad de su acción, de forma que, podemos reducir nuestro riesgo no sistemático manteniendo una cartera diversificada.
- ❖ Riesgo sistemático o no diversificable: se refiere al riesgo que es común a todos valores, es decir, al riesgo de mercado. Este riesgo no se puede reducir manteniendo una cartera diversificada y, por lo tanto, el inversor recibirá un retorno extra por exponerse a este riesgo.

$\beta$  mide el riesgo sistemático y, por consiguiente, es considerado para calcular el retorno esperado del activo de riesgo.

- Si  $\beta = 1$ , implica que la variación del rendimiento del activo es igual a la variación de la cartera de mercado.
- Si  $\beta > 1$ , implica que el activo tiene más riesgo que el mercado en su conjunto y, por lo tanto,  $E(R_a) > E(R_m)$ .

- Si  $\beta < 1$ , implica que el activo es menos riesgoso que el mercado en su conjunto y, por lo tanto,  $E(R_a) < E(R_m)$ .
- Si  $\beta = 0$ , activo completamente independiente al mercado.

### 2.3.2 LA SECURITY MARKET LINE (SML)

La Security Market Line (SML) es la representación gráfica del modelo de valoración de activos (CAPM), con el eje  $x$  representando el riesgo (beta), y el eje  $y$  representando la tasa de retorno esperada. Se puede aplicar este modelo a cualquier activo del mercado.

$$SML: E(R_i) = R_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

La línea de mercado de valores o SML es una representación gráfica de los rendimientos que se espera que proporcione el valor dada la cantidad de riesgo sistemático que asume. Los inversores utilizan la línea del mercado de valores para determinar si incluir valores en su cartera o no.

Hay que tener en cuenta que una beta de 0 es igual a la tasa libre de riesgo, mientras que una beta de 1 tiene un riesgo relativo igual al del mercado. El SML muestra la compensación entre el riesgo y el rendimiento esperado como una línea recta cruzando el eje vertical (es decir, punto de riesgo cero) en la tasa libre de riesgo. Esto describe el rendimiento de equilibrio de todas las carteras, así como de los valores. La SML considera tan solo el riesgo sistemático y puede ser aplicado a cualquier activo individual o cartera.

En la línea SML están representados los activos que tienen una combinación de retorno riesgo equilibrada.

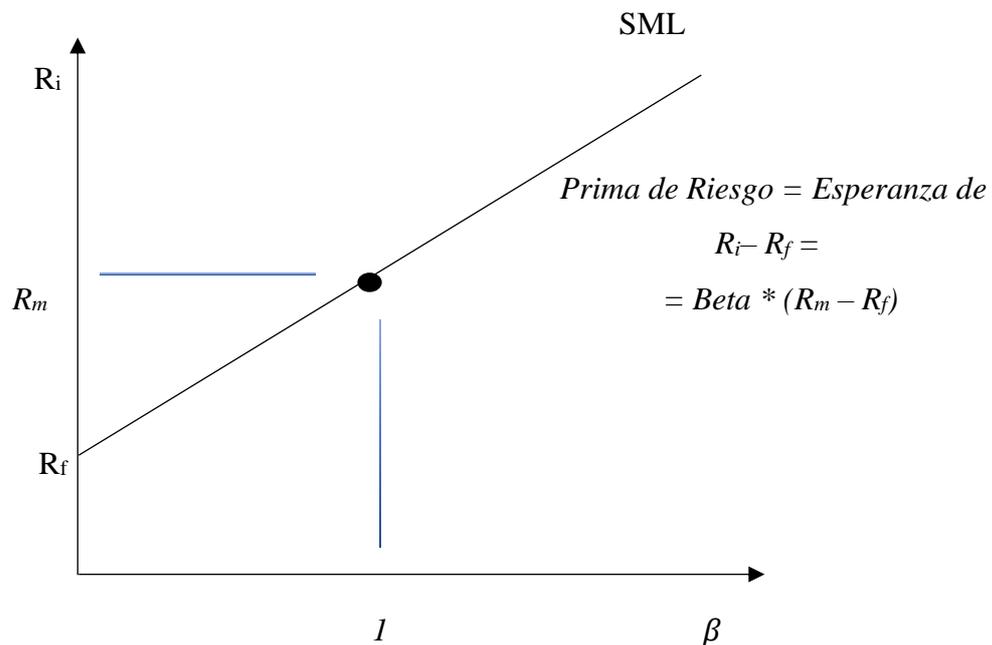


Gráfico 2: Security Market Line (SML) – Elaboración Propia

La SML, es la línea que explica de forma óptima la relación entre las tasas de retorno esperadas en función del riesgo sistemático. Se dice que un activo está en desequilibrio cuando la tasa de retorno observada es diferente a la tasa de retorno esperada. Por lo tanto, en equilibrio, todas las acciones deben estar sobre la SML ya que según el CAPM la prima de riesgo ganada por asumir un riesgo sistemático debe ser proporcional a la beta de la acción.

Los activos que se representan por encima de la SML se consideran infravalorados al ofrecer un mayor rendimiento de lo previsto por el CAPM. Un inversor tendrá incentivos para comprar estos activos hasta el punto en que sus precios suban y sus retornos bajen lo suficiente como para que se sitúen en la SML.

Por otro lado, los activos que se encuentran por debajo del SML se consideran sobrevalorados ya que ofrecen un rendimiento inferior al previsto por el CAPM dado su nivel de riesgo. Los inversores venderán estos activos para reducir sus precios y aumentar sus retornos hasta que se encuentren sobre la SML.

Hasta este punto, se ha introducido la teoría clásica de valoración de carteras que introduce los conceptos y metodología necesarios para valorar activos o carteras en condiciones de incertidumbre.

Partiendo de la teoría de la utilidad esperada introducida por Bernouilli, Von Neumann y Morgensten, desarrollada por Markowitz desde el punto de vista media-varianza y finalmente analizada por Sharpe en su modelo CAPM, que hace foco en el riesgo sistemático, se puede llegar a través de una metodología ordenada y concreta a una valoración de activos o carteras de activos que permitan a cualquier tipo de inversor, tomar decisiones sobre el futuro de sus activos e inversiones.

En los siguientes apartados, se va a desarrollar, mediante una cartera seleccionada del IBEX 35, la evidencia empírica del modelo CAPM como instrumento de valoración de activos financieros o carteras.

## **3. EVIDENCIA EMPÍRICA**

### **3.1 Yahoo! Finance**

Para el análisis empírico de la cartera del IBEX 35, se han extraído datos de Yahoo! Finance. Los mercados de valores, a través de sistemas informáticos muy avanzados, calculan y publican datos de cotizaciones diariamente, así como diversa información de interés, tanto financiera como no financiera. La información financiera incluye índices bursátiles, cotizaciones de bolsa, comunicados de prensa financieros y corporativos y foros de discusión para argumentar las perspectivas y las valoraciones de las empresas. Yahoo! Finance, como diversos portales similares, extrae y publica de forma accesible toda esta información.

Recordemos que en el IBEX-35 se incluyen títulos que cotizan en las 4 bolsas españolas, Madrid, Barcelona, Valencia y Bilbao.

#### **3.1.1 Proceso Obtención de Datos**

En este apartado se explica con detalle cómo se han obtenido los datos que sirven como base de cálculo para este trabajo, desde el momento en que se accede a la página de Yahoo! Finance y la razón por la que no se han escogido otras fuentes de información alternativas.

Al acceder a Yahoo! Finance, nos encontramos con una pantalla de inicio donde se puede ver las cotizaciones de las bolsas más importantes del mundo, los tipos de cambio más populares y otros mercados financieros de interés. Más abajo, se pueden ver una serie reducida de las noticias más importantes del día sobre los acontecimientos financieros más relevantes.

**Openbank**  
**UNA NÓMINA, DOS ALEGRÍAS**  
 Consigue 40€ al domiciliar tu nómina o pensión\* en una Cuenta Corriente Open.

**S&P 500** 4488,08 +8,55 (+0,19%)  
**Nasdaq** 15.001,44 +58,79 (+0,39%)  
**NIKKEI 225** 27.732,10 +227,86 (+0,87%)  
**Dólar/Euro** 1,1745 0,00 (0,00%)  
**Petróleo Brent** 71,05 +2,30 (+3,35%)  
**BTC-EUR** 40.868,89 -1613,06 (-3,79%)

**Airbnb proporcionará alojamiento temporal a 20.000 refugiados afganos**  
 24 ago (Reuters) - La empresa de alquiler de viviendas Airbnb Inc dijo el martes que proporcionará alojamiento temporal a 20.000 refugiados afganos en todo el mundo.

Simbolo	Último precio	Cambio	Cambio de %
<b>BBVA.MC</b>	5,50	-0,08	-1,49%
<b>BBVA</b>	6,46	-0,07	-1,07%
<b>BKT.MC</b>	4,8700	+0,0140	+0,29%
<b>^IBEX</b>	8.948,60	-19,50	-0,22%
<b>CABK...</b>	2,6050	-0,0040	-0,15%
<b>ENG.MC</b>	19,76	-0,22	-1,08%
<b>IDEXF</b>	34,90	-1,30	-3,59%

En este punto, se procede a la búsqueda concreta de la información que requiere este trabajo. En primer lugar, se introduce en la barra de búsqueda superior, los caracteres alfanuméricos del índice con el que se va a trabajar (Ibex-35) y más tarde a través del mismo proceso se buscarán los activos elegidos para este apartado.

Símbolos		Inspector de acciones y otros
<b>^IBEX</b>	IBEX 35...	Index - MCE
<b>BBVAI.MC</b>	Accion Ibex 35 ETF, FI Cotizado	ETF - MCE
<b>INDJ.MC</b>	IBEX 35... CON DIVIDENDOS	Index - MCE
<b>INDM.MC</b>	IBEX 35... APALANCADO X3	Index - MCE
<b>LYXIB.MC</b>	Lyxor IBEX35 (DR) UCITS ETF	ETF - MCE
<b>INDIPP.MC</b>	IBEX 35... PROTECTIVE PUT	Index - MCE

Una vez pulsada la pestaña, la web te redirige a la sección del Ibex-35 donde ponen un pequeño resumen, el gráfico de su cotización, comentarios, datos históricos, opciones y componentes. Este trabajo se centrará en la sección de datos históricos donde se encontrarán todos los resultados históricos sobre la cotización.

# IBEX 35... (^IBEX)

MCE - MCE Precio demorado. Divisa en EUR

★ Añadir a la lista de favoritos

## 8948,60 -19,50 (-0,22%)

Al cierre: 5:38PM CEST

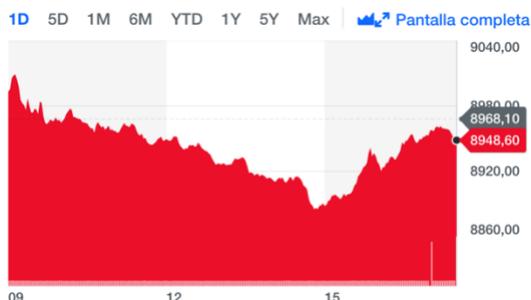
Anuncio

Comience a negociar >>

Plus500 76.4% de minoristas CFD pierden

Resumen Gráfico Conversaciones Datos históricos Opciones Componentes

Cierre anterior	8.968,10	Rango diario	8.884,30 - 9.010,90
Abrir	8.996,10	Intervalo de 52 semanas	6.329,50 - 9.310,80
Volumen	101.636.446	Media Volumen	144.910.765



Después hacemos click en la pestaña de Datos históricos y ahí nos encontraremos una tabla con la siguiente información: Fecha, abrir (apertura), Max, Min, Cierre, Cierre ajuste y Volumen. Solo será necesario de esta tabla la fecha y el cierre del índice/activo.

Una vez obtenida la tabla se aplicarán unos parámetros específicos para el trabajo. Primero, se elegirá el intervalo de tiempo, en este caso, desde marzo del 2000 a febrero de 2020. Más tarde, se escogerá una frecuencia mensual en vez de diaria. Una vez elegidos todos los parámetros, hacemos click en aplicar y después en descargar datos para tenerlos directamente en Excel y poder trabajar con ellos fácilmente.

Intervalo de fechas: 24 ago 2020 - 24 ago 2021 ▼    Mostrar: Cotizaciones históricas ▼    Frecuencia: Diario ▼    [Aplicar](#)

Divisa en EUR

[Descargar](#)

Fecha	Abrir	Máx.	Mín.	Cierre*	Cierre ajust.**	Volumen
24 ago 2021	8996,10	9010,90	8884,30	8948,60	8948,60	101.636.446
23 ago 2021	8973,40	8989,90	8910,90	8968,10	8968,10	91.085.100
20 ago 2021	8893,70	8941,10	8851,50	8915,30	8915,30	126.918.700
19 ago 2021	8839,90	8952,20	8809,20	8902,20	8902,20	137.588.100
18 ago 2021	8852,70	8978,30	8845,90	8970,20	8970,20	112.288.100
17 ago 2021	8872,40	8880,20	8833,30	8865,70	8865,70	128.850.900

Una de las razones por la que se ha escogido Yahoo! Finance en lugar de otras fuentes de información en apariencia similares, es que, Yahoo! nos proporciona la posibilidad de

seleccionar un amplio intervalo de tiempo. Dado que para el trabajo se requiere información histórica de 20 años, Yahoo! Finance era la única fuente que nos proporcionaba esa posibilidad.

### **3.2 IBEX-35**

El IBEX 35 es el índice bursátil de referencia de la bolsa española, y mide el comportamiento conjunto de las 35 empresas más negociadas. Son aquellas empresas que despiertan un mayor y más frecuente interés comprador y vendedor entre los accionistas), entre aquellas que cotizan en el Sistema de Interconexión Bursátil Electrónico (SIBE) en las cuatro bolsas españolas (Barcelona, Madrid, Bilbao y Valencia).

El Ibex 35 está compuesto por las empresas del mercado español que cumplen mejor los parámetros de:

- Liquidez
- Capitalización
- Volumen negociado

La elección de estas la decide un grupo de expertos denominado Comité Asesor Técnico (CAT), que se reúnen dos veces al año (normalmente en junio y diciembre, aunque pueden celebrarse reuniones extraordinarias) y valoran el peso de las compañías en el mercado bursátil. Para ello, tienen en cuenta algunos factores como: Volumen de acciones que se intercambian en una sesión, especificado en euros.

- Precio unitario de cada acción.
- Volumen de acciones que se intercambian en una sesión, especificado en euros
- Variación en porcentaje y en euros con respecto a la sesión anterior.
- Capitalización: es el poder económico de la empresa, el número de acciones en circulación multiplicado por el precio de cada una.
- PER: es un indicador que calculado a la inversa indica la tasa de retorno de la inversión a lo largo del año si ese valor se mantuviese constante.
- Tasa de retorno por dividendo: es el resultado de dividir el dividendo esperado entre el precio de cada acción.

Con todo lo dicho anteriormente, podemos inferir que el IBEX 35 muestra el estado del mercado de valores (bolsa) español y que es un buen indicador del estado de la economía.

A lo largo de la historia del IBEX 35, su composición ha experimentado muchas modificaciones. Como se ha comentado en su funcionamiento, las empresas entran y salen del selectivo en función del cumplimiento de unos determinados criterios. Para poder trabajar con una serie histórica continua de datos, se han considerado únicamente aquellas empresas que han permanecido de forma ininterrumpida, sin salir en ningún momento del IBEX 35.

Las 10 empresas que cumplen este criterio son las que se muestran a continuación:

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| - Repsol     | - Iberdrola       |
| - Viscofan   | - BBVA            |
| - Mapfre     | - Banco Santander |
| - Bankinter  | - Endesa          |
| - Telefónica | - Acerinox        |

En primer lugar, se determinará el horizonte temporal en el que se va a trabajar con el objetivo de identificar aquellos activos que están infravalorados o sobrevalorados en el mercado. La finalidad es comprobar la efectividad del modelo CAPM como modelo de valoración de activos inversión.

Se va a acotar un horizonte temporal de 20 años, desde 1 de marzo del 2000 hasta el 1 de febrero de 2020. Se considera este periodo lo bastante amplio para obtener resultados representativos de cada título.

Se descartan los años 2020 (sí están incluidos enero y febrero, previos a la pandemia) y 2021 porque se considera que las fluctuaciones ocasionadas por la crisis COVID, pueden alterar unos resultados considerados normales.

Para continuar con el análisis, y dado el gran volumen de datos que se pueden extraer de Yahoo! Finance, (10 títulos, 20 años de cotizaciones diarias al cierre), vamos a simplificar

los cálculos tomando, para cada empresa seleccionados, la cotización al cierre del último día hábil del mes.

Queda fuera de este análisis del CAPM, el efecto de impositivo y el efecto que la inflación pueda tener en la tasa de retorno de cada acción.

### **3.3 SELECCIÓN DEL ACTIVO SIN RIESGO**

Cuando se quiere determinar el retorno de un activo con el modelo CAPM, hay que utilizar la tasa de retorno de lo que se considera el activo libre de riesgo.

#### **1. Selección del activo sin riesgo**

Desde el punto de vista teórico, el activo sin riesgo será aquél cuya tasa de retorno tenga una varianza igual a cero. En nuestro modelo tomaremos como activo sin riesgo las Letras del Tesoro a 12 meses. Las Letras son valores de deuda pública emitidos al descuento, a plazos de 3, 6, 12 y 18 meses. Hemos optado por las Letras frente a otros valores de deuda pública (Bonos u Obligaciones), porque es el único de los valores de deuda pública que se emite a 12 meses, y por tanto un inversor teórico podría suscribir las letras y mantenerlas a vencimiento con una tasa de retorno conocida en el momento de la emisión, por tanto, con una varianza igual a cero.

#### **2. Fuente de los datos**

Tomamos la serie del tipo de interés marginal de las subastas de Letras del Tesoro a 12 meses que publica el Banco de España (D\_1TED0G0G, “Tipo de interés. Valores representativos de deuda. Tipo de interés a la emisión. Subastas. Admón. central. Corto plazo. Letras del Tesoro a 1 año. Tipo marginal”). La serie tiene frecuencia mensual y se publica desde junio de 1987, y se refiere al tipo de interés anual.

### **3.4 OBJETIVO DEL ANÁLISIS**

El objetivo de este análisis empírico es determinar a través de la Security Market Line (SML) que activos se encuentran infravalorados y cuales están sobrevalorados. La SML muestra la relación que existe entre el riesgo y el retorno esperado de un activo.

Según la SML, si el activo se encuentra por encima de la línea, nos indicará que el precio que estás pagando es menor al que debería de ser y por lo tanto diremos que está infravalorado, es decir, se espera obtener un retorno superior a la tasa de rendimiento requerido en función de su riesgo sistemático.

En oposición, los activos situados por debajo del retorno esperado de la cartera de equilibrio, determinada por la SML, se considerarían sobrevalorados, lo que implica que su tasa de retorno estimado es inferior a lo que debería ser dado el riesgo sistemático del activo.

Finalmente, si la posición de un título se encuentra en la misma SLM, se dirá que tiene una relación riesgo / retorno de equilibrio en relación con el indicador de mercado. No estaría ni infravalorado ni sobrevalorado.

### **3.5 TASAS DE RETORNO Y ESTADÍSTICA ASOCIADA AL IBEX-35**

#### **3.5.1 ACTIVOS CON RIESGO SELECCIONADOS**

El primer paso para obtener la SML que nos definirá la frontera de valor de nuestros activos, es estimar las tasas de retorno de las 10 empresas seleccionadas.

A tal efecto, se utilizará la media geométrica en lugar de la popular media aritmética porque la media geométrica es mejor medida para estimar tasas de promedio porcentual de series a través de un periodo de tiempo. Además, la media geométrica es menos sensible que la media aritmética a los valores extremos, muy conveniente en el caso del análisis de la serie del IBEX 35 para 20 años.

La media geométrica se puede calcular de dos maneras. A continuación, se va a explicar cómo se han calculado los datos para llegar a la tasa de retorno media.

En primer lugar, se han calculado las tasas brutas de retorno dividiendo la cotización del último día de cierre del mes actual  $P_t$  y el último día de cierre del mes anterior  $P_{t-1}$ .

$$x_n = R_i = \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

Una vez se han calculado todas las tasas brutas de retorno, obtenemos la función media geométrica a través de la fórmula:

$$MG = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * * * x_n}$$

Siendo:

n = Número total de valores a analizar

$x_1$  = Retorno bruto mensual de cada activo

Para obtener la tasa media geométrica neta solo faltaría restarle la unidad a cada valor.

$$R_i = MG = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * * * x_n} - 1$$

El camino alternativo para poder obtener la media geométrica neta se puede ejecutar aplicando logaritmos.

Al igual que en el otro método, se comenzará calculando la tasa bruta de retorno para después calcular el logaritmo neperiano de cada uno. Finalmente, calcularemos una media aritmética de los 240 datos de nuestra serie.

La fórmula es la siguiente:

$$MA = \frac{\text{Log} \left( \frac{P_t}{P_{t-1}} \right) + \dots + \text{Log} \left( \frac{P_n}{P_{n-1}} \right)}{n}$$

Después, calculamos la inversa del logaritmo (media aritmética) obtenido, elevando el número “e” a este resultado (con la función EXP) y restando 1 a toda la función para obtener la tasa de retorno media neta:

$$R_i = MG = e^{\frac{\text{Log}(P_t/P_{t-1}) + \dots + \text{Log}(P_n/P_{n-1})}{n}} - 1$$

Como ejemplo de los cálculos de la media geométrica, se toman los datos de Repsol para hacer una demostración de los cálculos:

$$R_{i\text{ REP}} = \sqrt[240]{0,9821 * 1,0164 * * * 0,8127} - 1 = -0,34087\%$$

Continuando con el ejemplo de Repsol, la tabla del Anexo 10 muestra los resultados calculados para esta empresa, y que se han utilizado como fuente para calcular la tasa de retorno logarítmica, cuya representación gráfica se muestra a continuación:

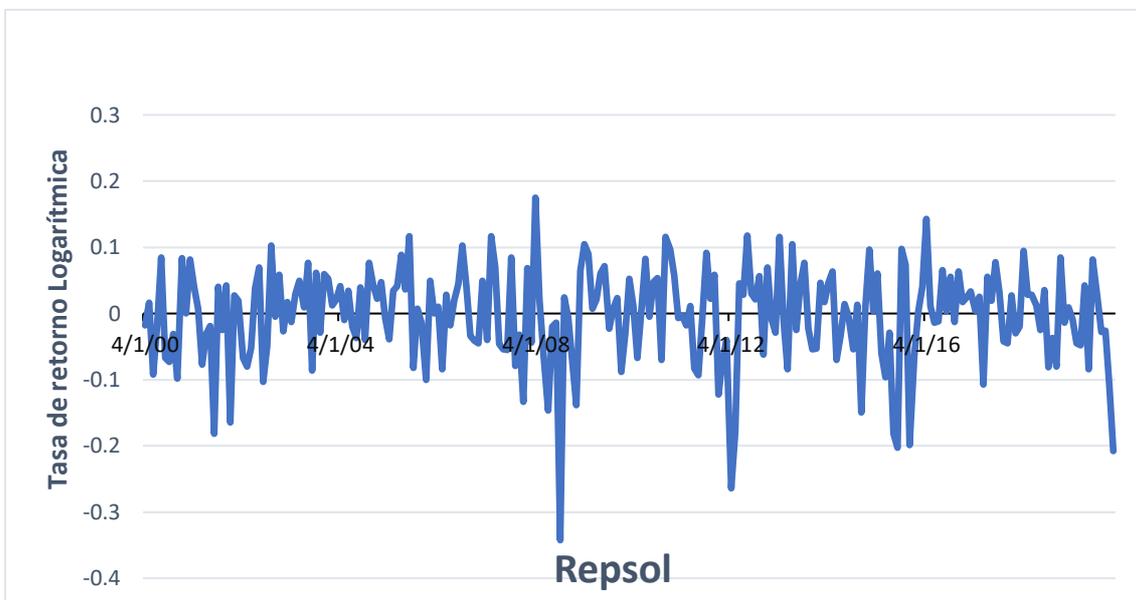
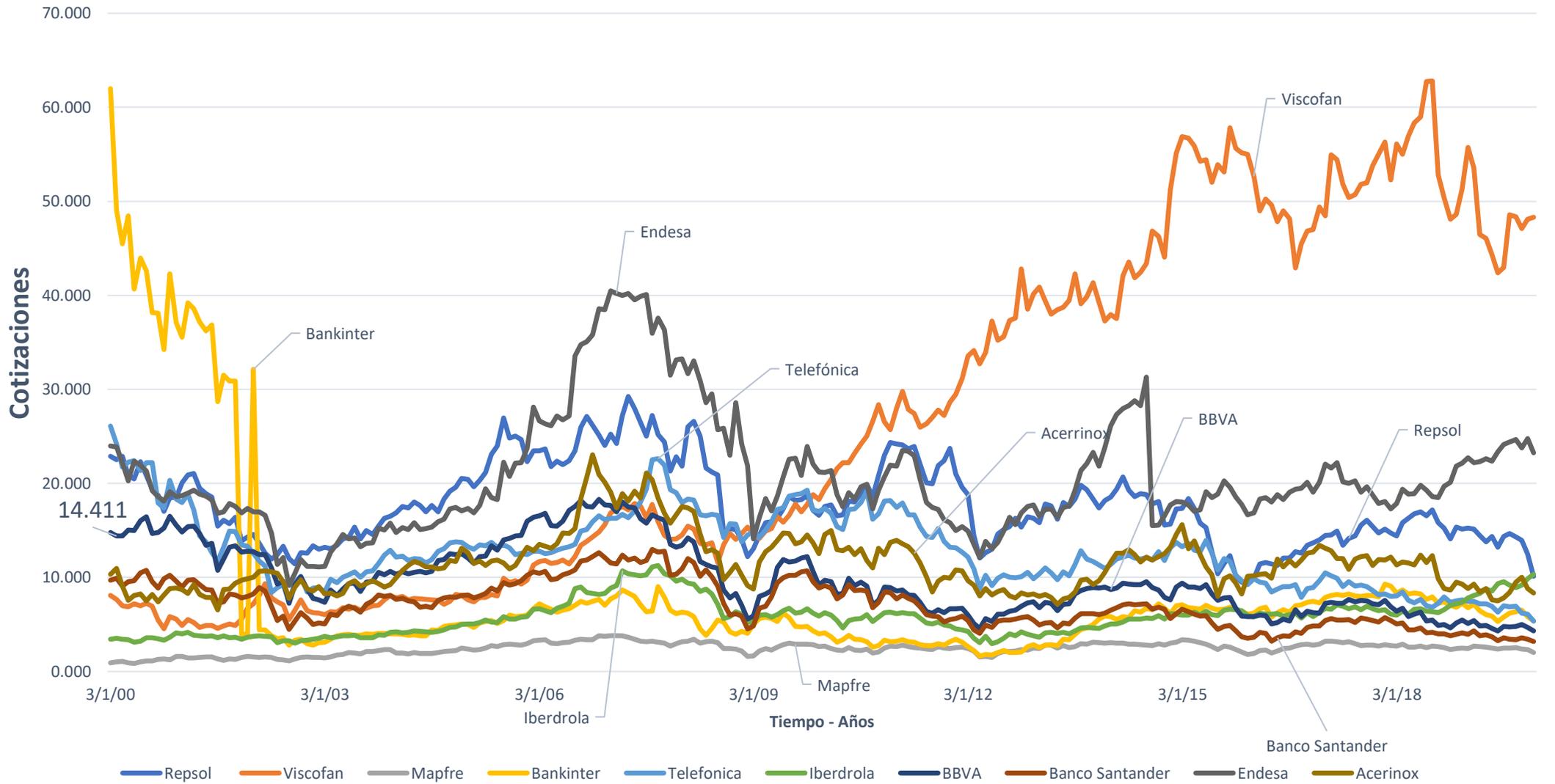


Gráfico 3: Tasas de Retorno Repsol

Repitiendo el ejercicio para el resto de los valores seleccionados obtenemos el gráfico:

Gráfico 5: Evolución de las cotizaciones de las 10 empresas del IBEX-35



En el ANEXO se han incluido el resto de las tablas mostrando la evolución de las tasas de retorno de cada activo. (Viscofan, Iberdrola, Mapfre, Endesa, Acerinox, Banco Santander, BBVA, Telefónica y Bankinter).

Se ha realizado el mismo proceso con los demás títulos analizados del Ibex-35 entre los años 2000 y 2020 y los cálculos están resumidos en la siguiente tabla.

	<b>Tasa de Retorno Media Geométrica</b>
<b>Viscofan</b>	0,75198%
<b>Iberdrola</b>	0,46472%
<b>Mapfre</b>	0,33524%
<b>Endesa</b>	-0,01312%
<b>Acerinox</b>	-0,08819%
<b>Repsol</b>	-0,34087%
<b>Banco Santander</b>	-0,46529%
<b>BBVA</b>	-0,51129%
<b>Telefónica</b>	-0,66016%
<b>Bankinter</b>	-1,02055%

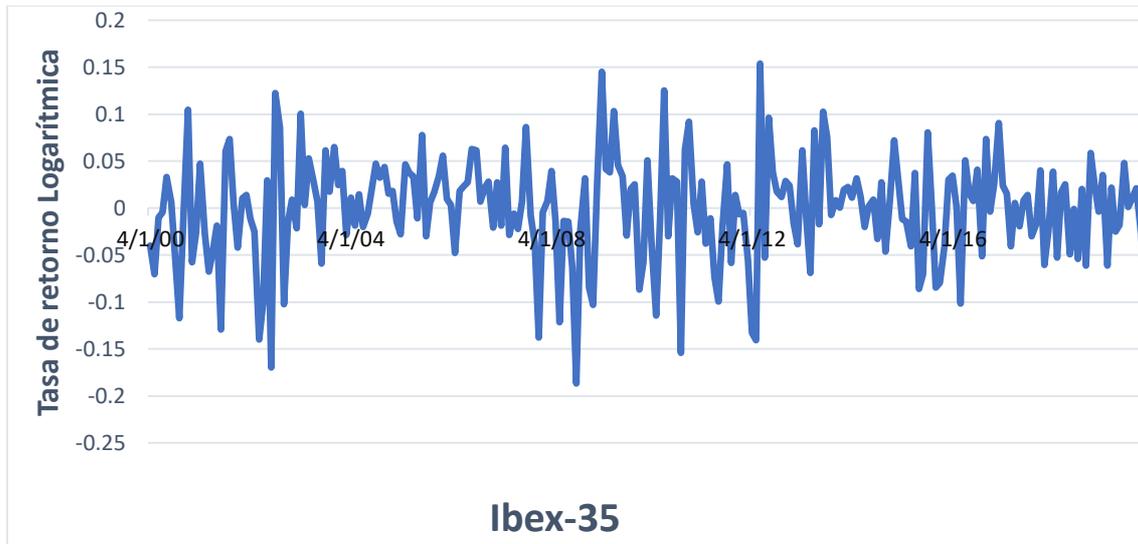
*Tabla 5: Clasificación de activos por tasas de retorno*

Todos los títulos incluidos en la cartera seleccionada, tanto de forma positiva como negativa, no han experimentado durante el periodo de tiempo considerado variaciones significativas.

Viscofan, Iberdrola y Mapfre tienen una tasa de retorno positiva, mientras que el resto, arrojan tasas de retorno negativas.

### 3.5.2 COPORTAMIENTO DEL IBEX-35

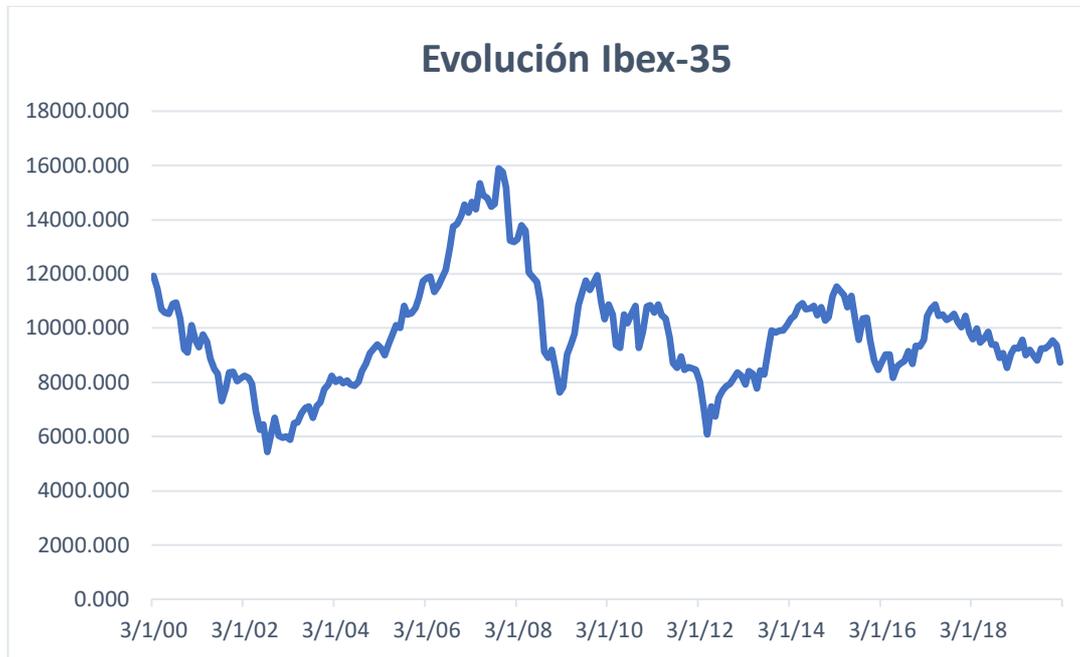
Para explicar el comportamiento del IBEX 35, se va a analizar la evolución de la tasa media logarítmica de este índice, cuyos resultados se recogen en la tabla incluida en el Anexo 11, y cuya representación gráfica es la siguiente:



*Gráfico 6: Tasas de retorno Ibex-35 – Elaboración Propia*

La tasa de retorno logarítmica se mueve en la misma horquilla desde hace 20 años, no hay grandes variaciones, a pesar de las crisis económicas que han ocurrido en la economía española desde el año 2000.

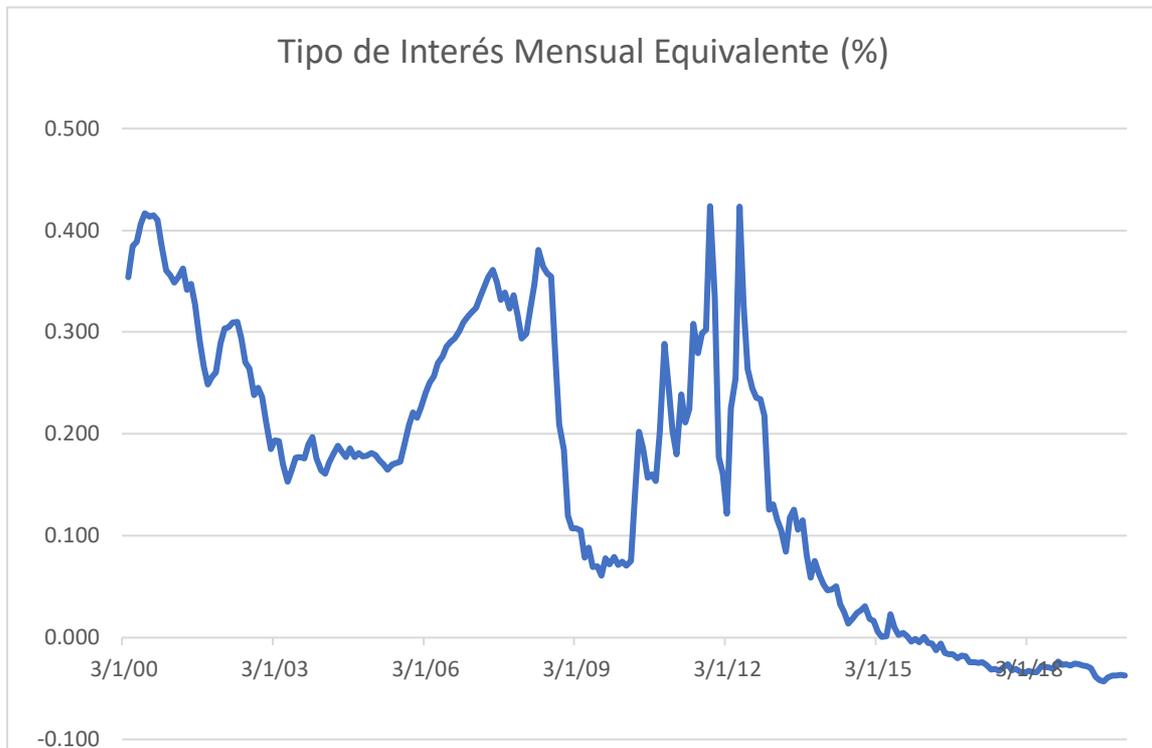
A continuación, se mostrará la evolución del índice.



*Gráfico 7: Evolución Ibex-35 – Elaboración Propia*

### **3.5.3 ACTIVO SIN RIESGO**

Para el cálculo del activo libre de riesgo se aplicará el mismo proceso logarítmico para el cálculo de las tasas de retorno media. Se recogerá el mismo periodo temporal del 01/03/2000 al 01/02/2020 sacando las tasas brutas de retorno para posteriormente calcular la tasa de retorno logarítmica. La tasa de retorno mensual del activo sin riesgo que se utilizará en nuestro ejercicio práctico tendrá un tipo de interés medio del 0,15879%.



*Gráfico 8: Evolución Tasa de Retorno Activo Libre de Riesgo - Elaboración Propia*

La tasa de retorno el activo libre de riesgo se ha reducido considerablemente desde el año 2000, donde se puede observar que alcanzó valores próximos al 5%, mientras que, en la actualidad, se sitúa en valores prácticamente nulos o negativos.

La razón de esta reducción de los retornos coincide con la puesta en marcha de políticas de bancos centrales.

### **3.5.4 BETA DE LOS ACTIVOS**

Una vez calculadas las tasas de retorno mensuales de los activos que van a formar parte de nuestra cartera, el siguiente paso es realizar el cálculo del coeficiente beta.

El coeficiente beta, o lo que es lo mismo, el riesgo no diversificable se calcula como la covarianza de las tasas de retorno mensuales de cada activo con el retorno de mercado y todo esto dividido por la varianza de las tasas de retorno mensuales del Ibex-35.

La fórmula se expresa de la siguiente forma:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} = \frac{Cov(r_s, r_m)}{\sigma_m^2}$$

Siendo:

$Cov(r_s, r_m)$  : Covarianza de un activo y la del mercado

$\sigma_m^2$  : Varianza del mercado

Esta fórmula explica que el coeficiente beta es la división de la covarianza de los retornos mensuales de un activo específico (s) y de los retornos mensuales de mercado entre la varianza de los retornos mensuales del mercado.

Dado el gran volumen de datos que se van a procesar, se ha utilizado la herramienta “Excel”, que facilita en gran medida todos los cálculos estadísticos con sus fórmulas disponibles como covarianza y varianza, para la finalizar con el cálculo de la beta o volatilidad.

Tomado de nuevo los datos de Repsol, su coeficiente beta es:

**Beta = 0,886**

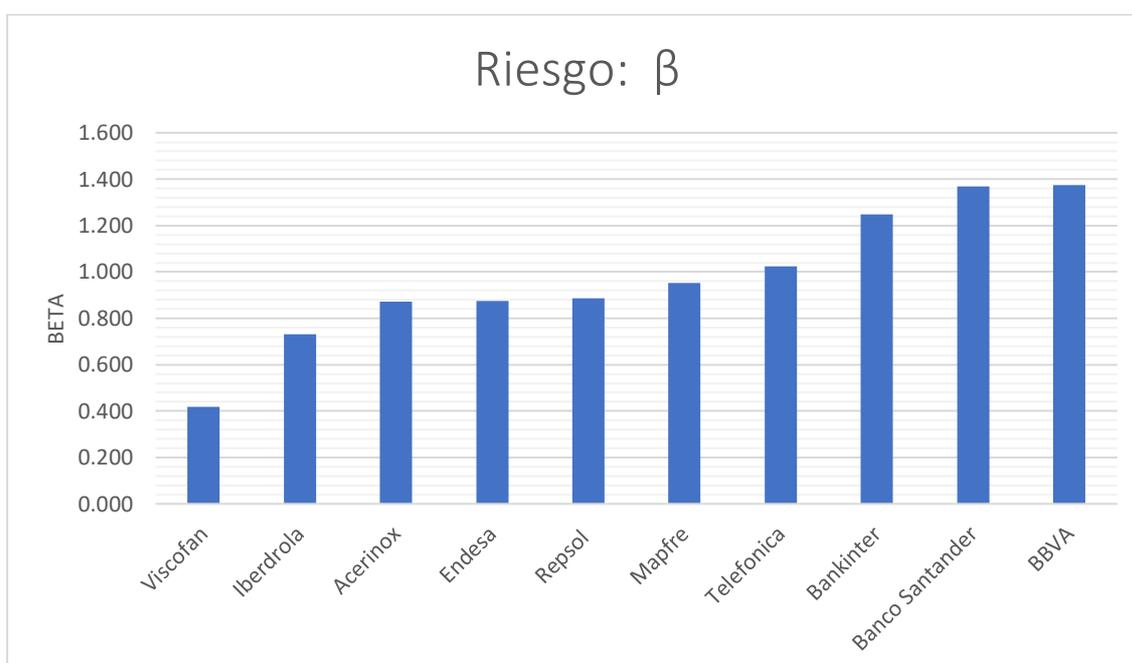
Cada punto representa la relación que existe entre la covarianza entre Repsol y el IBEX 35, con la covarianza del IBEX 35.

Observando esta beta, se concluye que este título es un activo poco volátil al tener una variación menor cuando el valor del índice cambia en un punto ( $b < 1$ ), Esto significa que, un cambio de unidad en el Ibex 35 ocasionaría una modificación de 0,886 unidades en la cotización de Repsol, tanto si se trata de un cambio negativo como positivo.

La siguiente tabla y gráfico muestra las betas de todos los activos incluidos en este estudio empírico. Se han ordenado de menor a mayor beta, y clasificado como volátiles (beta >1) o poco volátiles (beta <1) en función de su proximidad al valor 1.

<b>Empresas del IBEX-35</b>	<b>Beta</b>	<b>Tipo de activo</b>
<b>Viscofan</b>	0,417	Poco Volátil
<b>Iberdrola</b>	0,731	Poco Volátil
<b>Acerinox</b>	0,873	Poco Volátil
<b>Endesa</b>	0,875	Poco Volátil
<b>Repsol</b>	0,886	Poco Volátil
<b>Mapfre</b>	0,952	Poco Volátil
<b>Telefónica</b>	1,024	Volátil
<b>Bankinter</b>	1,249	Volátil
<b>Banco Santander</b>	1,370	Volátil
<b>BBVA</b>	1,374	Volátil

*Tabla 9: Clasificación de Activos por Beta – Elaboración Propia*



*Gráfico 10: Clasificación de Activos por Beta – Elaboración Propia*

Según se puede observar en la tabla y gráfico anterior, destaca la beta de Viscofan, con un valor de 0,417, que nos indica que el activo es poco volátil, es decir, que su fluctuación está muy poco relacionada con el comportamiento del IBEX 35.

En el caso de que el mercado suba un punto, Viscofan solo lo hará 0,417 unidades haciendo el activo menos volátil y, por tanto, menos expuesto a fluctuaciones en su valor.

Por otra parte, se puede ver como Telefónica es la única empresa que se acerca a una beta igual a 1 (1,024), por lo que una variación del mercado provocaría una variación en el mismo sentido en la acción de Telefónica.

Finalmente, la tabla nos muestra que las empresas con mayor volatilidad son el Bankinter (1,249), Banco Santander (1,370) y BBVA (1,374) y por lo tanto las más sensibles a las variaciones tanto positivas como negativas del mercado.

### **3.5.5 CÁLCULO DE LA TASA DE RETORNO TEÓRICA DEL MODELO CAPM**

Una vez que ya hemos determinado el valor del activo libre de riesgo, que tenemos la tasa de retorno del mercado para el periodo considerado y que hemos obtenido el valor de las betas para cada uno de los activos, podemos pasar a representar la Línea del Mercado de Valores y a calcular la tasa de retorno esperada mediante el modelo CAPM.

El modelo CAPM (Capital Asset Pricing Modelo) permite calcular la tasa de retorno esperada de un activo en base a la tasa de retorno que otorgan los activos libres de riesgo,  $E(R_i)$ , la volatilidad del activo ( $\beta_i$ ) y la tasa de retorno esperada del mercado ( $R_m$ ).

La fórmula matemática de este cálculo es:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

La tasa de retorno teórica de un activo según CAPM es la tasa de retorno de un activo exento de riesgo más, la diferencia entre la tasa de retorno del mercado menos el activo libre de riesgo por la sensibilidad de la acción a las variaciones del índice bursátil.

Una vez recopilada toda la información necesaria para completar el CAPM, se realizará una demostración empírica de su cálculo:

Continuando con el ejemplo de Repsol, los cálculos de su tasa de retorno son los que se detallan a continuación:

$$E_{Rep} = R_{LT} + \beta_{Rep} * (R_{IBEX} - R_{LT})$$

$$= 0,15879\% + 0,862 * (-0,13108\% - 0,15879\%) = -0,03789\%$$

$$E(R_i) = 0,001587 + B_i(-0,002897)$$

Para el resto de los activos elegidos, el cálculo será exactamente el mismo, pero cambiando la beta correspondiente a cada título.

En la siguiente tabla se ha resumido el retorno estimado por el modelo CAPM de cada una de las empresas:

	<b>Tasa de Retorno según CAPM</b>
<b>Viscofan</b>	0,03789%
<b>Iberdrola</b>	-0,05315%
<b>Acerinox</b>	-0,11725%
<b>Endesa</b>	-0,09477%
<b>Repsol</b>	-0,09428%
<b>Mapfre</b>	-0,09809%
<b>Telefónica</b>	-0,23938%
<b>Bankinter</b>	-0,23822%
<b>Banco Santander</b>	-0,13816%
<b>BBVA</b>	-0,20316%

*Tabla 11: Retorno Esperado Modelo CAPM – Elaboración Propia*

Recordemos en este punto el criterio de selección aplicado para configurar la cartera objeto de este estudio, es decir, se han incluido aquellos títulos que, de forma ininterrumpida han estado dentro del IBEX 35 desde el año 2000 hasta 2021.

En un principio, antes del resultado obtenido en esta tabla, se podrían considerar valores sólidos con un retorno esperado positivo. Sin embargo, el resultado es muy diferente al que intuitivamente se podría esperar, todos los títulos a excepción de Viscofan arrojan retornos negativos para el periodo considerado.

### **3.6 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SML**

Una vez calculadas las tasas de retorno de los activos, se va a continuar con la representación gráfica de la SML, (Security Market Line).

La SML o Línea de mercado de títulos es una recta que relaciona linealmente la tasa de retorno esperada de un título financiero y el riesgo de dicho activo que ha de soportar el poseedor. En otras palabras, determina el nivel de riesgo que hay que soportar para adquirir una determinada tasa de retorno.

Para un mayor nivel de riesgo se exigirá una mayor tasa de retorno, ya que ningún inversor aceptará invertir en un activo, que con mayor riesgo dará la misma tasa de retorno que otro activo con un riesgo menor. El riesgo de un activo estará determinado por su beta en el eje x, y por la tasa de retorno teórica o tasa de retorno según el modelo CAPM en el eje Y.

La SML parte del punto  $X=0$ , es decir, desde la tasa de retorno sin riesgo y tendrá un pendiente ascendente o descendente que dependerá de los activos que forman el índice bursátil estudiado, en este caso el Ibex-35.

La finalidad de la SML es poder determinar mediante su representación gráfica, si un título o activo de una cartera está infravalorado o sobrevalorado. Aquellos activos que arrojen una tasa de retorno inferior a la determinada por la SML, y por lo tanto una tasa de retorno teórica menor para un determinado riesgo, serían activos que deberían resultar poco atractivos para un inversor.

La recta SML es la representación gráfica de la frontera que separa los títulos teóricamente infravalorados, los cuales se colocarían encima de la recta, de los activos sobrevalorados, los cuales estarán por debajo de la línea.

Gracias al cálculo de los coeficientes beta de cada título y de la tasa de retorno según el CAPM calculado anteriormente (tasa de retorno media anual de -0,13108%), se puede determinar la SML de los activos estudiados del IBEX 35.

La representación gráfica de la SML de la cartera objeto de este trabajo es la siguiente:

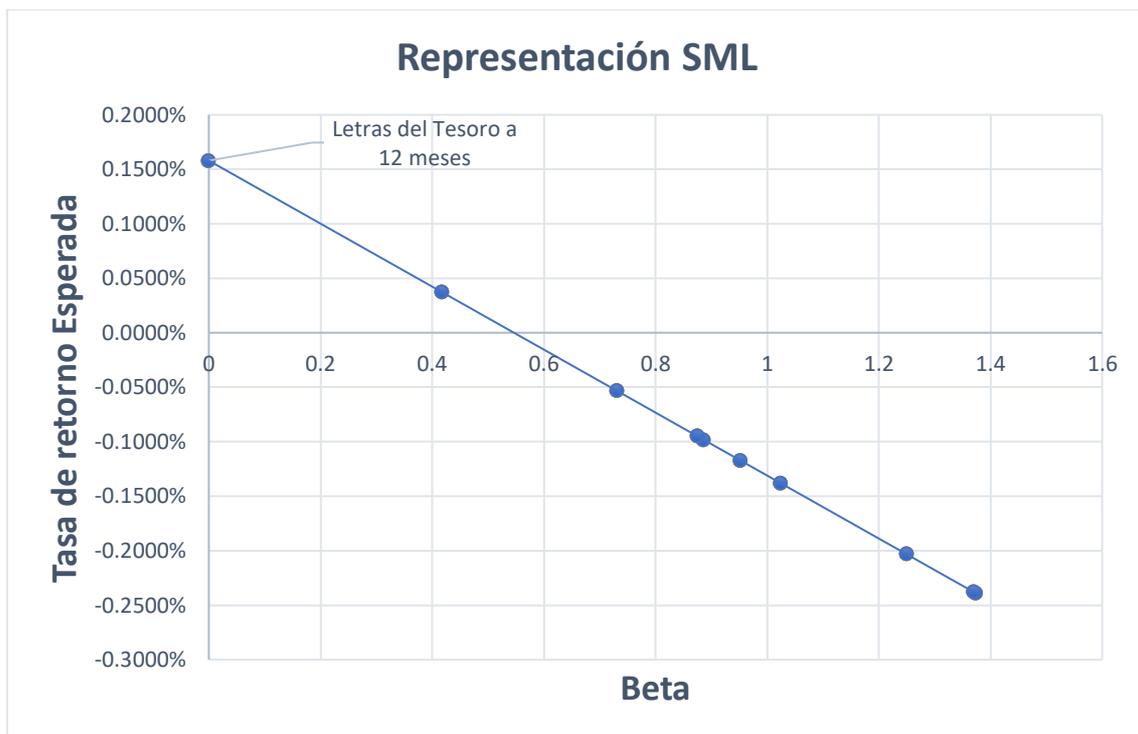


Gráfico 12: Security Market Line -- Elaboración Propia

La SML anterior parte de la ecuación del modelo CAPM:

$$E(R_i) = 0,001587 + B_i * (-0,002897)$$

Donde:

- Tasa de retorno del mercado ( $R_m$ ) = -0,00131081

- Tasa de retorno del activo libre de riesgo ( $R_f$ ) = 0,001587935
- Prima de riesgo ( $R_m - R_f$ ) = -0,00289816 ( $R_m < 0 < R_f$ )

Como se puede observar, la SML está representada por cada uno de los títulos estudiados del IBEX-35 y por el activo libre de riesgo.

De la representación gráfica de la SML, destaca su pendiente negativa. La explicación de esta pendiente negativa se debe a que la tasa de retorno mensual media del IBEX,  $R_m$  en el modelo, es menor que  $R_f$  la tasa de retorno mensual media de las letras.

En este punto, hay que volver sobre la idea de utilidad esperada según el modelo CAPM. La ecuación apunta que el retorno de una cartera o de un activo es igual al retorno de los activos libres de riesgo más una prima de mercado (pendiente de la ecuación) multiplicado por la volatilidad. Es decir, en la utilidad esperada es muy importante el retorno adicional que supone el riesgo de invertir en activos o carteras sometidos a la incertidumbre del mercado.

En la cartera seleccionada del IBEX 35, el retorno del mercado es negativo para el periodo considerado. Es decir, no es posible que la cartera seleccionada pueda aportar una prima de mercado adicional que haga más atractivos estos títulos frente a un activo libre de riesgo.

Teniendo en cuenta la ecuación que se ha definido del modelo CAPM, la pendiente negativa de la recta SML, viene definida por la prima de riesgo o de mercado, que, matemáticamente es negativa e igual a  $(R_m - R_f) = -0,00289816$ .

Este resultado es extraño e inusual. Si los mercados no ofrecen una plusvalía adicional a la ofrecida por los activos libres de riesgo, se pasaría a una situación de desequilibrio, es decir, los fondos de los inversores serían captados en su mayoría por los estados. Sorprende que, habiendo seleccionado estos títulos del IBEX 35 por su aparente solidez dentro del selectivo, el resultado de su retorno sea negativo.

### 3.6.1 CLASIFICACIÓN DE LOS ACTIVOS SEGÚN EL MODELO CAPM

Una vez calculadas las tasas de retorno esperadas y representada la línea SML, Security Market Line de los activos que se han incluido en la cartera, se va a elaborar un nuevo gráfico donde se incluye, además de la SML, los puntos que representan, para cada título seleccionado, su combinación de retorno y beta.

Los datos utilizados para obtener este gráfico se muestran en la siguiente Tabla ordenados de menor a mayor beta.

<b>Resumen de Datos SML</b>	<b>Beta</b>	<b>Tasa de retorno según CAPM</b>	<b>Tasa de retorno</b>
<b>Letras del tesoro a 12 meses</b>	0,00	0,15797%	0,15797%
<b>Viscofan</b>	0,417	0,03789%	0,75198%
<b>Iberdrola</b>	0,731	-0,05315%	0,46472%
<b>Acerinox</b>	0,873	-0,11725%	-0,08819%
<b>Endesa</b>	0,875	-0,09477%	-0,01312%
<b>Repsol</b>	0,886	-0,09428%	-0,34087%
<b>Mapfre</b>	0,952	-0,09809%	0,33524%
<b>Telefónica</b>	1,024	-0,23938%	-0,66016%
<b>Bankinter</b>	1,249	-0,23822%	-1,02055%
<b>Banco Santander</b>	1,370	-0,13816%	-0,46529%
<b>BBVA</b>	1,374	-0,20316%	-0,51129%

*Tabla 13: Resumen Datos SML – Elaboración Propia*

Y el gráfico resultante de la combinación de todos estos datos es el siguiente:

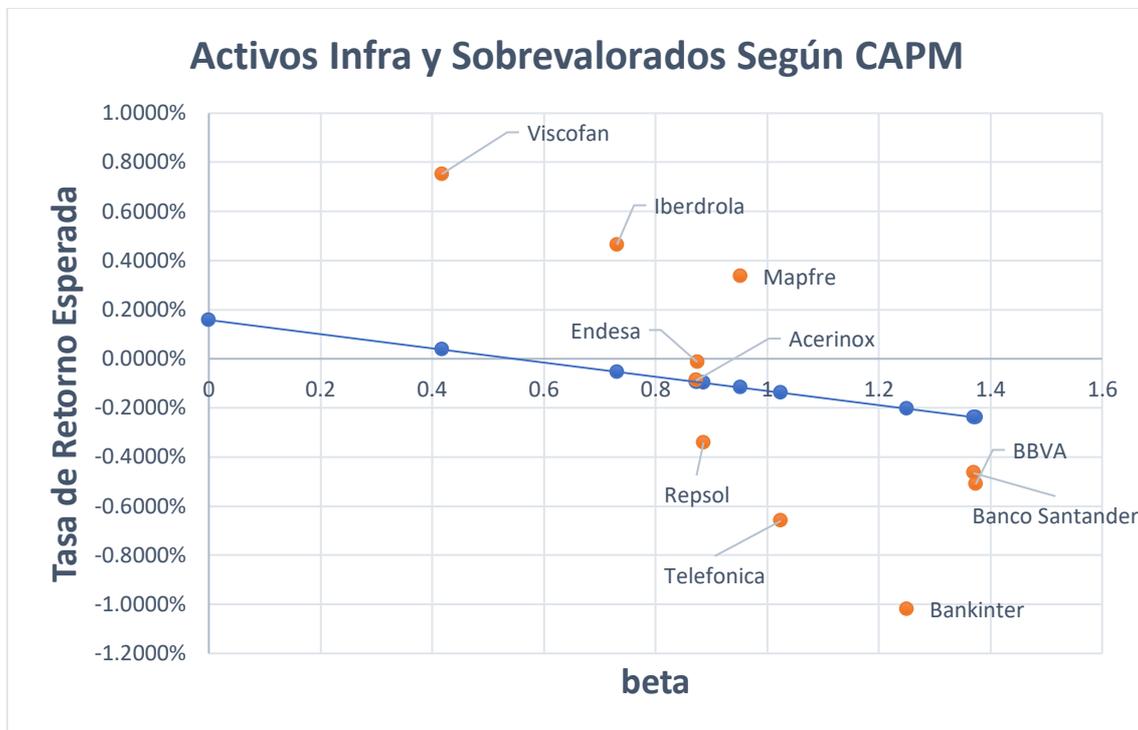


Gráfico 14: Identificación de activos infra y sobrevalorados - – Elaboración Propia

La interpretación de este gráfico es sencilla. Si la línea SML, según el modelo CAPM, determina la tasa de retorno teórica esperada de la cartera seleccionada:

- Estarán infravalorados: aquellos activos cuya combinación beta/retorno estén situados por encima de la SML.
- Estarán sobrevalorados: aquellos activos cuya combinación beta/retorno estén situados por debajo de la SML.
- Estarán en equilibrio: aquellos activos combinación beta/retorno estén situados en la misma SML.

La ventaja de este gráfico es que de forma rápida y sencilla se puede analizar qué empresas esperan tener una tasa de retorno superior o inferior a su tasa de retorno teórica según el modelo CAPM.

Bajo estos criterios, se puede concluir que están:

- Infravaloradas: 4 de las 10 empresas incluidas en la cartera, lo que significa que ofrecerán un rendimiento o rentabilidad superior a la teórica para su riesgo.

- Sobrevaloradas: 5 de las 10 empresas se encuentran ubicadas por debajo de la línea SML, que implica que van a ofrecer una rentabilidad por debajo de la teórica para su riesgo.

En la siguiente tabla se han resumido los resultados de la clasificación, primero con los activos infravalorados, y después con los sobrevalorados:

	<b>Beta</b>	<b>Estado</b>	<b>Tasa de retorno según CAPM</b>	<b>Tasa de retorno</b>
<b>Viscofan</b>	0,417	Infravalorado	0,03789%	0,75198%
<b>Iberdrola</b>	0,731	Infravalorado	-0,05315%	0,46472%
<b>Mapfre</b>	0,952	Infravalorado	-0,11725%	0,33524%
<b>Endesa</b>	0,875	Infravalorado	-0,09477%	-0,01312%
<b>Acerinox</b>	0,873	Infravalorado	-0,09428%	-0,08819%
<b>Repsol</b>	0,886	Sobrevalorado	-0,09809%	-0,34087%
<b>BBVA</b>	1,374	Sobrevalorado	-0,23938%	-0,51129%
<b>Banco Santander</b>	1,370	Sobrevalorado	-0,23822%	-0,46529%
<b>Telefónica</b>	1,024	Sobrevalorado	-0,13816%	-0,66016%
<b>Bankinter</b>	1,249	Sobrevalorado	-0,20316%	-1,02055%

*Tabla 15: Representación de Activos Infravalorados y Sobrevalorados – Elaboración Propia*

### 3.6.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Con los datos recogidos y la representación gráfica de la SML, se han podido clasificar los activos de la cartera en dos tipos: sobrevalorados e infravalorados.

Partiendo de esta distinción, se pueden determinar cuáles son las principales oportunidades de inversión para los próximos años o, por el contrario, determinar que activos no se deberían seleccionar en función de su observada baja relación riesgo-retorno.

Antes de hacer un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos para obtener las conclusiones concretas, se recupera de nuevo la tabla que resume la clasificación de los activos de la cartera seleccionada aplicando el modelo CAPM:

	<b>Beta</b>	<b>Estado</b>	<b>Tasa de retorno según CAPM</b>	<b>Tasa de retorno</b>
<b>Viscofan</b>	0,417	Infravalorado	0,03789%	0,75198%
<b>Iberdrola</b>	0,731	Infravalorado	-0,05315%	0,46472%
<b>Mapfre</b>	0,952	Infravalorado	-0,11725%	0,33524%
<b>Endesa</b>	0,875	Infravalorado	-0,09477%	-0,01312%
<b>Acerinox</b>	0,873	Infravalorado	-0,09428%	-0,08819%
<b>Repsol</b>	0,886	Sobrevalorado	-0,09809%	-0,34087%
<b>BBVA</b>	1,374	Sobrevalorado	-0,23938%	-0,51129%
<b>Banco Santander</b>	1,370	Sobrevalorado	-0,23822%	-0,46529%
<b>Telefónica</b>	1,024	Sobrevalorado	-0,13816%	-0,66016%
<b>Bankinter</b>	1,249	Sobrevalorado	-0,20316%	-1,02055%

Se debe volver también en este punto sobre la consideración de los activos infravalorados y sobrevalorados:

- Aquellos activos con una tasa de retorno inferior a la determinada por la SML, y por lo tanto una tasa de retorno teórica menor para un determinado riesgo, serían activos que deberían resultar poco atractivos para un inversor. Son activos infravalorados.  
Lógicamente, cuando un activo está infravalorado, se podría comprar barato, resultaría “atractivo” para un inversor.
- La recta SML es la representación gráfica de la frontera que separa los títulos teóricamente infravalorados, los cuales se colocarían encima de la recta, de los activos sobrevalorados, los cuales estarán por debajo de la línea  
Al contrario que el activo infravalorado, éste resultaría “poco atractivo”, se compraría por un precio mayor al de equilibrio.

## 4. CONCLUSIÓN

Durante el desarrollo teórico de este trabajo, se ha analizado lo que se puede considerar el origen y las bases de la teoría de valoración de carteras. Se ha partido de la Teoría de la utilidad esperada, que introduce variaciones económicas como la utilidad marginal a algunos conceptos paradójicos que no tenían mucho sentido en la práctica económica.

Es así como hemos llegado a la teoría de la utilidad esperada de Bernoulli, que se axiomatiza y modeliza con Von Neuman y Morgensten.

Posteriormente, Markowitz enfoca este nuevo concepto bajo los supuestos de la media varianza, perfilando aún más bajo esta nueva perspectiva uno de los métodos de valoración de activos más reconocido y utilizado desde su planteamiento.

Se finaliza con Sharpe y su modelo CAPM, que sigue la estela de los planteamientos de Markowitz, y cuyo punto clave es dar entrada en la valoración de activo al riesgo sistemático con el objetivo de diversificar una cartera para minimizar su riesgo teniendo en cuenta que siempre las decisiones se han de tomar en un ambiente de incertidumbre.

La finalidad del modelo CAPM es probar el mismo como una herramienta de valoración de activos financieros con la tasa de retorno que se obtiene con su cálculo. En un principio parece un modelo muy teórico, antiguo, pero su uso está muy extendido en ámbito financiero por la facilidad de cálculo y por toda la información que aporta.

El modelo CAPM, permite la representación de una frontera de equilibrio de valores con retorno / riesgo equilibrado. La combinación fórmulas SML y CAPM es útil para determinar si un valor que se considera para invertir ofrece un rendimiento esperado razonable por la cantidad de riesgo asumido.

Si el retorno esperado de un valor frente a su beta se sitúa por encima de la SML, se considera infravalorado. Por el contrario, si el retorno esperado de un valor frente a su riesgo sistemático se traza debajo de la SML, se sobrevalora ya que, el inversor aceptaría un retorno menor por el riesgo sistemático asociado.

Para probar la evidencia empírica del modelo CAPM, se han elegido los 10 valores del IBEX 35 que han permanecido dentro del selectivo, y de forma ininterrumpida desde el año 2000 hasta 2020 (solo los meses de enero y febrero).

Inicialmente se ha seleccionado este criterio porque en una primera valoración subjetiva, se puede pensar que un valor que ha permanecido 20 años dentro del citado índice suponga un valor seguro y rentable.

Como se ha indicado a lo largo del desarrollo teórico, los inversores necesitan analizar sus elecciones bajo un prisma metódico y riguroso y es por este motivo que se han realizado los cálculos y representaciones gráficas descritas en el punto 6 de Evidencia Empírica que nos han mostrado:

- Que la línea SML tiene pendiente negativa debido a que los retornos medios del mercado obtenidos en el periodo considerado son negativos. La cartera seleccionada no está aportando retornos adicionales al retorno del activo libre de riesgo.
- Que efectivamente el Modelo CAPM nos da información gráfica a través de la línea SML sobre el valor de los activos de la cartera seleccionada frente a una equilibrada.
- Que según la clasificación descrita en el punto 3.6, podemos clasificar los activos de la siguiente forma:

	<b>Beta</b>	<b>Estado</b>
<b>Viscofan</b>	0,417	Infravalorado
<b>Iberdrola</b>	0,731	Infravalorado
<b>Mapfre</b>	0,952	Infravalorado
<b>Endesa</b>	0,875	Infravalorado
<b>Acerinox</b>	0,873	Infravalorado
<b>Repsol</b>	0,886	Sobrevalorado
<b>BBVA</b>	1,374	Sobrevalorado
<b>Banco Santander</b>	1,370	Sobrevalorado
<b>Telefónica</b>	1,024	Sobrevalorado
<b>Bankinter</b>	1,249	Sobrevalorado

- Para finalizar, con esta clasificación determinada por la evidencia empírica, ¿qué debería hacer un inversor en el futuro?
  - Si se tiene en cuenta que de un activo infravalorado se puede obtener una mayor rentabilidad, cualquier inversor va a pretender invertir en este activo, y éste acabará por situarse en la SML.  
En la cartera seleccionada, los títulos infravalorados tienen una beta entre 0,417 y 0,952, son títulos menos volátiles que las fluctuaciones del mercado. En la cartera seleccionada pueden suponer un valor seguro.
  - Por el contrario, en los activos sobrevalorados, que no proporcionan la rentabilidad esperada, no sería deseable invertir. El inversor dejaría de invertir en estos activos y también se ajustaría su rentabilidad hasta situarse en la SML.  
En la cartera seleccionada, los títulos sobrevalorados tienen betas entre 0,886 y 1,374

Finalmente se puede decir que el modelo CAPM supone un punto de partida para la toma de decisiones en base a la valoración de activos financieros. En la siguiente tabla se muestran las propuestas futuras para cada activo, suponiendo el momento de la decisión al final del horizonte temporal analizado:

	<b>Beta</b>	<b>Estado</b>
<b>Viscofan</b>	0,417	Infravalorado
<b>Iberdrola</b>	0,731	Infravalorado
<b>Mapfre</b>	0,952	Infravalorado
<b>Endesa</b>	0,875	Infravalorado
<b>Acerinox</b>	0,873	Infravalorado
<b>Repsol</b>	0,886	Sobrevalorado
<b>BBVA</b>	1,374	Sobrevalorado
<b>Banco Santander</b>	1,37	Sobrevalorado
<b>Telefónica</b>	1,024	Sobrevalorado
<b>Bankinter</b>	1,249	Sobrevalorado

<b>Posible Inversión de Futuro</b>
Invertir
Invertir
Próximo al mercado
No invertir / Desinvertir
No invertir / Desinvertir
No invertir / Desinvertir

- **Viscofan:** como se calculó en la parte práctica es el único título que aporta además una rentabilidad CAPM positiva, si un inversor no lo tiene en su cartera, lo compraría barato, lo puede incorporar y además es un título poco volátil, muy apto para inversores conservadores.
- **Iberdrola:** según el modelo está infravalorado, igual que Viscofan, y también se compraría barato. Su beta se aproxima más a la del mercado, pero sigue siendo apto para inversores conservadores.
- **Acerinox, Endesa, Mapfre, Repsol y Telefónica:** clasificados como próximos al mercado (en función de la volatilidad), es decir estarían muy cerca del equilibrio SML, dependerían en cierta medida del perfil del consumidor. Sería deseable, salvo Repsol que está sobrevalorado, mantenerlos dentro de una cartera equilibrada.
- **Bankinter, Banco Santander y BBVA:** están sobrevalorados, no tienen una relación retorno riesgo equilibrada y se podrían comprar caros, en el caso de no formar parte de la cartera.

En el caso de estar incluidos, se sabe por el modelo CAPM que su retorno no es equilibrado, se sacarían de la cartera, y quedarían a disposición de inversores

arriesgados. Cabe recordar, que aparentemente parecen títulos rentables, pero la realidad puesta de manifiesto con el CAPM hace pensar lo contrario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (CON COMENTARIOS)

Brealey, R. A. Myers, S. C. y F. Allen. (2020). *Principles of Corporate Finance*, 13 Ed., McGraw-Hill/Irwin): Capítulos 7 y 8. El texto de finanzas más conocido

Fama, E., French, K. (1993). *Common risk factors in the returns on stocks and bonds*. The Journal of Financial Economics, 33, 3-56. El trabajo decisivo sobre el fracaso empírico del CAPM.

Febrero, R. (1991). “Markowitz, Sharpe y Miller o el Reconocimiento de Finanzas como Disciplina Económica”, *Información Comercial Española*, (689): 63:81. Un magnífico ejercicio de clarificación conceptual

Markowitz, H. M. (1952): “Portfolio Selection”, *Journal of Finance*, 7, (1), 77-91.

Markowitz, H. M. (1959): *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, New Haven: Yale University Press. Tanto esta referencia como la anterior constituyen el origen de la literatura en que se basa este TFG

Nicholson, W. y C. Snyder (2012): *Microeconomic Theory: Basic Principles and Extensions*, 11 Ed., South-Western, Cengage Learning: Capítulo 7. Una excelente exposición del enfoque de la utilidad esperada

Sharpe, W. F. (1964): “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk”, *Journal of Finance*, 19, septiembre, 425-442. El CAPM en la formulación de Sharpe, la razón de ser de este trabajo

*Yahoo Finance*. URL: <https://es.finance.yahoo.com/>. Nuestra Fuente de Datos

## ANEXOS

En este apartado se incluyen los cuadros y gráficos que completan la información desarrollada a lo largo del trabajo.

### Anexo 1 - Viscofan

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

VISCOFAN			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	8,06		
01/04/2000	7,65	0,949	-0,052
01/05/2000	6,99	0,914	-0,090
01/06/2000	6,86	0,981	-0,019
01/07/2000	7,19	1,048	0,047
01/08/2000	6,97	0,969	-0,031
01/09/2000	7,25	1,040	0,039
01/10/2000	6,95	0,959	-0,042
01/11/2000	5,46	0,786	-0,241
01/12/2000	4,55	0,833	-0,182
01/01/2001	5,81	1,277	0,244
01/02/2001	5,60	0,964	-0,037
01/03/2001	4,90	0,875	-0,134
01/04/2001	5,50	1,122	0,116
01/05/2001	5,19	0,944	-0,058
01/06/2001	4,70	0,906	-0,099
01/07/2001	4,92	1,047	0,046
01/08/2001	4,87	0,990	-0,010
01/09/2001	4,58	0,941	-0,061
01/10/2001	4,86	1,061	0,059
01/11/2001	5,06	1,041	0,040
01/12/2001	4,88	0,964	-0,036
01/01/2002	5,55	1,137	0,129
01/02/2002	6,75	1,216	0,196
01/03/2002	7,17	1,062	0,060
01/04/2002	8,09	1,128	0,121
01/05/2002	9,35	1,156	0,145
01/06/2002	7,80	0,834	-0,181
01/07/2002	7,40	0,949	-0,053
01/08/2002	7,07	0,955	-0,046
01/09/2002	5,50	0,778	-0,251
01/10/2002	6,49	1,180	0,166
01/11/2002	7,61	1,173	0,159
01/12/2002	6,47	0,850	-0,162
01/01/2003	6,23	0,963	-0,038
01/02/2003	6,20	0,995	-0,005
01/03/2003	6,02	0,971	-0,029
01/04/2003	6,35	1,055	0,053
01/05/2003	6,33	0,997	-0,003
01/06/2003	6,78	1,071	0,069
01/07/2003	6,64	0,979	-0,021
01/08/2003	6,83	1,029	0,028
01/09/2003	6,53	0,956	-0,045
01/10/2003	6,75	1,034	0,033

01/11/2003	6,99	1,036	0,035
01/12/2003	7,05	1,009	0,009
01/01/2004	7,63	1,082	0,079
01/02/2004	8,10	1,062	0,060
01/03/2004	7,81	0,964	-0,036
01/04/2004	8,00	1,024	0,024
01/05/2004	7,59	0,949	-0,053
01/06/2004	7,77	1,024	0,023
01/07/2004	7,70	0,991	-0,009
01/08/2004	7,69	0,999	-0,001
01/09/2004	7,64	0,994	-0,007
01/10/2004	7,55	0,988	-0,012
01/11/2004	7,14	0,946	-0,056
01/12/2004	7,45	1,043	0,043
01/01/2005	8,18	1,098	0,093
01/02/2005	8,07	0,987	-0,014
01/03/2005	7,63	0,946	-0,056
01/04/2005	7,38	0,967	-0,033
01/05/2005	7,89	1,069	0,067
01/06/2005	7,90	1,001	0,001
01/07/2005	8,20	1,038	0,037
01/08/2005	8,02	0,978	-0,022
01/09/2005	9,90	1,234	0,211
01/10/2005	9,42	0,952	-0,050
01/11/2005	9,68	1,028	0,027
01/12/2005	9,28	0,959	-0,042
01/01/2006	9,71	1,046	0,045
01/02/2006	11,35	1,169	0,156
01/03/2006	11,71	1,032	0,031
01/04/2006	11,80	1,008	0,008
01/05/2006	11,46	0,971	-0,029
01/06/2006	11,60	1,012	0,012
01/07/2006	11,84	1,021	0,020
01/08/2006	11,43	0,965	-0,035
01/09/2006	12,22	1,069	0,067
01/10/2006	13,43	1,099	0,094
01/11/2006	13,84	1,031	0,030
01/12/2006	14,29	1,033	0,032
01/01/2007	14,81	1,036	0,036
01/02/2007	15,61	1,054	0,053
01/03/2007	16,89	1,082	0,079
01/04/2007	17,22	1,020	0,019
01/05/2007	17,55	1,019	0,019
01/06/2007	17,19	0,980	-0,021
01/07/2007	17,89	1,041	0,040
01/08/2007	17,60	0,984	-0,016
01/09/2007	16,36	0,930	-0,073
01/10/2007	17,74	1,084	0,081
01/11/2007	15,93	0,898	-0,108
01/12/2007	14,48	0,909	-0,095
01/01/2008	14,07	0,972	-0,029
01/02/2008	14,11	1,003	0,003
01/03/2008	14,51	1,028	0,028
01/04/2008	15,48	1,067	0,065
01/05/2008	15,16	0,979	-0,021
01/06/2008	13,61	0,898	-0,108
01/07/2008	13,48	0,990	-0,010
01/08/2008	13,70	1,016	0,016
01/09/2008	11,59	0,846	-0,167
01/10/2008	13,45	1,161	0,149
01/11/2008	14,70	1,093	0,089
01/12/2008	14,06	0,957	-0,045
01/01/2009	14,70	1,046	0,045
01/02/2009	15,36	1,045	0,044
01/03/2009	14,63	0,953	-0,049
01/04/2009	14,14	0,967	-0,034

01/05/2009	14,96	1,058	0,056
01/06/2009	15,20	1,016	0,016
01/07/2009	16,48	1,084	0,081
01/08/2009	15,89	0,964	-0,036
01/09/2009	16,62	1,046	0,045
01/10/2009	17,80	1,071	0,069
01/11/2009	16,99	0,955	-0,047
01/12/2009	17,76	1,045	0,044
01/01/2010	18,82	1,060	0,058
01/02/2010	18,26	0,970	-0,030
01/03/2010	19,44	1,065	0,063
01/04/2010	20,44	1,051	0,050
01/05/2010	21,60	1,057	0,055
01/06/2010	22,22	1,029	0,028
01/07/2010	22,23	1,001	0,000
01/08/2010	23,18	1,043	0,042
01/09/2010	24,18	1,043	0,042
01/10/2010	25,03	1,035	0,035
01/11/2010	26,61	1,063	0,061
01/12/2010	28,36	1,066	0,064
01/01/2011	26,54	0,936	-0,066
01/02/2011	25,72	0,969	-0,031
01/03/2011	28,00	1,089	0,085
01/04/2011	29,77	1,063	0,061
01/05/2011	27,84	0,935	-0,067
01/06/2011	27,45	0,986	-0,014
01/07/2011	25,95	0,945	-0,056
01/08/2011	26,36	1,016	0,016
01/09/2011	27,03	1,025	0,025
01/10/2011	27,81	1,029	0,028
01/11/2011	27,22	0,979	-0,021
01/12/2011	28,66	1,053	0,052
01/01/2012	29,47	1,028	0,028
01/02/2012	31,15	1,057	0,055
01/03/2012	33,55	1,077	0,074
01/04/2012	34,15	1,018	0,018
01/05/2012	32,71	0,958	-0,043
01/06/2012	33,93	1,037	0,037
01/07/2012	37,29	1,099	0,094
01/08/2012	35,21	0,944	-0,057
01/09/2012	35,62	1,012	0,012
01/10/2012	37,34	1,048	0,047
01/11/2012	37,60	1,007	0,007
01/12/2012	42,81	1,139	0,130
01/01/2013	38,52	0,900	-0,106
01/02/2013	40,14	1,042	0,041
01/03/2013	40,90	1,019	0,019
01/04/2013	39,44	0,964	-0,036
01/05/2013	38,02	0,964	-0,037
01/06/2013	38,49	1,012	0,012
01/07/2013	38,72	1,006	0,006
01/08/2013	39,47	1,020	0,019
01/09/2013	42,27	1,071	0,069
01/10/2013	39,10	0,925	-0,078
01/11/2013	39,82	1,019	0,018
01/12/2013	41,35	1,038	0,038
01/01/2014	39,28	0,950	-0,051
01/02/2014	37,26	0,949	-0,053
01/03/2014	37,97	1,019	0,019
01/04/2014	37,55	0,989	-0,011
01/05/2014	42,08	1,121	0,114
01/06/2014	43,54	1,035	0,034
01/07/2014	41,89	0,962	-0,039
01/08/2014	42,43	1,013	0,013
01/09/2014	43,40	1,023	0,023
01/10/2014	46,84	1,079	0,076

01/11/2014	46,26	0,988	-0,012
01/12/2014	44,06	0,953	-0,049
01/01/2015	51,25	1,163	0,151
01/02/2015	55,11	1,075	0,073
01/03/2015	56,90	1,033	0,032
01/04/2015	56,75	0,997	-0,003
01/05/2015	55,90	0,985	-0,015
01/06/2015	54,25	0,971	-0,030
01/07/2015	54,42	1,003	0,003
01/08/2015	52,00	0,956	-0,045
01/09/2015	53,88	1,036	0,036
01/10/2015	53,14	0,986	-0,014
01/11/2015	57,84	1,088	0,085
01/12/2015	55,64	0,962	-0,039
01/01/2016	55,18	0,992	-0,008
01/02/2016	55,01	0,997	-0,003
01/03/2016	52,65	0,957	-0,044
01/04/2016	48,99	0,931	-0,072
01/05/2016	50,22	1,025	0,025
01/06/2016	49,63	0,988	-0,012
01/07/2016	47,85	0,964	-0,037
01/08/2016	48,99	1,024	0,024
01/09/2016	48,16	0,983	-0,017
01/10/2016	42,94	0,892	-0,115
01/11/2016	45,50	1,060	0,058
01/12/2016	46,85	1,030	0,029
01/01/2017	47,01	1,004	0,004
01/02/2017	49,42	1,051	0,050
01/03/2017	48,47	0,981	-0,020
01/04/2017	54,94	1,134	0,125
01/05/2017	54,43	0,991	-0,009
01/06/2017	51,80	0,952	-0,050
01/07/2017	50,39	0,973	-0,028
01/08/2017	50,70	1,006	0,006
01/09/2017	51,83	1,022	0,022
01/10/2017	51,98	1,003	0,003
01/11/2017	53,82	1,035	0,035
01/12/2017	55,01	1,022	0,022
01/01/2018	56,30	1,024	0,023
01/02/2018	52,30	0,929	-0,074
01/03/2018	56,10	1,073	0,070
01/04/2018	55,00	0,980	-0,020
01/05/2018	56,95	1,036	0,035
01/06/2018	58,35	1,025	0,024
01/07/2018	59,00	1,011	0,011
01/08/2018	62,75	1,064	0,062
01/09/2018	62,80	1,001	0,001
01/10/2018	52,80	0,841	-0,173
01/11/2018	50,40	0,955	-0,047
01/12/2018	48,12	0,955	-0,046
01/01/2019	48,64	1,011	0,011
01/02/2019	51,35	1,056	0,054
01/03/2019	55,75	1,086	0,082
01/04/2019	53,55	0,961	-0,040
01/05/2019	46,50	0,868	-0,141
01/06/2019	46,06	0,991	-0,010
01/07/2019	44,32	0,962	-0,039
01/08/2019	42,38	0,956	-0,045
01/09/2019	43,00	1,015	0,015
01/10/2019	48,58	1,130	0,122
01/11/2019	48,34	0,995	-0,005
01/12/2019	47,10	0,974	-0,026
01/01/2020	48,08	1,021	0,021
01/02/2020	48,30	1,005	0,005

Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)

## Anexo 2 - Mapfre

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

MAPFRE			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	0,91		
01/04/2000	1,03	1,132	0,124
01/05/2000	1,06	1,029	0,029
01/06/2000	0,91	0,859	-0,153
01/07/2000	0,85	0,934	-0,068
01/08/2000	1,01	1,188	0,172
01/09/2000	1,14	1,129	0,121
01/10/2000	1,12	0,983	-0,018
01/11/2000	1,28	1,143	0,134
01/12/2000	1,32	1,031	0,031
01/01/2001	1,25	0,947	-0,054
01/02/2001	1,58	1,264	0,234
01/03/2001	1,59	1,006	0,006
01/04/2001	1,44	0,906	-0,099
01/05/2001	1,44	1,000	0,000
01/06/2001	1,52	1,056	0,054
01/07/2001	1,55	1,020	0,020
01/08/2001	1,54	0,994	-0,006
01/09/2001	1,36	0,883	-0,124
01/10/2001	1,21	0,886	-0,121
01/11/2001	1,34	1,114	0,108
01/12/2001	1,29	0,963	-0,038
01/01/2002	1,49	1,155	0,144
01/02/2002	1,59	1,064	0,062
01/03/2002	1,56	0,984	-0,016
01/04/2002	1,49	0,952	-0,049
01/05/2002	1,57	1,055	0,053
01/06/2002	1,51	0,963	-0,037
01/07/2002	1,31	0,867	-0,142
01/08/2002	1,25	0,952	-0,050
01/09/2002	1,13	0,908	-0,097
01/10/2002	1,36	1,198	0,181
01/11/2002	1,49	1,098	0,094
01/12/2002	1,53	1,031	0,030
01/01/2003	1,51	0,983	-0,017
01/02/2003	1,50	0,995	-0,005
01/03/2003	1,45	0,966	-0,035
01/04/2003	1,57	1,084	0,080
01/05/2003	1,77	1,125	0,118
01/06/2003	1,81	1,024	0,023
01/07/2003	2,02	1,116	0,110
01/08/2003	1,99	0,983	-0,017
01/09/2003	1,86	0,937	-0,065
01/10/2003	2,13	1,144	0,135
01/11/2003	2,14	1,004	0,004
01/12/2003	2,23	1,044	0,043
01/01/2004	2,36	1,057	0,055
01/02/2004	2,35	0,996	-0,004
01/03/2004	1,94	0,827	-0,189
01/04/2004	1,99	1,023	0,022
01/05/2004	1,86	0,938	-0,064
01/06/2004	2,00	1,074	0,071
01/07/2004	1,90	0,952	-0,049
01/08/2004	1,89	0,994	-0,006
01/09/2004	1,91	1,007	0,007
01/10/2004	2,01	1,055	0,054

01/11/2004	2,12	1,053	0,052
01/12/2004	2,15	1,016	0,016
01/01/2005	2,23	1,038	0,037
01/02/2005	2,47	1,106	0,101
01/03/2005	2,36	0,957	-0,044
01/04/2005	2,29	0,968	-0,032
01/05/2005	2,35	1,028	0,027
01/06/2005	2,47	1,052	0,050
01/07/2005	2,76	1,116	0,109
01/08/2005	2,66	0,965	-0,035
01/09/2005	2,87	1,078	0,075
01/10/2005	2,91	1,013	0,013
01/11/2005	2,85	0,980	-0,020
01/12/2005	2,78	0,977	-0,023
01/01/2006	2,93	1,054	0,053
01/02/2006	3,28	1,118	0,112
01/03/2006	3,34	1,017	0,017
01/04/2006	3,39	1,015	0,015
01/05/2006	3,04	0,897	-0,109
01/06/2006	2,95	0,973	-0,028
01/07/2006	3,06	1,035	0,034
01/08/2006	3,13	1,024	0,024
01/09/2006	3,32	1,059	0,057
01/10/2006	3,44	1,039	0,038
01/11/2006	3,38	0,980	-0,020
01/12/2006	3,39	1,006	0,006
01/01/2007	3,81	1,123	0,116
01/02/2007	3,72	0,977	-0,024
01/03/2007	3,81	1,024	0,024
01/04/2007	3,81	1,000	0,000
01/05/2007	3,79	0,995	-0,005
01/06/2007	3,65	0,963	-0,037
01/07/2007	3,40	0,932	-0,070
01/08/2007	3,22	0,945	-0,057
01/09/2007	3,15	0,978	-0,022
01/10/2007	3,22	1,022	0,022
01/11/2007	3,10	0,963	-0,038
01/12/2007	2,99	0,965	-0,036
01/01/2008	2,70	0,904	-0,101
01/02/2008	2,97	1,099	0,095
01/03/2008	3,16	1,064	0,062
01/04/2008	3,25	1,028	0,028
01/05/2008	3,45	1,064	0,062
01/06/2008	3,02	0,874	-0,135
01/07/2008	3,19	1,056	0,054
01/08/2008	3,25	1,019	0,019
01/09/2008	3,05	0,939	-0,063
01/10/2008	2,46	0,808	-0,213
01/11/2008	2,45	0,996	-0,004
01/12/2008	2,38	0,972	-0,029
01/01/2009	2,19	0,921	-0,082
01/02/2009	1,61	0,733	-0,311
01/03/2009	1,64	1,019	0,018
01/04/2009	2,15	1,315	0,274
01/05/2009	2,44	1,134	0,125
01/06/2009	2,30	0,943	-0,059
01/07/2009	2,60	1,129	0,122
01/08/2009	2,85	1,095	0,091
01/09/2009	3,03	1,065	0,063
01/10/2009	2,90	0,955	-0,046
01/11/2009	2,93	1,011	0,010
01/12/2009	2,92	0,996	-0,004
01/01/2010	2,85	0,977	-0,023
01/02/2010	2,64	0,925	-0,078
01/03/2010	2,71	1,027	0,026
01/04/2010	2,46	0,909	-0,095

01/05/2010	2,28	0,927	-0,076
01/06/2010	2,25	0,985	-0,015
01/07/2010	2,53	1,127	0,120
01/08/2010	2,27	0,895	-0,111
01/09/2010	2,23	0,985	-0,016
01/10/2010	2,38	1,068	0,066
01/11/2010	1,96	0,821	-0,197
01/12/2010	2,08	1,062	0,060
01/01/2011	2,48	1,194	0,178
01/02/2011	2,69	1,085	0,081
01/03/2011	2,66	0,988	-0,012
01/04/2011	2,82	1,061	0,059
01/05/2011	2,67	0,946	-0,055
01/06/2011	2,56	0,960	-0,041
01/07/2011	2,48	0,968	-0,032
01/08/2011	2,39	0,964	-0,037
01/09/2011	2,34	0,979	-0,022
01/10/2011	2,66	1,138	0,129
01/11/2011	2,48	0,933	-0,070
01/12/2011	2,46	0,989	-0,011
01/01/2012	2,54	1,035	0,034
01/02/2012	2,58	1,016	0,016
01/03/2012	2,41	0,935	-0,067
01/04/2012	2,18	0,904	-0,101
01/05/2012	1,57	0,717	-0,332
01/06/2012	1,60	1,024	0,023
01/07/2012	1,48	0,925	-0,078
01/08/2012	1,93	1,301	0,263
01/09/2012	2,13	1,105	0,100
01/10/2012	2,14	1,003	0,003
01/11/2012	2,16	1,011	0,011
01/12/2012	2,32	1,071	0,068
01/01/2013	2,27	0,981	-0,019
01/02/2013	2,49	1,098	0,093
01/03/2013	2,41	0,967	-0,033
01/04/2013	2,79	1,155	0,144
01/05/2013	2,79	1,001	0,001
01/06/2013	2,50	0,897	-0,109
01/07/2013	2,75	1,099	0,095
01/08/2013	2,55	0,927	-0,076
01/09/2013	2,65	1,038	0,037
01/10/2013	2,96	1,120	0,113
01/11/2013	2,92	0,986	-0,014
01/12/2013	3,11	1,065	0,063
01/01/2014	3,06	0,984	-0,016
01/02/2014	3,00	0,979	-0,021
01/03/2014	3,06	1,020	0,020
01/04/2014	3,04	0,992	-0,008
01/05/2014	3,00	0,987	-0,013
01/06/2014	2,91	0,972	-0,029
01/07/2014	2,88	0,990	-0,010
01/08/2014	2,85	0,990	-0,010
01/09/2014	2,80	0,983	-0,017
01/10/2014	2,73	0,974	-0,026
01/11/2014	2,95	1,081	0,077
01/12/2014	2,81	0,953	-0,048
01/01/2015	2,99	1,061	0,059
01/02/2015	3,14	1,052	0,050
01/03/2015	3,40	1,083	0,080
01/04/2015	3,32	0,977	-0,023
01/05/2015	3,25	0,977	-0,023
01/06/2015	3,09	0,951	-0,050
01/07/2015	2,93	0,948	-0,054
01/08/2015	2,63	0,899	-0,107
01/09/2015	2,34	0,888	-0,119
01/10/2015	2,71	1,159	0,147

01/11/2015	2,60	0,960	-0,041
01/12/2015	2,31	0,890	-0,116
01/01/2016	2,06	0,891	-0,116
01/02/2016	1,80	0,874	-0,134
01/03/2016	1,90	1,055	0,054
01/04/2016	2,22	1,166	0,154
01/05/2016	2,28	1,028	0,028
01/06/2016	1,96	0,860	-0,151
01/07/2016	2,19	1,120	0,113
01/08/2016	2,42	1,105	0,100
01/09/2016	2,49	1,028	0,027
01/10/2016	2,71	1,087	0,084
01/11/2016	2,83	1,045	0,044
01/12/2016	2,90	1,025	0,024
01/01/2017	2,80	0,966	-0,035
01/02/2017	2,92	1,043	0,042
01/03/2017	3,22	1,101	0,096
01/04/2017	3,20	0,997	-0,003
01/05/2017	3,17	0,988	-0,012
01/06/2017	3,06	0,966	-0,035
01/07/2017	3,15	1,030	0,030
01/08/2017	2,97	0,944	-0,058
01/09/2017	2,75	0,926	-0,077
01/10/2017	2,81	1,020	0,020
01/11/2017	2,83	1,006	0,006
01/12/2017	2,68	0,948	-0,054
01/01/2018	2,86	1,068	0,066
01/02/2018	2,77	0,968	-0,032
01/03/2018	2,70	0,975	-0,025
01/04/2018	2,88	1,068	0,066
01/05/2018	2,59	0,899	-0,107
01/06/2018	2,59	0,997	-0,003
01/07/2018	2,69	1,040	0,039
01/08/2018	2,54	0,944	-0,057
01/09/2018	2,70	1,064	0,062
01/10/2018	2,64	0,979	-0,022
01/11/2018	2,53	0,955	-0,046
01/12/2018	2,32	0,919	-0,085
01/01/2019	2,43	1,047	0,046
01/02/2019	2,48	1,023	0,023
01/03/2019	2,46	0,989	-0,011
01/04/2019	2,68	1,089	0,085
01/05/2019	2,63	0,982	-0,018
01/06/2019	2,57	0,978	-0,022
01/07/2019	2,49	0,970	-0,031
01/08/2019	2,37	0,950	-0,051
01/09/2019	2,47	1,044	0,043
01/10/2019	2,50	1,012	0,012
01/11/2019	2,56	1,024	0,023
01/12/2019	2,36	0,922	-0,081
01/01/2020	2,31	0,980	-0,021
01/02/2020	2,03	0,876	-0,133

*Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)*

### Anexo 3 - Bankinter

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

BANKINTER			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	61,98		
01/04/2000	49,05	0,791	-0,234
01/05/2000	45,51	0,928	-0,075
01/06/2000	48,44	1,065	0,063
01/07/2000	40,68	0,840	-0,175
01/08/2000	43,98	1,081	0,078
01/09/2000	42,61	0,969	-0,032
01/10/2000	38,14	0,895	-0,111
01/11/2000	38,09	0,999	-0,001
01/12/2000	34,24	0,899	-0,107
01/01/2001	42,27	1,235	0,211
01/02/2001	37,11	0,878	-0,130
01/03/2001	35,55	0,958	-0,043
01/04/2001	39,22	1,103	0,098
01/05/2001	38,60	0,984	-0,016
01/06/2001	37,15	0,963	-0,038
01/07/2001	36,22	0,975	-0,025
01/08/2001	36,86	1,018	0,018
01/09/2001	28,69	0,778	-0,251
01/10/2001	31,51	1,098	0,094
01/11/2001	30,90	0,981	-0,020
01/12/2001	30,91	1,000	0,000
01/01/2002	3,93	0,127	-2,064
01/02/2002	3,99	1,015	0,015
01/03/2002	32,12	8,059	2,087
01/04/2002	4,43	0,138	-1,981
01/05/2002	4,44	1,002	0,002
01/06/2002	3,78	0,850	-0,162
01/07/2002	3,51	0,929	-0,073
01/08/2002	3,57	1,019	0,019
01/09/2002	2,78	0,779	-0,250
01/10/2002	3,33	1,196	0,179
01/11/2002	3,41	1,024	0,024
01/12/2002	2,96	0,868	-0,142
01/01/2003	2,79	0,942	-0,059
01/02/2003	3,07	1,102	0,097
01/03/2003	3,13	1,019	0,019
01/04/2003	3,43	1,096	0,091
01/05/2003	3,78	1,102	0,097
01/06/2003	3,88	1,025	0,025
01/07/2003	3,94	1,015	0,014
01/08/2003	3,84	0,975	-0,025
01/09/2003	3,85	1,004	0,004
01/10/2003	4,03	1,045	0,044
01/11/2003	3,96	0,984	-0,017
01/12/2003	4,08	1,031	0,031
01/01/2004	4,08	0,999	-0,002
01/02/2004	4,00	0,981	-0,019
01/03/2004	4,02	1,006	0,005
01/04/2004	3,95	0,983	-0,017
01/05/2004	3,83	0,969	-0,032
01/06/2004	3,92	1,024	0,024
01/07/2004	3,78	0,964	-0,036
01/08/2004	3,79	1,001	0,001

01/09/2004	4,40	1,163	0,151
01/10/2004	4,39	0,997	-0,003
01/11/2004	4,77	1,086	0,083
01/12/2004	4,92	1,031	0,031
01/01/2005	4,95	1,008	0,008
01/02/2005	5,05	1,019	0,019
01/03/2005	5,01	0,992	-0,008
01/04/2005	4,70	0,938	-0,064
01/05/2005	5,17	1,100	0,095
01/06/2005	5,31	1,027	0,026
01/07/2005	5,40	1,018	0,018
01/08/2005	5,12	0,948	-0,054
01/09/2005	5,42	1,058	0,057
01/10/2005	6,01	1,109	0,103
01/11/2005	5,86	0,976	-0,025
01/12/2005	5,88	1,003	0,003
01/01/2006	5,97	1,016	0,015
01/02/2006	6,65	1,113	0,107
01/03/2006	7,21	1,085	0,081
01/04/2006	6,90	0,957	-0,044
01/05/2006	6,61	0,958	-0,043
01/06/2006	6,32	0,956	-0,045
01/07/2006	6,52	1,031	0,030
01/08/2006	6,65	1,020	0,020
01/09/2006	7,02	1,057	0,055
01/10/2006	7,48	1,065	0,063
01/11/2006	7,23	0,967	-0,034
01/12/2006	7,47	1,034	0,033
01/01/2007	7,68	1,027	0,026
01/02/2007	7,02	0,914	-0,090
01/03/2007	7,69	1,097	0,092
01/04/2007	8,02	1,042	0,042
01/05/2007	8,65	1,079	0,076
01/06/2007	8,33	0,962	-0,038
01/07/2007	7,96	0,956	-0,045
01/08/2007	7,07	0,888	-0,119
01/09/2007	6,34	0,896	-0,110
01/10/2007	6,43	1,014	0,014
01/11/2007	9,01	1,402	0,338
01/12/2007	7,87	0,873	-0,135
01/01/2008	6,49	0,825	-0,193
01/02/2008	6,15	0,948	-0,054
01/03/2008	6,30	1,025	0,024
01/04/2008	6,19	0,982	-0,018
01/05/2008	5,86	0,946	-0,055
01/06/2008	4,53	0,774	-0,256
01/07/2008	3,83	0,845	-0,168
01/08/2008	4,56	1,190	0,174
01/09/2008	5,49	1,205	0,186
01/10/2008	5,26	0,957	-0,044
01/11/2008	4,23	0,806	-0,216
01/12/2008	3,96	0,935	-0,067
01/01/2009	4,25	1,075	0,072
01/02/2009	4,08	0,959	-0,042
01/03/2009	5,00	1,226	0,204
01/04/2009	5,64	1,129	0,122
01/05/2009	5,80	1,028	0,027
01/06/2009	5,61	0,968	-0,033
01/07/2009	5,31	0,947	-0,055
01/08/2009	6,18	1,163	0,151
01/09/2009	5,75	0,930	-0,072
01/10/2009	4,79	0,833	-0,183
01/11/2009	4,76	0,994	-0,006
01/12/2009	4,77	1,002	0,002
01/01/2010	4,31	0,905	-0,100
01/02/2010	4,00	0,926	-0,076

01/03/2010	4,11	1,028	0,027
01/04/2010	3,69	0,899	-0,106
01/05/2010	3,13	0,846	-0,167
01/06/2010	3,36	1,074	0,071
01/07/2010	3,84	1,143	0,134
01/08/2010	3,42	0,891	-0,115
01/09/2010	3,40	0,993	-0,007
01/10/2010	3,19	0,939	-0,063
01/11/2010	2,60	0,814	-0,206
01/12/2010	2,77	1,067	0,065
01/01/2011	3,32	1,199	0,182
01/02/2011	3,19	0,959	-0,042
01/03/2011	3,23	1,012	0,012
01/04/2011	3,36	1,041	0,040
01/05/2011	3,17	0,943	-0,059
01/06/2011	3,12	0,985	-0,015
01/07/2011	2,88	0,921	-0,082
01/08/2011	2,74	0,952	-0,050
01/09/2011	2,73	0,998	-0,002
01/10/2011	2,97	1,087	0,083
01/11/2011	2,78	0,938	-0,064
01/12/2011	3,17	1,138	0,129
01/01/2012	3,41	1,078	0,075
01/02/2012	3,09	0,906	-0,098
01/03/2012	2,62	0,848	-0,165
01/04/2012	2,24	0,855	-0,157
01/05/2012	1,65	0,734	-0,309
01/06/2012	1,81	1,102	0,097
01/07/2012	1,75	0,966	-0,035
01/08/2012	2,00	1,140	0,131
01/09/2012	2,25	1,127	0,120
01/10/2012	2,03	0,904	-0,101
01/11/2012	2,04	1,003	0,003
01/12/2012	2,09	1,026	0,026
01/01/2013	2,67	1,274	0,242
01/02/2013	2,87	1,075	0,072
01/03/2013	2,52	0,877	-0,131
01/04/2013	2,80	1,112	0,106
01/05/2013	2,87	1,025	0,025
01/06/2013	2,74	0,955	-0,046
01/07/2013	3,42	1,249	0,223
01/08/2013	3,39	0,989	-0,011
01/09/2013	3,98	1,175	0,161
01/10/2013	4,50	1,131	0,123
01/11/2013	4,65	1,035	0,034
01/12/2013	4,99	1,072	0,070
01/01/2014	5,56	1,114	0,108
01/02/2014	5,87	1,057	0,056
01/03/2014	5,84	0,994	-0,006
01/04/2014	5,51	0,944	-0,058
01/05/2014	5,81	1,055	0,053
01/06/2014	5,72	0,983	-0,017
01/07/2014	6,48	1,133	0,125
01/08/2014	6,30	0,973	-0,027
01/09/2014	6,72	1,066	0,064
01/10/2014	6,58	0,980	-0,020
01/11/2014	7,21	1,095	0,091
01/12/2014	6,70	0,930	-0,073
01/01/2015	6,17	0,921	-0,083
01/02/2015	6,99	1,133	0,125
01/03/2015	7,11	1,017	0,017
01/04/2015	6,77	0,953	-0,048
01/05/2015	6,71	0,990	-0,010
01/06/2015	6,63	0,989	-0,011
01/07/2015	7,03	1,061	0,059
01/08/2015	6,72	0,956	-0,046

01/09/2015	6,57	0,978	-0,022
01/10/2015	6,60	1,004	0,004
01/11/2015	6,85	1,039	0,038
01/12/2015	6,54	0,955	-0,046
01/01/2016	6,41	0,980	-0,021
01/02/2016	6,10	0,952	-0,050
01/03/2016	6,21	1,018	0,018
01/04/2016	6,66	1,072	0,069
01/05/2016	6,84	1,027	0,027
01/06/2016	5,77	0,844	-0,170
01/07/2016	6,24	1,082	0,079
01/08/2016	6,58	1,054	0,052
01/09/2016	6,33	0,963	-0,038
01/10/2016	6,97	1,101	0,097
01/11/2016	7,09	1,017	0,017
01/12/2016	7,36	1,038	0,037
01/01/2017	7,44	1,010	0,010
01/02/2017	7,28	0,979	-0,021
01/03/2017	7,87	1,081	0,078
01/04/2017	8,08	1,027	0,027
01/05/2017	8,20	1,014	0,014
01/06/2017	8,07	0,984	-0,016
01/07/2017	8,24	1,022	0,021
01/08/2017	8,01	0,972	-0,028
01/09/2017	8,00	0,999	-0,001
01/10/2017	8,10	1,012	0,012
01/11/2017	8,11	1,001	0,000
01/12/2017	7,90	0,975	-0,025
01/01/2018	9,26	1,172	0,159
01/02/2018	9,07	0,979	-0,021
01/03/2018	8,36	0,922	-0,082
01/04/2018	8,68	1,039	0,038
01/05/2018	8,24	0,950	-0,052
01/06/2018	8,34	1,012	0,012
01/07/2018	8,26	0,990	-0,010
01/08/2018	7,66	0,928	-0,075
01/09/2018	7,93	1,035	0,034
01/10/2018	7,24	0,913	-0,091
01/11/2018	7,38	1,019	0,019
01/12/2018	7,02	0,951	-0,050
01/01/2019	6,81	0,970	-0,030
01/02/2019	7,22	1,061	0,059
01/03/2019	6,79	0,940	-0,062
01/04/2019	7,12	1,048	0,047
01/05/2019	6,48	0,910	-0,094
01/06/2019	6,06	0,935	-0,067
01/07/2019	5,87	0,969	-0,032
01/08/2019	5,30	0,903	-0,102
01/09/2019	5,79	1,094	0,089
01/10/2019	6,20	1,070	0,068
01/11/2019	6,35	1,024	0,024
01/12/2019	6,53	1,029	0,029
01/01/2020	5,85	0,896	-0,110
01/02/2020	5,34	0,912	-0,092

Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)

## Anexo 4 - Telefónica

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

TELEFÓNICA			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	26,10		
01/04/2000	24,20	0,927	-0,076
01/05/2000	21,75	0,899	-0,107
01/06/2000	22,25	1,023	0,022
01/07/2000	22,44	1,009	0,009
01/08/2000	21,36	0,952	-0,050
01/09/2000	22,20	1,039	0,039
01/10/2000	22,20	1,000	0,000
01/11/2000	17,91	0,807	-0,215
01/12/2000	17,40	0,972	-0,029
01/01/2001	20,34	1,169	0,156
01/02/2001	18,34	0,902	-0,103
01/03/2001	17,99	0,981	-0,019
01/04/2001	18,86	1,048	0,047
01/05/2001	17,17	0,910	-0,094
01/06/2001	14,40	0,838	-0,176
01/07/2001	13,76	0,956	-0,045
01/08/2001	12,64	0,918	-0,085
01/09/2001	11,74	0,929	-0,074
01/10/2001	13,19	1,124	0,117
01/11/2001	14,92	1,131	0,123
01/12/2001	14,86	0,996	-0,004
01/01/2002	13,50	0,908	-0,096
01/02/2002	13,33	0,988	-0,013
01/03/2002	12,58	0,944	-0,058
01/04/2002	11,75	0,934	-0,068
01/05/2002	11,20	0,954	-0,047
01/06/2002	8,40	0,750	-0,287
01/07/2002	8,90	1,059	0,057
01/08/2002	9,24	1,039	0,038
01/09/2002	7,46	0,806	-0,215
01/10/2002	9,47	1,271	0,239
01/11/2002	10,12	1,069	0,067
01/12/2002	8,43	0,833	-0,183
01/01/2003	8,88	1,053	0,051
01/02/2003	8,90	1,002	0,002
01/03/2003	8,47	0,952	-0,049
01/04/2003	9,80	1,156	0,145
01/05/2003	9,44	0,964	-0,037
01/06/2003	10,00	1,059	0,057
01/07/2003	10,27	1,028	0,027
01/08/2003	10,60	1,032	0,031
01/09/2003	10,03	0,946	-0,056
01/10/2003	10,58	1,055	0,054
01/11/2003	10,68	1,009	0,009
01/12/2003	11,51	1,078	0,075
01/01/2004	12,38	1,076	0,073
01/02/2004	12,92	1,044	0,043
01/03/2004	12,17	0,942	-0,060
01/04/2004	12,27	1,008	0,008
01/05/2004	11,78	0,960	-0,041
01/06/2004	12,01	1,020	0,020
01/07/2004	11,97	0,997	-0,003
01/08/2004	11,55	0,965	-0,036
01/09/2004	11,91	1,032	0,031

01/10/2004	12,79	1,074	0,071
01/11/2004	13,07	1,022	0,021
01/12/2004	13,70	1,048	0,047
01/01/2005	13,80	1,007	0,007
01/02/2005	13,74	0,996	-0,004
01/03/2005	13,29	0,967	-0,034
01/04/2005	12,98	0,977	-0,023
01/05/2005	13,46	1,037	0,036
01/06/2005	13,39	0,995	-0,005
01/07/2005	13,73	1,026	0,026
01/08/2005	13,23	0,963	-0,037
01/09/2005	13,47	1,018	0,018
01/10/2005	13,16	0,977	-0,023
01/11/2005	12,42	0,944	-0,058
01/12/2005	12,57	1,012	0,012
01/01/2006	12,42	0,988	-0,012
01/02/2006	12,79	1,030	0,030
01/03/2006	12,80	1,001	0,001
01/04/2006	12,56	0,981	-0,019
01/05/2006	12,63	1,006	0,006
01/06/2006	12,87	1,020	0,019
01/07/2006	13,09	1,017	0,017
01/08/2006	13,25	1,012	0,012
01/09/2006	13,52	1,020	0,020
01/10/2006	14,93	1,105	0,099
01/11/2006	15,12	1,013	0,013
01/12/2006	15,94	1,054	0,053
01/01/2007	16,56	1,039	0,038
01/02/2007	16,12	0,973	-0,027
01/03/2007	16,31	1,012	0,012
01/04/2007	16,32	1,001	0,001
01/05/2007	16,70	1,023	0,023
01/06/2007	16,35	0,979	-0,021
01/07/2007	17,09	1,045	0,044
01/08/2007	18,01	1,054	0,052
01/09/2007	19,41	1,077	0,075
01/10/2007	22,53	1,161	0,149
01/11/2007	22,65	1,005	0,005
01/12/2007	21,97	0,970	-0,031
01/01/2008	19,32	0,879	-0,129
01/02/2008	19,02	0,985	-0,015
01/03/2008	17,99	0,946	-0,056
01/04/2008	18,36	1,020	0,020
01/05/2008	18,24	0,994	-0,006
01/06/2008	16,69	0,915	-0,089
01/07/2008	16,54	0,991	-0,009
01/08/2008	16,72	1,011	0,011
01/09/2008	16,60	0,993	-0,007
01/10/2008	14,26	0,859	-0,152
01/11/2008	15,70	1,101	0,096
01/12/2008	15,67	0,998	-0,002
01/01/2009	13,77	0,879	-0,129
01/02/2009	14,54	1,056	0,054
01/03/2009	14,85	1,021	0,021
01/04/2009	14,25	0,959	-0,041
01/05/2009	15,05	1,056	0,055
01/06/2009	15,94	1,059	0,057
01/07/2009	17,26	1,083	0,080
01/08/2009	17,39	1,008	0,008
01/09/2009	18,64	1,072	0,069
01/10/2009	18,81	1,009	0,009
01/11/2009	18,90	1,005	0,005
01/12/2009	19,30	1,021	0,021
01/01/2010	17,17	0,890	-0,117
01/02/2010	17,05	0,993	-0,007
01/03/2010	17,34	1,017	0,017

01/04/2010	16,83	0,971	-0,030
01/05/2010	15,39	0,914	-0,090
01/06/2010	15,08	0,980	-0,020
01/07/2010	17,22	1,142	0,133
01/08/2010	17,30	1,005	0,005
01/09/2010	17,96	1,038	0,037
01/10/2010	19,18	1,068	0,066
01/11/2010	16,20	0,845	-0,169
01/12/2010	16,77	1,035	0,034
01/01/2011	18,14	1,081	0,078
01/02/2011	18,19	1,003	0,003
01/03/2011	17,47	0,960	-0,041
01/04/2011	17,94	1,028	0,027
01/05/2011	16,68	0,930	-0,073
01/06/2011	16,67	0,999	-0,001
01/07/2011	15,37	0,922	-0,081
01/08/2011	14,35	0,933	-0,069
01/09/2011	14,26	0,994	-0,006
01/10/2011	15,21	1,066	0,064
01/11/2011	13,82	0,909	-0,095
01/12/2011	13,23	0,957	-0,043
01/01/2012	13,18	0,996	-0,004
01/02/2012	12,67	0,961	-0,040
01/03/2012	12,15	0,959	-0,042
01/04/2012	10,89	0,896	-0,110
01/05/2012	8,84	0,812	-0,209
01/06/2012	10,25	1,160	0,149
01/07/2012	9,12	0,890	-0,117
01/08/2012	9,93	1,088	0,084
01/09/2012	10,26	1,033	0,033
01/10/2012	10,05	0,979	-0,021
01/11/2012	9,98	0,993	-0,007
01/12/2012	10,08	1,010	0,010
01/01/2013	10,56	1,048	0,047
01/02/2013	9,89	0,936	-0,066
01/03/2013	10,37	1,049	0,048
01/04/2013	11,01	1,062	0,060
01/05/2013	10,48	0,952	-0,050
01/06/2013	9,73	0,929	-0,074
01/07/2013	10,59	1,088	0,085
01/08/2013	10,16	0,959	-0,042
01/09/2013	11,38	1,120	0,114
01/10/2013	12,84	1,128	0,121
01/11/2013	11,97	0,933	-0,070
01/12/2013	11,70	0,977	-0,023
01/01/2014	11,31	0,967	-0,034
01/02/2014	10,98	0,971	-0,029
01/03/2014	11,36	1,034	0,033
01/04/2014	11,93	1,051	0,050
01/05/2014	12,17	1,020	0,020
01/06/2014	12,38	1,017	0,017
01/07/2014	12,07	0,975	-0,025
01/08/2014	11,93	0,989	-0,012
01/09/2014	12,12	1,015	0,015
01/10/2014	11,86	0,979	-0,021
01/11/2014	12,73	1,074	0,071
01/12/2014	11,79	0,926	-0,077
01/01/2015	13,15	1,116	0,110
01/02/2015	13,74	1,044	0,043
01/03/2015	13,26	0,965	-0,035
01/04/2015	13,64	1,029	0,028
01/05/2015	12,88	0,944	-0,057
01/06/2015	12,75	0,990	-0,010
01/07/2015	13,94	1,093	0,089
01/08/2015	12,59	0,903	-0,102
01/09/2015	10,83	0,860	-0,151

01/10/2015	12,03	1,111	0,105
01/11/2015	11,68	0,971	-0,030
01/12/2015	10,24	0,877	-0,132
01/01/2016	9,68	0,946	-0,056
01/02/2016	9,24	0,955	-0,046
01/03/2016	9,85	1,066	0,064
01/04/2016	9,52	0,967	-0,034
01/05/2016	9,39	0,986	-0,014
01/06/2016	8,46	0,901	-0,104
01/07/2016	8,77	1,036	0,036
01/08/2016	9,03	1,030	0,029
01/09/2016	9,02	0,998	-0,002
01/10/2016	9,26	1,027	0,027
01/11/2016	7,85	0,848	-0,165
01/12/2016	8,82	1,123	0,116
01/01/2017	8,93	1,012	0,012
01/02/2017	9,65	1,081	0,078
01/03/2017	10,49	1,087	0,083
01/04/2017	10,16	0,969	-0,032
01/05/2017	9,91	0,976	-0,024
01/06/2017	9,04	0,912	-0,093
01/07/2017	9,56	1,058	0,056
01/08/2017	9,06	0,948	-0,054
01/09/2017	9,19	1,015	0,015
01/10/2017	9,01	0,980	-0,020
01/11/2017	8,61	0,956	-0,046
01/12/2017	8,13	0,944	-0,057
01/01/2018	8,25	1,016	0,016
01/02/2018	7,99	0,969	-0,032
01/03/2018	8,03	1,004	0,004
01/04/2018	8,43	1,050	0,049
01/05/2018	7,55	0,895	-0,111
01/06/2018	7,28	0,965	-0,036
01/07/2018	7,69	1,057	0,055
01/08/2018	6,99	0,909	-0,096
01/09/2018	6,82	0,976	-0,024
01/10/2018	7,24	1,062	0,060
01/11/2018	7,93	1,095	0,091
01/12/2018	7,34	0,926	-0,077
01/01/2019	7,50	1,021	0,021
01/02/2019	7,59	1,013	0,012
01/03/2019	7,47	0,984	-0,016
01/04/2019	7,43	0,995	-0,005
01/05/2019	7,18	0,966	-0,035
01/06/2019	7,22	1,006	0,006
01/07/2019	6,92	0,959	-0,042
01/08/2019	6,30	0,910	-0,094
01/09/2019	7,00	1,111	0,105
01/10/2019	6,88	0,982	-0,018
01/11/2019	6,95	1,011	0,011
01/12/2019	6,23	0,896	-0,110
01/01/2020	6,11	0,981	-0,019
01/02/2020	5,36	0,877	-0,131

*Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)*

## Anexo 5 - Iberdrola

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

IBERDROLA			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	3,41		
01/04/2000	3,53	1,035	0,035
01/05/2000	3,43	0,971	-0,029
01/06/2000	3,38	0,985	-0,015
01/07/2000	3,11	0,922	-0,081
01/08/2000	3,24	1,040	0,039
01/09/2000	3,60	1,112	0,106
01/10/2000	3,60	1,000	0,000
01/11/2000	3,47	0,963	-0,038
01/12/2000	3,34	0,963	-0,038
01/01/2001	3,66	1,097	0,093
01/02/2001	4,10	1,120	0,113
01/03/2001	4,02	0,981	-0,020
01/04/2001	4,16	1,034	0,034
01/05/2001	3,83	0,920	-0,083
01/06/2001	3,79	0,990	-0,010
01/07/2001	3,76	0,991	-0,009
01/08/2001	3,77	1,004	0,004
01/09/2001	3,58	0,948	-0,053
01/10/2001	3,82	1,068	0,066
01/11/2001	3,59	0,939	-0,063
01/12/2001	3,66	1,020	0,019
01/01/2002	3,45	0,944	-0,058
01/02/2002	3,64	1,054	0,053
01/03/2002	3,73	1,024	0,024
01/04/2002	3,81	1,022	0,021
01/05/2002	3,73	0,979	-0,021
01/06/2002	3,69	0,990	-0,010
01/07/2002	3,04	0,824	-0,193
01/08/2002	3,29	1,081	0,078
01/09/2002	3,28	0,996	-0,004
01/10/2002	3,00	0,916	-0,088
01/11/2002	3,26	1,085	0,082
01/12/2002	3,34	1,025	0,025
01/01/2003	3,42	1,024	0,024
01/02/2003	3,56	1,040	0,039
01/03/2003	3,73	1,050	0,049
01/04/2003	3,61	0,967	-0,034
01/05/2003	3,72	1,030	0,029
01/06/2003	3,77	1,015	0,015
01/07/2003	3,80	1,009	0,009
01/08/2003	3,87	1,018	0,018
01/09/2003	3,61	0,934	-0,069
01/10/2003	3,59	0,993	-0,007
01/11/2003	3,60	1,003	0,003
01/12/2003	3,92	1,089	0,085
01/01/2004	3,86	0,985	-0,015
01/02/2004	4,15	1,076	0,073
01/03/2004	4,20	1,012	0,012
01/04/2004	4,11	0,979	-0,021
01/05/2004	4,15	1,008	0,008
01/06/2004	4,34	1,046	0,045
01/07/2004	4,25	0,980	-0,020
01/08/2004	4,20	0,988	-0,012

01/09/2004	4,18	0,995	-0,005
01/10/2004	4,29	1,028	0,027
01/11/2004	4,42	1,030	0,030
01/12/2004	4,68	1,058	0,056
01/01/2005	4,75	1,016	0,016
01/02/2005	4,98	1,048	0,047
01/03/2005	5,05	1,013	0,013
01/04/2005	5,04	1,000	-0,001
01/05/2005	5,19	1,029	0,028
01/06/2005	5,46	1,052	0,050
01/07/2005	5,26	0,964	-0,037
01/08/2005	5,22	0,992	-0,008
01/09/2005	5,81	1,115	0,108
01/10/2005	5,59	0,961	-0,040
01/11/2005	5,59	1,000	0,000
01/12/2005	5,77	1,033	0,033
01/01/2006	5,86	1,015	0,015
01/02/2006	6,62	1,130	0,122
01/03/2006	6,66	1,006	0,006
01/04/2006	6,46	0,969	-0,031
01/05/2006	6,26	0,970	-0,030
01/06/2006	6,73	1,075	0,072
01/07/2006	6,95	1,032	0,032
01/08/2006	7,25	1,042	0,042
01/09/2006	8,83	1,218	0,197
01/10/2006	8,99	1,018	0,018
01/11/2006	8,38	0,932	-0,071
01/12/2006	8,28	0,989	-0,011
01/01/2007	8,20	0,990	-0,010
01/02/2007	8,29	1,011	0,011
01/03/2007	8,85	1,067	0,065
01/04/2007	9,13	1,031	0,031
01/05/2007	10,73	1,175	0,162
01/06/2007	10,38	0,968	-0,032
01/07/2007	10,31	0,993	-0,007
01/08/2007	10,18	0,987	-0,013
01/09/2007	10,30	1,012	0,012
01/10/2007	11,11	1,079	0,076
01/11/2007	11,27	1,014	0,014
01/12/2007	10,40	0,923	-0,080
01/01/2008	10,18	0,979	-0,021
01/02/2008	9,60	0,943	-0,059
01/03/2008	9,82	1,023	0,023
01/04/2008	9,41	0,958	-0,043
01/05/2008	9,28	0,986	-0,014
01/06/2008	8,51	0,917	-0,087
01/07/2008	8,76	1,029	0,029
01/08/2008	8,24	0,941	-0,061
01/09/2008	7,14	0,867	-0,143
01/10/2008	5,63	0,789	-0,238
01/11/2008	5,82	1,034	0,033
01/12/2008	6,34	1,089	0,086
01/01/2009	6,08	0,959	-0,042
01/02/2009	5,20	0,855	-0,156
01/03/2009	5,28	1,015	0,015
01/04/2009	6,00	1,136	0,128
01/05/2009	6,03	1,005	0,005
01/06/2009	5,78	0,959	-0,042
01/07/2009	6,02	1,042	0,041
01/08/2009	6,46	1,073	0,071
01/09/2009	6,71	1,038	0,037
01/10/2009	6,18	0,922	-0,082
01/11/2009	6,32	1,023	0,022
01/12/2009	6,67	1,055	0,054
01/01/2010	6,18	0,927	-0,076
01/02/2010	5,91	0,957	-0,044

01/03/2010	6,28	1,061	0,059
01/04/2010	5,99	0,955	-0,046
01/05/2010	5,39	0,900	-0,105
01/06/2010	4,63	0,859	-0,152
01/07/2010	5,42	1,169	0,156
01/08/2010	5,56	1,027	0,026
01/09/2010	5,64	1,015	0,015
01/10/2010	6,06	1,074	0,071
01/11/2010	5,30	0,874	-0,135
01/12/2010	5,77	1,089	0,086
01/01/2011	6,26	1,085	0,082
01/02/2011	6,32	1,010	0,010
01/03/2011	6,14	0,970	-0,030
01/04/2011	6,27	1,022	0,022
01/05/2011	6,15	0,981	-0,019
01/06/2011	6,14	0,998	-0,002
01/07/2011	5,67	0,924	-0,079
01/08/2011	5,13	0,906	-0,099
01/09/2011	5,07	0,988	-0,012
01/10/2011	5,26	1,037	0,036
01/11/2011	4,96	0,943	-0,059
01/12/2011	4,84	0,976	-0,024
01/01/2012	4,50	0,930	-0,072
01/02/2012	4,44	0,987	-0,013
01/03/2012	4,26	0,958	-0,043
01/04/2012	3,52	0,826	-0,191
01/05/2012	3,08	0,874	-0,134
01/06/2012	3,72	1,209	0,190
01/07/2012	2,95	0,793	-0,232
01/08/2012	3,15	1,069	0,067
01/09/2012	3,53	1,119	0,112
01/10/2012	3,99	1,131	0,123
01/11/2012	3,82	0,957	-0,044
01/12/2012	4,20	1,098	0,094
01/01/2013	3,97	0,947	-0,055
01/02/2013	3,79	0,954	-0,047
01/03/2013	3,63	0,959	-0,042
01/04/2013	4,09	1,126	0,118
01/05/2013	4,17	1,020	0,020
01/06/2013	4,06	0,972	-0,028
01/07/2013	4,15	1,023	0,023
01/08/2013	4,01	0,967	-0,034
01/09/2013	4,30	1,071	0,068
01/10/2013	4,63	1,078	0,075
01/11/2013	4,69	1,013	0,013
01/12/2013	4,64	0,989	-0,011
01/01/2014	4,58	0,988	-0,013
01/02/2014	4,82	1,052	0,051
01/03/2014	5,08	1,054	0,052
01/04/2014	5,04	0,992	-0,008
01/05/2014	5,28	1,049	0,047
01/06/2014	5,58	1,058	0,056
01/07/2014	5,57	0,997	-0,003
01/08/2014	5,59	1,003	0,003
01/09/2014	5,67	1,015	0,015
01/10/2014	5,64	0,995	-0,005
01/11/2014	5,95	1,054	0,053
01/12/2014	5,60	0,941	-0,060
01/01/2015	6,13	1,095	0,091
01/02/2015	6,11	0,997	-0,003
01/03/2015	6,00	0,983	-0,017
01/04/2015	5,98	0,996	-0,004
01/05/2015	6,30	1,053	0,052
01/06/2015	6,04	0,960	-0,041
01/07/2015	6,42	1,063	0,061
01/08/2015	6,06	0,943	-0,059

01/09/2015	5,95	0,982	-0,018
01/10/2015	6,50	1,093	0,088
01/11/2015	6,63	1,021	0,020
01/12/2015	6,55	0,988	-0,012
01/01/2016	6,45	0,984	-0,016
01/02/2016	5,96	0,925	-0,078
01/03/2016	5,86	0,983	-0,017
01/04/2016	6,20	1,059	0,057
01/05/2016	6,10	0,983	-0,018
01/06/2016	6,09	0,999	-0,001
01/07/2016	6,15	1,010	0,009
01/08/2016	5,90	0,960	-0,041
01/09/2016	6,05	1,026	0,025
01/10/2016	6,21	1,026	0,026
01/11/2016	5,70	0,918	-0,086
01/12/2016	6,23	1,094	0,090
01/01/2017	5,83	0,936	-0,066
01/02/2017	6,27	1,075	0,073
01/03/2017	6,71	1,069	0,066
01/04/2017	6,60	0,985	-0,015
01/05/2017	7,10	1,075	0,072
01/06/2017	6,93	0,977	-0,024
01/07/2017	6,66	0,961	-0,040
01/08/2017	6,86	1,030	0,029
01/09/2017	6,57	0,958	-0,043
01/10/2017	6,94	1,056	0,054
01/11/2017	6,67	0,962	-0,039
01/12/2017	6,46	0,968	-0,032
01/01/2018	6,56	1,015	0,015
01/02/2018	6,08	0,927	-0,076
01/03/2018	5,97	0,983	-0,017
01/04/2018	6,42	1,074	0,072
01/05/2018	6,07	0,946	-0,055
01/06/2018	6,62	1,091	0,087
01/07/2018	6,65	1,004	0,004
01/08/2018	6,42	0,966	-0,035
01/09/2018	6,34	0,987	-0,013
01/10/2018	6,26	0,987	-0,013
01/11/2018	6,59	1,053	0,052
01/12/2018	7,02	1,065	0,063
01/01/2019	7,20	1,026	0,026
01/02/2019	7,35	1,021	0,021
01/03/2019	7,83	1,065	0,062
01/04/2019	8,10	1,035	0,034
01/05/2019	8,31	1,027	0,026
01/06/2019	8,77	1,054	0,053
01/07/2019	8,57	0,978	-0,023
01/08/2019	9,35	1,091	0,087
01/09/2019	9,54	1,020	0,019
01/10/2019	9,21	0,966	-0,035
01/11/2019	8,93	0,970	-0,031
01/12/2019	9,18	1,028	0,028
01/01/2020	9,87	1,075	0,072
01/02/2020	10,32	1,046	0,045

*Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)*

## Anexo 6 - BBVA

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

BBVA			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	14,76		
01/04/2000	14,41	0,977	-0,024
01/05/2000	14,41	1,000	0,000
01/06/2000	15,04	1,043	0,042
01/07/2000	14,99	0,997	-0,003
01/08/2000	16,05	1,071	0,069
01/09/2000	16,45	1,025	0,024
01/10/2000	14,70	0,894	-0,112
01/11/2000	14,81	1,007	0,007
01/12/2000	15,23	1,029	0,028
01/01/2001	16,53	1,085	0,082
01/02/2001	15,55	0,941	-0,061
01/03/2001	14,84	0,955	-0,046
01/04/2001	15,39	1,037	0,036
01/05/2001	15,47	1,005	0,005
01/06/2001	14,68	0,949	-0,052
01/07/2001	13,44	0,916	-0,088
01/08/2001	13,64	1,015	0,015
01/09/2001	10,76	0,789	-0,237
01/10/2001	11,94	1,110	0,104
01/11/2001	13,20	1,105	0,100
01/12/2001	13,35	1,012	0,012
01/01/2002	12,68	0,950	-0,052
01/02/2002	12,82	1,011	0,011
01/03/2002	12,74	0,994	-0,006
01/04/2002	12,43	0,976	-0,024
01/05/2002	12,40	0,998	-0,002
01/06/2002	11,00	0,887	-0,120
01/07/2002	9,27	0,843	-0,171
01/08/2002	9,62	1,037	0,037
01/09/2002	7,26	0,755	-0,281
01/10/2002	9,24	1,273	0,241
01/11/2002	10,08	1,090	0,087
01/12/2002	8,76	0,869	-0,140
01/01/2003	7,75	0,885	-0,122
01/02/2003	7,60	0,980	-0,020
01/03/2003	7,33	0,965	-0,036
01/04/2003	8,67	1,182	0,167
01/05/2003	8,07	0,931	-0,071
01/06/2003	8,79	1,089	0,086
01/07/2003	9,36	1,065	0,062
01/08/2003	9,37	1,001	0,001
01/09/2003	8,51	0,909	-0,096
01/10/2003	9,48	1,114	0,108
01/11/2003	9,61	1,013	0,013
01/12/2003	10,52	1,095	0,091
01/01/2004	10,29	0,978	-0,022
01/02/2004	10,66	1,036	0,036
01/03/2004	10,35	0,970	-0,030
01/04/2004	10,58	1,022	0,022
01/05/2004	10,41	0,984	-0,016
01/06/2004	10,55	1,014	0,014
01/07/2004	10,63	1,007	0,007
01/08/2004	10,50	0,988	-0,012

01/09/2004	10,65	1,014	0,014
01/10/2004	11,82	1,110	0,104
01/11/2004	11,89	1,007	0,006
01/12/2004	12,54	1,054	0,053
01/01/2005	12,41	0,990	-0,010
01/02/2005	12,56	1,012	0,012
01/03/2005	12,07	0,961	-0,040
01/04/2005	11,48	0,951	-0,050
01/05/2005	12,24	1,066	0,064
01/06/2005	12,26	1,002	0,002
01/07/2005	13,36	1,090	0,086
01/08/2005	12,92	0,967	-0,034
01/09/2005	14,02	1,085	0,081
01/10/2005	14,13	1,008	0,008
01/11/2005	14,43	1,021	0,021
01/12/2005	14,49	1,004	0,004
01/01/2006	15,97	1,102	0,097
01/02/2006	16,41	1,028	0,027
01/03/2006	16,54	1,008	0,008
01/04/2006	16,82	1,017	0,017
01/05/2006	15,54	0,924	-0,080
01/06/2006	15,45	0,994	-0,006
01/07/2006	15,99	1,035	0,034
01/08/2006	17,14	1,072	0,070
01/09/2006	17,53	1,023	0,023
01/10/2006	18,18	1,037	0,036
01/11/2006	17,53	0,965	-0,036
01/12/2006	17,52	1,000	-0,001
01/01/2007	18,30	1,044	0,043
01/02/2007	17,71	0,968	-0,033
01/03/2007	17,66	0,997	-0,003
01/04/2007	16,96	0,960	-0,041
01/05/2007	18,04	1,064	0,062
01/06/2007	17,49	0,969	-0,031
01/07/2007	17,42	0,996	-0,004
01/08/2007	16,23	0,932	-0,071
01/09/2007	15,80	0,973	-0,027
01/10/2007	16,69	1,057	0,055
01/11/2007	16,34	0,979	-0,021
01/12/2007	16,10	0,985	-0,015
01/01/2008	13,52	0,840	-0,175
01/02/2008	13,22	0,978	-0,022
01/03/2008	13,40	1,014	0,014
01/04/2008	14,19	1,059	0,057
01/05/2008	13,77	0,970	-0,030
01/06/2008	11,69	0,849	-0,163
01/07/2008	11,37	0,972	-0,028
01/08/2008	11,11	0,977	-0,023
01/09/2008	11,01	0,991	-0,009
01/10/2008	8,64	0,785	-0,243
01/11/2008	7,82	0,906	-0,099
01/12/2008	8,32	1,064	0,062
01/01/2009	7,04	0,846	-0,167
01/02/2009	5,56	0,790	-0,236
01/03/2009	5,87	1,055	0,054
01/04/2009	7,96	1,355	0,304
01/05/2009	8,24	1,036	0,036
01/06/2009	8,59	1,042	0,041
01/07/2009	11,07	1,289	0,254
01/08/2009	11,90	1,076	0,073
01/09/2009	11,65	0,979	-0,021
01/10/2009	11,74	1,007	0,007
01/11/2009	12,05	1,027	0,026
01/12/2009	12,23	1,015	0,015
01/01/2010	10,66	0,872	-0,137
01/02/2010	9,18	0,860	-0,150

01/03/2010	9,73	1,061	0,059
01/04/2010	9,55	0,982	-0,019
01/05/2010	8,19	0,857	-0,154
01/06/2010	8,27	1,011	0,011
01/07/2010	9,93	1,200	0,182
01/08/2010	9,14	0,921	-0,083
01/09/2010	9,52	1,041	0,040
01/10/2010	9,08	0,954	-0,047
01/11/2010	7,08	0,780	-0,249
01/12/2010	7,56	1,068	0,066
01/01/2011	8,97	1,186	0,171
01/02/2011	8,95	0,998	-0,002
01/03/2011	8,56	0,957	-0,044
01/04/2011	8,66	1,012	0,012
01/05/2011	8,12	0,937	-0,065
01/06/2011	8,09	0,997	-0,003
01/07/2011	7,35	0,908	-0,096
01/08/2011	6,34	0,862	-0,148
01/09/2011	6,18	0,975	-0,025
01/10/2011	6,56	1,062	0,060
01/11/2011	6,27	0,956	-0,045
01/12/2011	6,68	1,065	0,063
01/01/2012	6,67	0,999	-0,001
01/02/2012	6,73	1,008	0,008
01/03/2012	5,97	0,887	-0,120
01/04/2012	5,11	0,856	-0,156
01/05/2012	4,60	0,901	-0,104
01/06/2012	5,63	1,223	0,201
01/07/2012	5,32	0,946	-0,056
01/08/2012	6,07	1,141	0,132
01/09/2012	6,11	1,007	0,007
01/10/2012	6,44	1,053	0,052
01/11/2012	6,52	1,014	0,013
01/12/2012	6,96	1,067	0,065
01/01/2013	7,33	1,052	0,051
01/02/2013	7,43	1,015	0,014
01/03/2013	6,76	0,910	-0,094
01/04/2013	7,37	1,090	0,086
01/05/2013	7,25	0,983	-0,017
01/06/2013	6,45	0,889	-0,117
01/07/2013	7,12	1,104	0,099
01/08/2013	7,22	1,014	0,014
01/09/2013	8,26	1,144	0,135
01/10/2013	8,63	1,045	0,044
01/11/2013	8,79	1,019	0,019
01/12/2013	8,95	1,018	0,017
01/01/2014	8,86	0,990	-0,010
01/02/2014	9,00	1,015	0,015
01/03/2014	8,72	0,969	-0,031
01/04/2014	8,85	1,015	0,014
01/05/2014	9,40	1,063	0,061
01/06/2014	9,31	0,990	-0,010
01/07/2014	9,22	0,990	-0,010
01/08/2014	9,21	0,999	-0,001
01/09/2014	9,55	1,037	0,036
01/10/2014	8,91	0,933	-0,070
01/11/2014	8,64	0,970	-0,031
01/12/2014	7,85	0,909	-0,095
01/01/2015	7,60	0,968	-0,033
01/02/2015	8,98	1,182	0,167
01/03/2015	9,41	1,048	0,047
01/04/2015	9,00	0,957	-0,044
01/05/2015	8,99	0,999	-0,001
01/06/2015	8,79	0,978	-0,023
01/07/2015	9,21	1,048	0,047
01/08/2015	8,26	0,897	-0,109

01/09/2015	7,58	0,917	-0,086
01/10/2015	7,84	1,034	0,034
01/11/2015	7,86	1,002	0,002
01/12/2015	6,74	0,858	-0,153
01/01/2016	5,90	0,875	-0,134
01/02/2016	5,86	0,993	-0,007
01/03/2016	5,84	0,998	-0,002
01/04/2016	5,98	1,024	0,024
01/05/2016	5,96	0,996	-0,004
01/06/2016	5,06	0,850	-0,163
01/07/2016	5,23	1,032	0,031
01/08/2016	5,58	1,068	0,065
01/09/2016	5,38	0,965	-0,036
01/10/2016	6,58	1,222	0,201
01/11/2016	5,83	0,886	-0,121
01/12/2016	6,41	1,101	0,096
01/01/2017	6,28	0,978	-0,022
01/02/2017	6,18	0,985	-0,016
01/03/2017	7,27	1,177	0,163
01/04/2017	7,35	1,011	0,011
01/05/2017	7,25	0,987	-0,013
01/06/2017	7,27	1,002	0,002
01/07/2017	7,65	1,053	0,052
01/08/2017	7,42	0,970	-0,030
01/09/2017	7,56	1,019	0,019
01/10/2017	7,51	0,994	-0,006
01/11/2017	7,18	0,956	-0,045
01/12/2017	7,11	0,990	-0,010
01/01/2018	7,57	1,064	0,062
01/02/2018	6,89	0,910	-0,094
01/03/2018	6,43	0,933	-0,069
01/04/2018	6,73	1,047	0,046
01/05/2018	5,84	0,868	-0,142
01/06/2018	6,07	1,040	0,039
01/07/2018	6,29	1,035	0,034
01/08/2018	5,37	0,854	-0,158
01/09/2018	5,49	1,022	0,022
01/10/2018	4,89	0,890	-0,117
01/11/2018	5,02	1,027	0,027
01/12/2018	4,64	0,924	-0,079
01/01/2019	5,17	1,115	0,109
01/02/2019	5,47	1,059	0,057
01/03/2019	5,09	0,930	-0,072
01/04/2019	5,42	1,064	0,062
01/05/2019	4,87	0,898	-0,107
01/06/2019	4,92	1,010	0,010
01/07/2019	4,60	0,935	-0,067
01/08/2019	4,31	0,937	-0,065
01/09/2019	4,78	1,109	0,104
01/10/2019	4,72	0,988	-0,012
01/11/2019	4,78	1,012	0,012
01/12/2019	4,98	1,042	0,041
01/01/2020	4,67	0,937	-0,065
01/02/2020	4,34	0,929	-0,074

*Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)*

## Anexo 7 - Banco Santander

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

BANCO SANTANDER			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	9,72		
01/04/2000	9,93	1,021	0,021
01/05/2000	9,10	0,916	-0,087
01/06/2000	9,56	1,051	0,050
01/07/2000	9,64	1,008	0,008
01/08/2000	10,47	1,086	0,083
01/09/2000	10,77	1,028	0,028
01/10/2000	9,55	0,887	-0,120
01/11/2000	8,85	0,927	-0,076
01/12/2000	9,87	1,116	0,109
01/01/2001	10,21	1,035	0,034
01/02/2001	9,62	0,942	-0,060
01/03/2001	8,96	0,932	-0,071
01/04/2001	9,69	1,082	0,079
01/05/2001	9,74	1,005	0,004
01/06/2001	9,26	0,951	-0,050
01/07/2001	8,70	0,939	-0,063
01/08/2001	8,68	0,998	-0,002
01/09/2001	7,24	0,835	-0,181
01/10/2001	7,40	1,022	0,021
01/11/2001	8,24	1,114	0,107
01/12/2001	8,14	0,988	-0,012
01/01/2002	7,81	0,959	-0,042
01/02/2002	7,98	1,022	0,022
01/03/2002	8,24	1,033	0,032
01/04/2002	8,90	1,080	0,077
01/05/2002	8,56	0,962	-0,039
01/06/2002	6,96	0,813	-0,207
01/07/2002	5,44	0,781	-0,247
01/08/2002	5,89	1,084	0,081
01/09/2002	4,48	0,759	-0,276
01/10/2002	5,36	1,197	0,180
01/11/2002	6,23	1,163	0,151
01/12/2002	5,66	0,908	-0,096
01/01/2003	4,98	0,879	-0,129
01/02/2003	5,15	1,035	0,034
01/03/2003	5,06	0,983	-0,017
01/04/2003	6,09	1,203	0,185
01/05/2003	5,96	0,977	-0,023
01/06/2003	6,60	1,109	0,103
01/07/2003	6,92	1,049	0,047
01/08/2003	6,73	0,971	-0,029
01/09/2003	6,30	0,937	-0,065
01/10/2003	7,14	1,133	0,125
01/11/2003	7,50	1,051	0,050
01/12/2003	8,13	1,083	0,080
01/01/2004	8,00	0,984	-0,016
01/02/2004	8,07	1,009	0,009
01/03/2004	7,66	0,950	-0,052
01/04/2004	7,76	1,012	0,012
01/05/2004	7,51	0,969	-0,032
01/06/2004	7,38	0,983	-0,017
01/07/2004	6,84	0,926	-0,077
01/08/2004	6,96	1,018	0,018

01/09/2004	6,80	0,978	-0,023
01/10/2004	7,57	1,113	0,107
01/11/2004	7,82	1,033	0,033
01/12/2004	7,90	1,010	0,010
01/01/2005	7,89	0,998	-0,002
01/02/2005	8,10	1,027	0,027
01/03/2005	8,13	1,003	0,003
01/04/2005	7,81	0,961	-0,040
01/05/2005	8,02	1,028	0,027
01/06/2005	8,30	1,035	0,034
01/07/2005	8,85	1,066	0,064
01/08/2005	8,57	0,969	-0,032
01/09/2005	9,46	1,104	0,099
01/10/2005	9,21	0,974	-0,027
01/11/2005	9,35	1,015	0,015
01/12/2005	9,65	1,032	0,032
01/01/2006	10,25	1,062	0,060
01/02/2006	10,60	1,035	0,034
01/03/2006	10,43	0,984	-0,016
01/04/2006	10,64	1,020	0,020
01/05/2006	9,75	0,917	-0,087
01/06/2006	9,88	1,013	0,013
01/07/2006	10,27	1,039	0,038
01/08/2006	10,48	1,021	0,021
01/09/2006	10,79	1,030	0,029
01/10/2006	11,74	1,087	0,084
01/11/2006	11,87	1,011	0,011
01/12/2006	12,24	1,031	0,031
01/01/2007	12,63	1,032	0,031
01/02/2007	12,13	0,960	-0,041
01/03/2007	11,56	0,954	-0,048
01/04/2007	11,42	0,987	-0,013
01/05/2007	12,36	1,083	0,079
01/06/2007	11,85	0,959	-0,042
01/07/2007	12,05	1,017	0,017
01/08/2007	11,60	0,963	-0,038
01/09/2007	11,80	1,017	0,017
01/10/2007	12,98	1,101	0,096
01/11/2007	12,67	0,976	-0,024
01/12/2007	12,80	1,010	0,010
01/01/2008	10,24	0,800	-0,223
01/02/2008	10,33	1,009	0,008
01/03/2008	10,92	1,058	0,056
01/04/2008	11,99	1,098	0,093
01/05/2008	11,59	0,967	-0,034
01/06/2008	10,10	0,872	-0,137
01/07/2008	10,80	1,069	0,067
01/08/2008	10,07	0,933	-0,070
01/09/2008	9,09	0,902	-0,103
01/10/2008	7,24	0,797	-0,227
01/11/2008	5,97	0,824	-0,194
01/12/2008	6,16	1,031	0,031
01/01/2009	5,87	0,953	-0,048
01/02/2009	4,55	0,775	-0,254
01/03/2009	4,82	1,059	0,058
01/04/2009	6,75	1,401	0,337
01/05/2009	6,95	1,030	0,030
01/06/2009	7,95	1,143	0,134
01/07/2009	9,43	1,187	0,171
01/08/2009	9,97	1,057	0,055
01/09/2009	10,21	1,025	0,024
01/10/2009	10,21	1,000	0,000
01/11/2009	10,59	1,038	0,037
01/12/2009	10,72	1,012	0,012
01/01/2010	9,56	0,892	-0,115
01/02/2010	8,86	0,927	-0,076

01/03/2010	9,13	1,031	0,030
01/04/2010	8,87	0,971	-0,030
01/05/2010	7,73	0,872	-0,137
01/06/2010	8,11	1,050	0,049
01/07/2010	9,25	1,141	0,132
01/08/2010	8,58	0,928	-0,075
01/09/2010	8,65	1,008	0,008
01/10/2010	8,57	0,991	-0,009
01/11/2010	6,78	0,791	-0,235
01/12/2010	7,36	1,086	0,083
01/01/2011	8,44	1,146	0,137
01/02/2011	8,42	0,998	-0,002
01/03/2011	7,72	0,917	-0,087
01/04/2011	8,13	1,053	0,051
01/05/2011	7,79	0,959	-0,042
01/06/2011	7,51	0,964	-0,037
01/07/2011	6,90	0,920	-0,084
01/08/2011	6,05	0,877	-0,132
01/09/2011	5,87	0,970	-0,031
01/10/2011	5,82	0,992	-0,008
01/11/2011	5,28	0,906	-0,098
01/12/2011	5,53	1,048	0,047
01/01/2012	5,61	1,014	0,014
01/02/2012	5,87	1,047	0,046
01/03/2012	5,44	0,927	-0,076
01/04/2012	4,45	0,818	-0,201
01/05/2012	4,05	0,910	-0,094
01/06/2012	4,92	1,216	0,195
01/07/2012	4,67	0,948	-0,053
01/08/2012	5,34	1,146	0,136
01/09/2012	5,46	1,022	0,022
01/10/2012	5,46	0,999	-0,001
01/11/2012	5,57	1,022	0,021
01/12/2012	5,75	1,032	0,031
01/01/2013	5,82	1,013	0,013
01/02/2013	5,48	0,940	-0,061
01/03/2013	4,94	0,902	-0,103
01/04/2013	5,18	1,048	0,046
01/05/2013	5,22	1,009	0,009
01/06/2013	4,62	0,885	-0,122
01/07/2013	5,18	1,121	0,114
01/08/2013	5,03	0,972	-0,028
01/09/2013	5,68	1,129	0,121
01/10/2013	6,16	1,085	0,081
01/11/2013	6,17	1,001	0,001
01/12/2013	6,13	0,994	-0,006
01/01/2014	6,04	0,985	-0,015
01/02/2014	6,19	1,024	0,024
01/03/2014	6,52	1,054	0,053
01/04/2014	6,76	1,036	0,035
01/05/2014	7,09	1,050	0,049
01/06/2014	7,19	1,014	0,014
01/07/2014	7,11	0,989	-0,011
01/08/2014	7,15	1,006	0,006
01/09/2014	7,17	1,003	0,003
01/10/2014	6,62	0,923	-0,080
01/11/2014	6,83	1,031	0,031
01/12/2014	6,59	0,965	-0,036
01/01/2015	5,62	0,852	-0,160
01/02/2015	6,16	1,096	0,092
01/03/2015	6,61	1,074	0,071
01/04/2015	6,37	0,963	-0,038
01/05/2015	6,11	0,960	-0,041
01/06/2015	5,90	0,966	-0,035
01/07/2015	5,92	1,003	0,003
01/08/2015	5,15	0,869	-0,141

01/09/2015	4,47	0,869	-0,141
01/10/2015	4,81	1,075	0,072
01/11/2015	4,87	1,013	0,013
01/12/2015	4,30	0,882	-0,126
01/01/2016	3,71	0,863	-0,147
01/02/2016	3,54	0,954	-0,047
01/03/2016	3,65	1,032	0,032
01/04/2016	4,17	1,141	0,132
01/05/2016	4,05	0,971	-0,030
01/06/2016	3,23	0,799	-0,224
01/07/2016	3,58	1,106	0,101
01/08/2016	3,79	1,060	0,058
01/09/2016	3,72	0,982	-0,018
01/10/2016	4,22	1,134	0,126
01/11/2016	4,07	0,963	-0,037
01/12/2016	4,67	1,150	0,140
01/01/2017	4,85	1,038	0,038
01/02/2017	4,86	1,001	0,001
01/03/2017	5,42	1,115	0,109
01/04/2017	5,64	1,042	0,041
01/05/2017	5,45	0,966	-0,035
01/06/2017	5,46	1,002	0,002
01/07/2017	5,53	1,014	0,013
01/08/2017	5,23	0,945	-0,056
01/09/2017	5,66	1,082	0,079
01/10/2017	5,58	0,986	-0,014
01/11/2017	5,41	0,969	-0,031
01/12/2017	5,25	0,971	-0,029
01/01/2018	5,73	1,092	0,088
01/02/2018	5,43	0,947	-0,054
01/03/2018	5,07	0,934	-0,068
01/04/2018	5,15	1,015	0,015
01/05/2018	4,41	0,856	-0,155
01/06/2018	4,40	0,998	-0,002
01/07/2018	4,62	1,050	0,048
01/08/2018	4,11	0,890	-0,117
01/09/2018	4,16	1,011	0,011
01/10/2018	4,02	0,968	-0,033
01/11/2018	4,01	0,998	-0,002
01/12/2018	3,81	0,949	-0,052
01/01/2019	3,96	1,040	0,039
01/02/2019	4,12	1,040	0,039
01/03/2019	3,97	0,965	-0,036
01/04/2019	4,32	1,089	0,085
01/05/2019	3,79	0,876	-0,132
01/06/2019	3,91	1,033	0,032
01/07/2019	3,70	0,947	-0,055
01/08/2019	3,30	0,891	-0,116
01/09/2019	3,58	1,086	0,083
01/10/2019	3,44	0,962	-0,039
01/11/2019	3,39	0,984	-0,016
01/12/2019	3,58	1,055	0,053
01/01/2020	3,41	0,953	-0,048
01/02/2020	3,19	0,936	-0,066

*Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)*

## Anexo 8 - Endesa

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

ENDESA			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	23,97		
01/04/2000	23,86	0,995	-0,005
01/05/2000	22,22	0,931	-0,071
01/06/2000	20,29	0,913	-0,091
01/07/2000	22,39	1,104	0,098
01/08/2000	21,95	0,980	-0,020
01/09/2000	21,30	0,970	-0,030
01/10/2000	19,25	0,904	-0,101
01/11/2000	18,61	0,967	-0,034
01/12/2000	18,15	0,975	-0,025
01/01/2001	19,11	1,053	0,052
01/02/2001	18,61	0,974	-0,027
01/03/2001	18,72	1,006	0,006
01/04/2001	18,99	1,014	0,014
01/05/2001	19,26	1,014	0,014
01/06/2001	18,84	0,978	-0,022
01/07/2001	18,65	0,990	-0,010
01/08/2001	18,25	0,979	-0,022
01/09/2001	16,80	0,921	-0,083
01/10/2001	17,00	1,012	0,012
01/11/2001	17,87	1,051	0,050
01/12/2001	17,57	0,983	-0,017
01/01/2002	16,85	0,959	-0,042
01/02/2002	17,34	1,029	0,029
01/03/2002	16,98	0,979	-0,021
01/04/2002	17,00	1,001	0,001
01/05/2002	16,60	0,977	-0,024
01/06/2002	14,71	0,886	-0,121
01/07/2002	11,36	0,772	-0,258
01/08/2002	12,10	1,065	0,063
01/09/2002	9,15	0,756	-0,279
01/10/2002	10,43	1,140	0,131
01/11/2002	11,91	1,142	0,133
01/12/2002	11,15	0,936	-0,066
01/01/2003	11,17	1,002	0,002
01/02/2003	11,10	0,994	-0,006
01/03/2003	11,15	1,005	0,004
01/04/2003	12,71	1,140	0,131
01/05/2003	13,60	1,070	0,068
01/06/2003	14,58	1,072	0,070
01/07/2003	14,10	0,967	-0,033
01/08/2003	14,18	1,006	0,006
01/09/2003	13,27	0,936	-0,066
01/10/2003	13,65	1,029	0,028
01/11/2003	13,70	1,004	0,004
01/12/2003	15,25	1,113	0,107
01/01/2004	15,05	0,987	-0,013
01/02/2004	15,75	1,047	0,045
01/03/2004	14,80	0,940	-0,062
01/04/2004	15,29	1,033	0,033
01/05/2004	15,12	0,989	-0,011
01/06/2004	15,84	1,048	0,047
01/07/2004	15,12	0,955	-0,047
01/08/2004	15,22	1,007	0,007

01/09/2004	15,33	1,007	0,007
01/10/2004	15,91	1,038	0,037
01/11/2004	16,20	1,018	0,018
01/12/2004	17,29	1,067	0,065
01/01/2005	17,47	1,010	0,010
01/02/2005	17,09	0,978	-0,022
01/03/2005	17,35	1,015	0,015
01/04/2005	16,88	0,973	-0,027
01/05/2005	17,67	1,047	0,046
01/06/2005	19,41	1,099	0,094
01/07/2005	18,47	0,952	-0,050
01/08/2005	18,30	0,991	-0,009
01/09/2005	22,27	1,217	0,196
01/10/2005	20,75	0,932	-0,071
01/11/2005	22,13	1,067	0,064
01/12/2005	22,22	1,004	0,004
01/01/2006	23,70	1,067	0,064
01/02/2006	28,12	1,187	0,171
01/03/2006	26,64	0,947	-0,054
01/04/2006	26,32	0,988	-0,012
01/05/2006	26,14	0,993	-0,007
01/06/2006	27,19	1,040	0,039
01/07/2006	26,76	0,984	-0,016
01/08/2006	27,16	1,015	0,015
01/09/2006	33,55	1,235	0,211
01/10/2006	34,74	1,036	0,035
01/11/2006	35,08	1,010	0,010
01/12/2006	35,83	1,021	0,021
01/01/2007	38,57	1,077	0,074
01/02/2007	38,45	0,997	-0,003
01/03/2007	40,48	1,053	0,051
01/04/2007	40,18	0,993	-0,007
01/05/2007	40,01	0,996	-0,004
01/06/2007	40,21	1,005	0,005
01/07/2007	39,51	0,983	-0,018
01/08/2007	39,89	1,010	0,010
01/09/2007	40,09	1,005	0,005
01/10/2007	35,96	0,897	-0,109
01/11/2007	37,58	1,045	0,044
01/12/2007	36,35	0,967	-0,033
01/01/2008	31,50	0,867	-0,143
01/02/2008	33,16	1,053	0,051
01/03/2008	33,22	1,002	0,002
01/04/2008	31,69	0,954	-0,047
01/05/2008	33,02	1,042	0,041
01/06/2008	30,94	0,937	-0,065
01/07/2008	28,60	0,924	-0,079
01/08/2008	29,51	1,032	0,031
01/09/2008	25,72	0,872	-0,137
01/10/2008	25,86	1,005	0,005
01/11/2008	23,01	0,890	-0,117
01/12/2008	28,60	1,243	0,217
01/01/2009	24,17	0,845	-0,168
01/02/2009	21,89	0,906	-0,099
01/03/2009	14,08	0,643	-0,441
01/04/2009	16,37	1,163	0,151
01/05/2009	18,38	1,123	0,116
01/06/2009	17,06	0,928	-0,075
01/07/2009	18,64	1,093	0,089
01/08/2009	20,69	1,110	0,104
01/09/2009	22,58	1,091	0,087
01/10/2009	22,69	1,005	0,005
01/11/2009	20,85	0,919	-0,085
01/12/2009	23,95	1,148	0,138
01/01/2010	22,06	0,921	-0,082
01/02/2010	21,19	0,961	-0,040

01/03/2010	21,16	0,999	-0,001
01/04/2010	21,36	1,010	0,009
01/05/2010	18,81	0,881	-0,127
01/06/2010	17,50	0,930	-0,072
01/07/2010	19,00	1,086	0,082
01/08/2010	18,33	0,965	-0,036
01/09/2010	19,64	1,071	0,069
01/10/2010	19,91	1,014	0,014
01/11/2010	17,31	0,869	-0,140
01/12/2010	19,30	1,115	0,109
01/01/2011	20,72	1,074	0,071
01/02/2011	21,95	1,060	0,058
01/03/2011	21,87	0,996	-0,004
01/04/2011	23,54	1,076	0,074
01/05/2011	23,41	0,995	-0,006
01/06/2011	22,96	0,981	-0,019
01/07/2011	20,46	0,891	-0,116
01/08/2011	17,97	0,878	-0,130
01/09/2011	17,43	0,970	-0,030
01/10/2011	17,26	0,990	-0,010
01/11/2011	16,16	0,936	-0,066
01/12/2011	15,85	0,981	-0,019
01/01/2012	15,00	0,946	-0,055
01/02/2012	15,42	1,028	0,027
01/03/2012	14,94	0,969	-0,031
01/04/2012	13,54	0,906	-0,099
01/05/2012	12,12	0,895	-0,111
01/06/2012	13,84	1,142	0,133
01/07/2012	13,08	0,945	-0,056
01/08/2012	13,73	1,050	0,049
01/09/2012	14,95	1,089	0,085
01/10/2012	16,42	1,098	0,094
01/11/2012	15,61	0,951	-0,051
01/12/2012	16,87	1,081	0,078
01/01/2013	17,54	1,039	0,039
01/02/2013	17,70	1,009	0,009
01/03/2013	16,49	0,931	-0,071
01/04/2013	17,24	1,046	0,044
01/05/2013	17,31	1,004	0,004
01/06/2013	16,41	0,948	-0,053
01/07/2013	17,46	1,064	0,062
01/08/2013	17,61	1,009	0,009
01/09/2013	19,26	1,093	0,089
01/10/2013	21,36	1,109	0,104
01/11/2013	22,11	1,035	0,034
01/12/2013	23,30	1,054	0,053
01/01/2014	21,82	0,937	-0,066
01/02/2014	23,83	1,092	0,088
01/03/2014	26,13	1,096	0,092
01/04/2014	27,32	1,046	0,045
01/05/2014	27,99	1,025	0,024
01/06/2014	28,25	1,010	0,009
01/07/2014	28,81	1,020	0,019
01/08/2014	28,27	0,981	-0,019
01/09/2014	31,29	1,107	0,101
01/10/2014	15,54	0,497	-0,700
01/11/2014	15,55	1,001	0,001
01/12/2014	16,55	1,065	0,063
01/01/2015	17,69	1,069	0,066
01/02/2015	18,07	1,022	0,022
01/03/2015	18,00	0,996	-0,004
01/04/2015	17,74	0,985	-0,015
01/05/2015	17,03	0,960	-0,041
01/06/2015	17,17	1,008	0,008
01/07/2015	19,14	1,115	0,109
01/08/2015	18,50	0,967	-0,034

01/09/2015	18,84	1,018	0,018
01/10/2015	20,25	1,075	0,072
01/11/2015	19,58	0,967	-0,034
01/12/2015	18,53	0,946	-0,055
01/01/2016	17,77	0,959	-0,042
01/02/2016	16,68	0,939	-0,063
01/03/2016	16,87	1,011	0,011
01/04/2016	18,34	1,087	0,083
01/05/2016	18,48	1,008	0,008
01/06/2016	18,03	0,976	-0,025
01/07/2016	18,80	1,042	0,042
01/08/2016	18,26	0,972	-0,029
01/09/2016	19,08	1,045	0,044
01/10/2016	19,37	1,015	0,015
01/11/2016	19,51	1,007	0,007
01/12/2016	20,13	1,032	0,031
01/01/2017	19,05	0,946	-0,055
01/02/2017	20,10	1,055	0,054
01/03/2017	22,03	1,096	0,092
01/04/2017	21,64	0,982	-0,018
01/05/2017	22,22	1,027	0,026
01/06/2017	20,17	0,908	-0,097
01/07/2017	20,01	0,992	-0,008
01/08/2017	20,27	1,013	0,013
01/09/2017	19,08	0,941	-0,061
01/10/2017	19,65	1,030	0,030
01/11/2017	18,74	0,953	-0,048
01/12/2017	17,86	0,953	-0,048
01/01/2018	18,10	1,014	0,014
01/02/2018	17,30	0,956	-0,045
01/03/2018	17,89	1,034	0,033
01/04/2018	19,37	1,083	0,080
01/05/2018	18,85	0,973	-0,027
01/06/2018	18,90	1,003	0,003
01/07/2018	19,78	1,047	0,046
01/08/2018	19,29	0,975	-0,025
01/09/2018	18,61	0,965	-0,036
01/10/2018	18,48	0,993	-0,007
01/11/2018	19,68	1,065	0,063
01/12/2018	20,13	1,023	0,023
01/01/2019	21,82	1,084	0,081
01/02/2019	22,15	1,015	0,015
01/03/2019	22,74	1,027	0,026
01/04/2019	22,21	0,977	-0,024
01/05/2019	22,31	1,005	0,004
01/06/2019	22,61	1,013	0,013
01/07/2019	22,35	0,989	-0,012
01/08/2019	23,37	1,046	0,045
01/09/2019	24,14	1,033	0,032
01/10/2019	24,40	1,011	0,011
01/11/2019	24,68	1,012	0,011
01/12/2019	23,79	0,964	-0,037
01/01/2020	24,77	1,041	0,040
01/02/2020	23,23	0,938	-0,064

Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)

## Anexo 9 - Acerinox

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

ACERINOX			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	10,33		
01/04/2000	10,95	1,061	0,059
01/05/2000	9,10	0,831	-0,185
01/06/2000	7,58	0,832	-0,183
01/07/2000	8,10	1,069	0,067
01/08/2000	8,25	1,019	0,018
01/09/2000	7,50	0,909	-0,095
01/10/2000	8,21	1,094	0,090
01/11/2000	7,43	0,905	-0,100
01/12/2000	8,13	1,094	0,089
01/01/2001	8,83	1,087	0,083
01/02/2001	8,88	1,005	0,005
01/03/2001	8,73	0,983	-0,017
01/04/2001	8,30	0,951	-0,050
01/05/2001	9,25	1,115	0,108
01/06/2001	8,20	0,887	-0,120
01/07/2001	7,90	0,963	-0,037
01/08/2001	7,88	0,997	-0,003
01/09/2001	6,55	0,831	-0,185
01/10/2001	8,70	1,329	0,284
01/11/2001	8,75	1,006	0,006
01/12/2001	9,39	1,073	0,070
01/01/2002	9,70	1,033	0,033
01/02/2002	9,84	1,014	0,014
01/03/2002	10,03	1,019	0,019
01/04/2002	10,63	1,060	0,058
01/05/2002	10,70	1,007	0,007
01/06/2002	10,61	0,992	-0,008
01/07/2002	10,44	0,984	-0,017
01/08/2002	9,54	0,914	-0,090
01/09/2002	7,78	0,816	-0,204
01/10/2002	8,97	1,153	0,142
01/11/2002	9,75	1,087	0,083
01/12/2002	8,75	0,897	-0,108
01/01/2003	8,56	0,979	-0,021
01/02/2003	9,01	1,053	0,051
01/03/2003	8,25	0,915	-0,089
01/04/2003	8,35	1,012	0,012
01/05/2003	8,05	0,964	-0,036
01/06/2003	8,32	1,034	0,033
01/07/2003	9,32	1,120	0,113
01/08/2003	9,65	1,036	0,035
01/09/2003	9,08	0,941	-0,061
01/10/2003	9,36	1,031	0,031
01/11/2003	9,65	1,030	0,030
01/12/2003	9,35	0,969	-0,032
01/01/2004	8,96	0,959	-0,042
01/02/2004	9,23	1,030	0,029
01/03/2004	9,96	1,079	0,076
01/04/2004	10,76	1,080	0,077
01/05/2004	11,27	1,048	0,047
01/06/2004	11,70	1,038	0,037
01/07/2004	11,51	0,984	-0,016
01/08/2004	11,14	0,968	-0,033

01/09/2004	11,12	0,998	-0,002
01/10/2004	10,89	0,979	-0,021
01/11/2004	11,03	1,013	0,013
01/12/2004	11,81	1,071	0,068
01/01/2005	11,68	0,989	-0,011
01/02/2005	13,10	1,122	0,115
01/03/2005	12,65	0,966	-0,035
01/04/2005	11,50	0,909	-0,095
01/05/2005	11,73	1,020	0,020
01/06/2005	11,27	0,961	-0,040
01/07/2005	11,74	1,042	0,041
01/08/2005	11,87	1,011	0,011
01/09/2005	11,56	0,974	-0,026
01/10/2005	10,93	0,946	-0,056
01/11/2005	11,29	1,033	0,032
01/12/2005	12,29	1,089	0,085
01/01/2006	13,22	1,076	0,073
01/02/2006	12,87	0,974	-0,027
01/03/2006	13,51	1,050	0,049
01/04/2006	13,33	0,987	-0,013
01/05/2006	13,10	0,983	-0,017
01/06/2006	13,56	1,035	0,035
01/07/2006	14,72	1,086	0,082
01/08/2006	14,70	0,999	-0,001
01/09/2006	15,21	1,035	0,034
01/10/2006	18,40	1,210	0,190
01/11/2006	20,63	1,121	0,114
01/12/2006	23,05	1,117	0,111
01/01/2007	20,94	0,909	-0,096
01/02/2007	20,13	0,961	-0,039
01/03/2007	19,05	0,946	-0,055
01/04/2007	17,42	0,914	-0,089
01/05/2007	18,93	1,087	0,083
01/06/2007	18,14	0,958	-0,043
01/07/2007	19,18	1,057	0,056
01/08/2007	18,46	0,963	-0,038
01/09/2007	21,10	1,143	0,134
01/10/2007	20,36	0,965	-0,036
01/11/2007	18,43	0,905	-0,100
01/12/2007	16,83	0,913	-0,091
01/01/2008	15,79	0,938	-0,064
01/02/2008	16,66	1,055	0,054
01/03/2008	17,56	1,054	0,053
01/04/2008	17,40	0,991	-0,009
01/05/2008	17,02	0,978	-0,022
01/06/2008	14,63	0,860	-0,151
01/07/2008	12,74	0,871	-0,138
01/08/2008	12,93	1,015	0,015
01/09/2008	12,56	0,971	-0,029
01/10/2008	9,77	0,778	-0,251
01/11/2008	10,53	1,078	0,075
01/12/2008	11,37	1,080	0,077
01/01/2009	10,24	0,901	-0,105
01/02/2009	9,12	0,891	-0,116
01/03/2009	8,75	0,959	-0,041
01/04/2009	11,62	1,328	0,284
01/05/2009	12,74	1,096	0,092
01/06/2009	13,19	1,035	0,035
01/07/2009	13,92	1,055	0,054
01/08/2009	14,75	1,060	0,058
01/09/2009	14,69	0,996	-0,004
01/10/2009	13,56	0,923	-0,080
01/11/2009	13,79	1,017	0,017
01/12/2009	14,53	1,054	0,052
01/01/2010	13,67	0,941	-0,061
01/02/2010	12,55	0,918	-0,086

01/03/2010	14,58	1,162	0,150
01/04/2010	15,01	1,030	0,029
01/05/2010	12,93	0,861	-0,149
01/06/2010	12,83	0,992	-0,008
01/07/2010	13,19	1,028	0,027
01/08/2010	12,45	0,944	-0,058
01/09/2010	13,06	1,049	0,048
01/10/2010	11,78	0,902	-0,103
01/11/2010	11,03	0,936	-0,066
01/12/2010	13,13	1,190	0,174
01/01/2011	12,44	0,948	-0,054
01/02/2011	13,75	1,105	0,100
01/03/2011	13,93	1,013	0,013
01/04/2011	13,57	0,974	-0,026
01/05/2011	13,28	0,979	-0,021
01/06/2011	12,58	0,947	-0,054
01/07/2011	11,53	0,916	-0,088
01/08/2011	10,10	0,876	-0,132
01/09/2011	8,47	0,839	-0,175
01/10/2011	9,62	1,135	0,127
01/11/2011	10,04	1,044	0,043
01/12/2011	9,91	0,987	-0,013
01/01/2012	10,82	1,092	0,088
01/02/2012	10,72	0,990	-0,010
01/03/2012	9,64	0,899	-0,106
01/04/2012	9,18	0,953	-0,048
01/05/2012	8,03	0,874	-0,135
01/06/2012	8,82	1,099	0,094
01/07/2012	8,11	0,920	-0,083
01/08/2012	8,51	1,049	0,048
01/09/2012	8,73	1,025	0,025
01/10/2012	8,04	0,921	-0,082
01/11/2012	7,82	0,973	-0,028
01/12/2012	8,35	1,068	0,065
01/01/2013	8,16	0,977	-0,023
01/02/2013	8,26	1,013	0,012
01/03/2013	8,00	0,969	-0,032
01/04/2013	8,18	1,022	0,022
01/05/2013	7,86	0,961	-0,040
01/06/2013	7,15	0,910	-0,095
01/07/2013	7,70	1,077	0,074
01/08/2013	7,86	1,020	0,020
01/09/2013	8,47	1,078	0,075
01/10/2013	9,72	1,147	0,137
01/11/2013	9,83	1,012	0,012
01/12/2013	9,25	0,941	-0,061
01/01/2014	9,64	1,043	0,042
01/02/2014	10,56	1,095	0,091
01/03/2014	11,66	1,104	0,099
01/04/2014	12,60	1,081	0,078
01/05/2014	12,59	0,999	-0,001
01/06/2014	12,94	1,028	0,027
01/07/2014	12,43	0,961	-0,040
01/08/2014	11,65	0,937	-0,065
01/09/2014	12,17	1,045	0,044
01/10/2014	11,84	0,973	-0,028
01/11/2014	12,23	1,033	0,033
01/12/2014	12,51	1,023	0,022
01/01/2015	13,20	1,056	0,054
01/02/2015	14,56	1,103	0,098
01/03/2015	15,63	1,074	0,071
01/04/2015	13,06	0,836	-0,179
01/05/2015	13,90	1,064	0,062
01/06/2015	12,41	0,893	-0,113
01/07/2015	11,10	0,894	-0,112
01/08/2015	10,30	0,928	-0,075

01/09/2015	7,98	0,775	-0,254
01/10/2015	9,84	1,233	0,210
01/11/2015	10,18	1,034	0,034
01/12/2015	9,42	0,925	-0,078
01/01/2016	8,27	0,878	-0,130
01/02/2016	10,10	1,222	0,200
01/03/2016	10,18	1,008	0,008
01/04/2016	10,32	1,013	0,013
01/05/2016	10,40	1,008	0,008
01/06/2016	9,93	0,955	-0,046
01/07/2016	11,96	1,204	0,185
01/08/2016	11,12	0,930	-0,072
01/09/2016	11,78	1,059	0,057
01/10/2016	11,22	0,953	-0,048
01/11/2016	11,85	1,056	0,055
01/12/2016	12,61	1,064	0,062
01/01/2017	12,70	1,007	0,007
01/02/2017	13,42	1,057	0,055
01/03/2017	13,13	0,978	-0,022
01/04/2017	12,82	0,977	-0,024
01/05/2017	12,03	0,938	-0,064
01/06/2017	11,99	0,997	-0,003
01/07/2017	10,87	0,907	-0,098
01/08/2017	11,98	1,102	0,097
01/09/2017	12,20	1,018	0,018
01/10/2017	12,34	1,011	0,011
01/11/2017	11,30	0,916	-0,088
01/12/2017	11,92	1,055	0,053
01/01/2018	11,85	0,994	-0,006
01/02/2018	12,18	1,028	0,027
01/03/2018	11,35	0,932	-0,071
01/04/2018	11,65	1,026	0,026
01/05/2018	11,52	0,989	-0,011
01/06/2018	11,34	0,984	-0,016
01/07/2018	12,38	1,091	0,087
01/08/2018	11,58	0,936	-0,066
01/09/2018	12,32	1,064	0,062
01/10/2018	9,87	0,801	-0,222
01/11/2018	8,80	0,891	-0,115
01/12/2018	8,66	0,985	-0,015
01/01/2019	9,50	1,097	0,093
01/02/2019	9,31	0,979	-0,021
01/03/2019	8,83	0,949	-0,052
01/04/2019	9,27	1,050	0,049
01/05/2019	8,46	0,913	-0,091
01/06/2019	8,83	1,043	0,042
01/07/2019	7,59	0,860	-0,151
01/08/2019	7,53	0,992	-0,008
01/09/2019	7,85	1,042	0,041
01/10/2019	8,38	1,068	0,065
01/11/2019	9,51	1,135	0,127
01/12/2019	10,05	1,056	0,055
01/01/2020	8,80	0,876	-0,132
01/02/2020	8,36	0,950	-0,051

Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)

## Anexo 10 - Repsol

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

REPSOL			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	22,91		
01/04/2000	22,50	0,982	9,347
01/05/2000	22,87	1,016	9,277
01/06/2000	20,85	0,912	9,267
01/07/2000	20,50	0,983	9,262
01/08/2000	22,30	1,088	9,295
01/09/2000	20,85	0,935	9,301
01/10/2000	19,37	0,929	9,246
01/11/2000	18,78	0,970	9,129
01/12/2000	17,02	0,906	9,117
01/01/2001	18,50	1,087	9,222
01/02/2001	18,50	1,000	9,164
01/03/2001	20,07	1,085	9,139
01/04/2001	20,90	1,041	9,186
01/05/2001	21,06	1,008	9,159
01/06/2001	19,50	0,926	9,091
01/07/2001	18,90	0,969	9,045
01/08/2001	18,55	0,982	9,027
01/09/2001	15,47	0,834	8,898
01/10/2001	16,10	1,041	8,959
01/11/2001	15,70	0,975	9,032
01/12/2001	16,38	1,043	9,036
01/01/2002	13,90	0,849	8,993
01/02/2002	14,29	1,028	9,004
01/03/2002	14,57	1,020	9,018
01/04/2002	13,63	0,936	9,006
01/05/2002	12,58	0,923	8,981
01/06/2002	11,94	0,949	8,841
01/07/2002	12,41	1,039	8,740
01/08/2002	13,30	1,072	8,770
01/09/2002	11,99	0,902	8,600
01/10/2002	11,42	0,953	8,722
01/11/2002	12,66	1,109	8,808
01/12/2002	12,60	0,995	8,706
01/01/2003	13,36	1,060	8,691
01/02/2003	13,00	0,973	8,699
01/03/2003	13,22	1,017	8,678
01/04/2003	13,05	0,987	8,778
01/05/2003	13,44	1,030	8,781
01/06/2003	14,12	1,051	8,834
01/07/2003	14,25	1,009	8,862
01/08/2003	15,38	1,079	8,869
01/09/2003	14,11	0,917	8,810
01/10/2003	15,00	1,063	8,872
01/11/2003	14,57	0,971	8,889
01/12/2003	15,46	1,061	8,954
01/01/2004	16,30	1,054	8,978
01/02/2004	16,50	1,012	9,018
01/03/2004	16,86	1,022	8,989
01/04/2004	17,57	1,042	9,001
01/05/2004	17,39	0,990	8,982
01/06/2004	18,00	1,035	8,997
01/07/2004	17,64	0,980	8,977
01/08/2004	17,00	0,964	8,971

01/09/2004	17,68	1,040	8,991
01/10/2004	16,99	0,961	9,038
01/11/2004	18,34	1,080	9,070
01/12/2004	19,16	1,045	9,114
01/01/2005	19,60	1,023	9,130
01/02/2005	20,56	1,049	9,148
01/03/2005	20,42	0,993	9,133
01/04/2005	19,63	0,961	9,105
01/05/2005	20,31	1,035	9,151
01/06/2005	21,16	1,042	9,188
01/07/2005	23,12	1,093	9,222
01/08/2005	23,98	1,037	9,211
01/09/2005	26,96	1,124	9,289
01/10/2005	24,84	0,921	9,259
01/11/2005	25,01	1,007	9,265
01/12/2005	24,67	0,986	9,281
01/01/2006	22,31	0,904	9,315
01/02/2006	23,44	1,051	9,371
01/03/2006	23,44	1,000	9,380
01/04/2006	23,68	1,010	9,384
01/05/2006	21,77	0,919	9,336
01/06/2006	22,39	1,029	9,354
01/07/2006	22,00	0,983	9,377
01/08/2006	22,44	1,020	9,405
01/09/2006	23,47	1,046	9,468
01/10/2006	26,00	1,108	9,529
01/11/2006	27,10	1,042	9,536
01/12/2006	26,20	0,967	9,557
01/01/2007	25,14	0,960	9,586
01/02/2007	24,03	0,956	9,564
01/03/2007	25,24	1,050	9,592
01/04/2007	24,24	0,960	9,573
01/05/2007	27,25	1,124	9,638
01/06/2007	29,25	1,073	9,609
01/07/2007	27,94	0,955	9,603
01/08/2007	26,48	0,948	9,581
01/09/2007	25,05	0,946	9,587
01/10/2007	27,25	1,088	9,673
01/11/2007	25,18	0,924	9,665
01/12/2007	24,38	0,968	9,628
01/01/2008	21,33	0,875	9,490
01/02/2008	22,85	1,071	9,486
01/03/2008	21,86	0,957	9,493
01/04/2008	26,04	1,191	9,532
01/05/2008	26,60	1,022	9,518
01/06/2008	25,03	0,941	9,397
01/07/2008	21,62	0,864	9,383
01/08/2008	21,20	0,981	9,368
01/09/2008	20,90	0,986	9,305
01/10/2008	14,84	0,710	9,118
01/11/2008	15,20	1,024	9,095
01/12/2008	15,10	0,993	9,127
01/01/2009	14,04	0,930	9,042
01/02/2009	12,22	0,870	8,939
01/03/2009	13,03	1,066	8,964
01/04/2009	14,47	1,111	9,109
01/05/2009	15,83	1,094	9,151
01/06/2009	15,94	1,007	9,189
01/07/2009	16,29	1,022	9,292
01/08/2009	17,30	1,062	9,338
01/09/2009	18,59	1,075	9,372
01/10/2009	18,17	0,977	9,343
01/11/2009	18,30	1,007	9,363
01/12/2009	18,73	1,023	9,388
01/01/2010	17,15	0,916	9,301
01/02/2010	16,64	0,970	9,243

01/03/2010	17,53	1,054	9,294
01/04/2010	17,73	1,011	9,258
01/05/2010	16,58	0,935	9,144
01/06/2010	16,67	1,005	9,134
01/07/2010	18,11	1,086	9,259
01/08/2010	18,02	0,995	9,229
01/09/2010	18,90	1,049	9,261
01/10/2010	19,93	1,055	9,289
01/11/2010	18,58	0,933	9,134
01/12/2010	20,85	1,122	9,196
01/01/2011	22,98	1,102	9,288
01/02/2011	24,33	1,059	9,292
01/03/2011	24,18	0,994	9,266
01/04/2011	24,11	0,997	9,295
01/05/2011	23,68	0,982	9,257
01/06/2011	23,94	1,011	9,246
01/07/2011	22,03	0,920	9,173
01/08/2011	20,07	0,911	9,073
01/09/2011	19,98	0,996	9,053
01/10/2011	21,90	1,096	9,100
01/11/2011	22,40	1,023	9,042
01/12/2011	23,74	1,060	9,056
01/01/2012	21,00	0,885	9,049
01/02/2012	19,57	0,932	9,044
01/03/2012	18,81	0,961	8,988
01/04/2012	14,45	0,768	8,855
01/05/2012	12,08	0,836	8,714
01/06/2012	12,64	1,046	8,868
01/07/2012	13,01	1,029	8,816
01/08/2012	14,64	1,125	8,912
01/09/2012	15,09	1,031	8,950
01/10/2012	15,42	1,022	8,967
01/11/2012	16,31	1,058	8,979
01/12/2012	15,34	0,940	9,008
01/01/2013	16,45	1,072	9,031
01/02/2013	16,31	0,992	9,016
01/03/2013	15,85	0,972	8,977
01/04/2013	17,80	1,123	9,038
01/05/2013	17,63	0,990	9,026
01/06/2013	16,21	0,920	8,957
01/07/2013	17,99	1,110	9,040
01/08/2013	17,56	0,976	9,023
01/09/2013	18,33	1,044	9,125
01/10/2013	19,78	1,079	9,201
01/11/2013	19,33	0,977	9,194
01/12/2013	18,32	0,948	9,202
01/01/2014	17,38	0,949	9,202
01/02/2014	18,21	1,048	9,222
01/03/2014	18,53	1,018	9,244
01/04/2014	19,40	1,047	9,255
01/05/2014	20,67	1,065	9,287
01/06/2014	19,26	0,932	9,299
01/07/2014	18,62	0,967	9,279
01/08/2014	18,89	1,015	9,281
01/09/2014	18,80	0,995	9,290
01/10/2014	17,82	0,948	9,257
01/11/2014	18,05	1,013	9,285
01/12/2014	15,55	0,861	9,238
01/01/2015	15,69	1,009	9,250
01/02/2015	17,28	1,101	9,322
01/03/2015	17,34	1,004	9,352
01/04/2015	18,42	1,062	9,340
01/05/2015	17,34	0,942	9,325
01/06/2015	15,75	0,908	9,284
01/07/2015	15,30	0,971	9,322
01/08/2015	12,76	0,834	9,236

01/09/2015	10,41	0,816	9,165
01/10/2015	11,48	1,102	9,246
01/11/2015	12,35	1,076	9,248
01/12/2015	10,12	0,820	9,164
01/01/2016	9,49	0,938	9,084
01/02/2016	9,52	1,003	9,043
01/03/2016	9,92	1,042	9,074
01/04/2016	11,45	1,154	9,108
01/05/2016	11,58	1,011	9,109
01/06/2016	11,41	0,986	9,007
01/07/2016	11,28	0,988	9,058
01/08/2016	12,04	1,068	9,073
01/09/2016	12,08	1,003	9,080
01/10/2016	12,77	1,057	9,121
01/11/2016	12,60	0,987	9,070
01/12/2016	13,42	1,065	9,143
01/01/2017	13,66	1,018	9,139
01/02/2017	14,00	1,025	9,165
01/03/2017	14,48	1,034	9,256
01/04/2017	14,54	1,004	9,279
01/05/2017	14,92	1,026	9,295
01/06/2017	13,40	0,898	9,254
01/07/2017	14,16	1,057	9,259
01/08/2017	14,43	1,019	9,240
01/09/2017	15,59	1,080	9,248
01/10/2017	16,09	1,032	9,261
01/11/2017	15,42	0,959	9,231
01/12/2017	14,75	0,956	9,215
01/01/2018	15,16	1,028	9,255
01/02/2018	14,71	0,970	9,194
01/03/2018	14,42	0,980	9,170
01/04/2018	15,85	1,100	9,208
01/05/2018	16,31	1,029	9,155
01/06/2018	16,77	1,028	9,172
01/07/2018	16,98	1,013	9,197
01/08/2018	16,57	0,976	9,148
01/09/2018	17,17	1,036	9,147
01/10/2018	15,83	0,922	9,093
01/11/2018	15,25	0,964	9,114
01/12/2018	14,08	0,923	9,053
01/01/2019	15,33	1,089	9,111
01/02/2019	15,13	0,987	9,135
01/03/2019	15,26	1,009	9,131
01/04/2019	15,13	0,992	9,166
01/05/2019	14,46	0,956	9,105
01/06/2019	13,79	0,953	9,127
01/07/2019	14,39	1,044	9,102
01/08/2019	13,22	0,919	9,084
01/09/2019	14,34	1,085	9,132
01/10/2019	14,70	1,025	9,133
01/11/2019	14,29	0,972	9,143
01/12/2019	13,93	0,975	9,164
01/01/2020	12,47	0,895	9,145
01/02/2020	10,13	0,813	9,074

*Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)*

## Anexo 11 - Ibex-35

Cotización, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

Ibex - 35			
Fecha	Cotización	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	11.935,0		
01/04/2000	11.467,9	0,961	-0,040
01/05/2000	10.688,5	0,932	-0,070
01/06/2000	10.581,3	0,990	-0,010
01/07/2000	10.531,6	0,995	-0,005
01/08/2000	10.884,7	1,034	0,033
01/09/2000	10.950,0	1,006	0,006
01/10/2000	10.363,1	0,946	-0,055
01/11/2000	9.214,5	0,889	-0,117
01/12/2000	9.109,8	0,989	-0,011
01/01/2001	10.116,0	1,111	0,105
01/02/2001	9.551,4	0,944	-0,057
01/03/2001	9.308,3	0,975	-0,026
01/04/2001	9.761,0	1,049	0,047
01/05/2001	9.500,7	0,973	-0,027
01/06/2001	8.878,4	0,935	-0,068
01/07/2001	8.480,0	0,955	-0,046
01/08/2001	8.321,1	0,981	-0,019
01/09/2001	7.314,0	0,879	-0,129
01/10/2001	7.774,3	1,063	0,061
01/11/2001	8.364,7	1,076	0,073
01/12/2001	8.397,6	1,004	0,004
01/01/2002	8.050,4	0,959	-0,042
01/02/2002	8.135,5	1,011	0,011
01/03/2002	8.249,7	1,014	0,014
01/04/2002	8.154,4	0,988	-0,012
01/05/2002	7.949,9	0,975	-0,025
01/06/2002	6.913,0	0,870	-0,140
01/07/2002	6.249,3	0,904	-0,101
01/08/2002	6.435,7	1,030	0,029
01/09/2002	5.431,7	0,844	-0,170
01/10/2002	6.139,4	1,130	0,122
01/11/2002	6.685,6	1,089	0,085
01/12/2002	6.036,9	0,903	-0,102
01/01/2003	5.947,7	0,985	-0,015
01/02/2003	5.999,4	1,009	0,009
01/03/2003	5.870,5	0,979	-0,022
01/04/2003	6.489,5	1,105	0,100
01/05/2003	6.508,5	1,003	0,003
01/06/2003	6.862,0	1,054	0,053
01/07/2003	7.061,7	1,029	0,029
01/08/2003	7.111,3	1,007	0,007
01/09/2003	6.703,6	0,943	-0,059
01/10/2003	7.129,5	1,064	0,062
01/11/2003	7.252,5	1,017	0,017
01/12/2003	7.737,2	1,067	0,065
01/01/2004	7.929,9	1,025	0,025
01/02/2004	8.249,4	1,040	0,040
01/03/2004	8.018,1	0,972	-0,028
01/04/2004	8.109,5	1,011	0,011
01/05/2004	7.959,3	0,982	-0,019
01/06/2004	8.078,3	1,015	0,015
01/07/2004	7.919,3	0,980	-0,020
01/08/2004	7.869,5	0,994	-0,006

01/09/2004	8.029,2	1,020	0,020
01/10/2004	8.418,3	1,049	0,047
01/11/2004	8.693,0	1,033	0,032
01/12/2004	9.080,8	1,045	0,044
01/01/2005	9.223,9	1,016	0,016
01/02/2005	9.391,0	1,018	0,018
01/03/2005	9.258,8	0,986	-0,014
01/04/2005	9.001,6	0,972	-0,028
01/05/2005	9.427,1	1,047	0,046
01/06/2005	9.783,2	1,038	0,037
01/07/2005	10.115,6	1,034	0,033
01/08/2005	10.008,9	0,990	-0,011
01/09/2005	10.813,9	1,080	0,077
01/10/2005	10.493,8	0,970	-0,030
01/11/2005	10.557,8	1,006	0,006
01/12/2005	10.733,9	1,017	0,017
01/01/2006	11.104,3	1,035	0,034
01/02/2006	11.740,7	1,057	0,056
01/03/2006	11.854,3	1,010	0,010
01/04/2006	11.892,5	1,003	0,003
01/05/2006	11.340,5	0,954	-0,048
01/06/2006	11.548,1	1,018	0,018
01/07/2006	11.818,0	1,023	0,023
01/08/2006	12.144,7	1,028	0,027
01/09/2006	12.934,7	1,065	0,063
01/10/2006	13.753,0	1,063	0,061
01/11/2006	13.849,3	1,007	0,007
01/12/2006	14.146,5	1,022	0,021
01/01/2007	14.553,2	1,029	0,028
01/02/2007	14.248,4	0,979	-0,021
01/03/2007	14.641,7	1,028	0,027
01/04/2007	14.374,6	0,982	-0,018
01/05/2007	15.329,4	1,066	0,064
01/06/2007	14.892,0	0,972	-0,029
01/07/2007	14.802,4	0,994	-0,006
01/08/2007	14.479,8	0,978	-0,022
01/09/2007	14.576,5	1,007	0,007
01/10/2007	15.890,5	1,090	0,086
01/11/2007	15.759,9	0,992	-0,008
01/12/2007	15.182,3	0,963	-0,037
01/01/2008	13.229,0	0,871	-0,138
01/02/2008	13.170,4	0,996	-0,004
01/03/2008	13.269,0	1,008	0,007
01/04/2008	13.798,3	1,040	0,039
01/05/2008	13.600,9	0,986	-0,014
01/06/2008	12.046,2	0,886	-0,121
01/07/2008	11.881,3	0,986	-0,014
01/08/2008	11.707,3	0,985	-0,015
01/09/2008	10.987,5	0,939	-0,063
01/10/2008	9.116,0	0,830	-0,187
01/11/2008	8.910,6	0,978	-0,023
01/12/2008	9.195,8	1,032	0,032
01/01/2009	8.450,4	0,919	-0,085
01/02/2009	7.620,9	0,902	-0,103
01/03/2009	7.815,0	1,026	0,025
01/04/2009	9.038,0	1,157	0,145
01/05/2009	9.424,3	1,043	0,042
01/06/2009	9.787,8	1,039	0,038
01/07/2009	10.855,1	1,109	0,104
01/08/2009	11.365,1	1,047	0,046
01/09/2009	11.756,1	1,034	0,034
01/10/2009	11.414,8	0,971	-0,029
01/11/2009	11.644,7	1,020	0,020
01/12/2009	11.940,0	1,025	0,025
01/01/2010	10.947,7	0,917	-0,087
01/02/2010	10.333,6	0,944	-0,058

01/03/2010	10.871,3	1,052	0,051
01/04/2010	10.492,2	0,965	-0,035
01/05/2010	9.359,4	0,892	-0,114
01/06/2010	9.263,4	0,990	-0,010
01/07/2010	10.499,8	1,134	0,125
01/08/2010	10.187,0	0,970	-0,030
01/09/2010	10.514,5	1,032	0,032
01/10/2010	10.812,9	1,028	0,028
01/11/2010	9.267,2	0,857	-0,154
01/12/2010	9.859,1	1,064	0,062
01/01/2011	10.806,0	1,096	0,092
01/02/2011	10.850,8	1,004	0,004
01/03/2011	10.576,5	0,975	-0,026
01/04/2011	10.878,9	1,029	0,028
01/05/2011	10.476,0	0,963	-0,038
01/06/2011	10.359,9	0,989	-0,011
01/07/2011	9.630,7	0,930	-0,073
01/08/2011	8.718,6	0,905	-0,100
01/09/2011	8.546,6	0,980	-0,020
01/10/2011	8.954,9	1,048	0,047
01/11/2011	8.449,5	0,944	-0,058
01/12/2011	8.566,3	1,014	0,014
01/01/2012	8.509,2	0,993	-0,007
01/02/2012	8.465,9	0,995	-0,005
01/03/2012	8.008,0	0,946	-0,056
01/04/2012	7.011,0	0,876	-0,133
01/05/2012	6.089,8	0,869	-0,141
01/06/2012	7.102,2	1,166	0,154
01/07/2012	6.738,1	0,949	-0,053
01/08/2012	7.420,5	1,101	0,096
01/09/2012	7.708,5	1,039	0,038
01/10/2012	7.842,9	1,017	0,017
01/11/2012	7.934,6	1,012	0,012
01/12/2012	8.167,5	1,029	0,029
01/01/2013	8.362,3	1,024	0,024
01/02/2013	8.230,3	0,984	-0,016
01/03/2013	7.920,0	0,962	-0,038
01/04/2013	8.419,0	1,063	0,061
01/05/2013	8.320,6	0,988	-0,012
01/06/2013	7.762,7	0,933	-0,069
01/07/2013	8.433,4	1,086	0,083
01/08/2013	8.290,5	0,983	-0,017
01/09/2013	9.186,1	1,108	0,103
01/10/2013	9.907,9	1,079	0,076
01/11/2013	9.837,6	0,993	-0,007
01/12/2013	9.916,7	1,008	0,008
01/01/2014	9.920,2	1,000	0,000
01/02/2014	10.114,2	1,020	0,019
01/03/2014	10.340,5	1,022	0,022
01/04/2014	10.459,0	1,012	0,011
01/05/2014	10.798,7	1,033	0,032
01/06/2014	10.923,5	1,012	0,011
01/07/2014	10.707,2	0,980	-0,020
01/08/2014	10.728,8	1,002	0,002
01/09/2014	10.825,5	1,009	0,009
01/10/2014	10.477,8	0,968	-0,033
01/11/2014	10.770,7	1,028	0,028
01/12/2014	10.279,5	0,954	-0,047
01/01/2015	10.403,3	1,012	0,012
01/02/2015	11.178,3	1,075	0,072
01/03/2015	11.521,1	1,031	0,030
01/04/2015	11.385,0	0,988	-0,012
01/05/2015	11.217,6	0,985	-0,015
01/06/2015	10.769,5	0,960	-0,041
01/07/2015	11.180,7	1,038	0,037
01/08/2015	10.259,0	0,918	-0,086

01/09/2015	9.559,9	0,932	-0,071
01/10/2015	10.360,7	1,084	0,080
01/11/2015	10.386,9	1,003	0,003
01/12/2015	9.544,2	0,919	-0,085
01/01/2016	8.815,8	0,924	-0,079
01/02/2016	8.461,4	0,960	-0,041
01/03/2016	8.723,1	1,031	0,030
01/04/2016	9.025,7	1,035	0,034
01/05/2016	9.034,0	1,001	0,001
01/06/2016	8.163,3	0,904	-0,101
01/07/2016	8.587,2	1,052	0,051
01/08/2016	8.716,8	1,015	0,015
01/09/2016	8.779,4	1,007	0,007
01/10/2016	9.143,3	1,041	0,041
01/11/2016	8.688,2	0,950	-0,051
01/12/2016	9.352,1	1,076	0,074
01/01/2017	9.315,2	0,996	-0,004
01/02/2017	9.555,5	1,026	0,025
01/03/2017	10.462,9	1,095	0,091
01/04/2017	10.715,8	1,024	0,024
01/05/2017	10.880,0	1,015	0,015
01/06/2017	10.444,5	0,960	-0,041
01/07/2017	10.502,2	1,006	0,006
01/08/2017	10.299,5	0,981	-0,019
01/09/2017	10.381,5	1,008	0,008
01/10/2017	10.523,5	1,014	0,014
01/11/2017	10.211,0	0,970	-0,030
01/12/2017	10.043,9	0,984	-0,017
01/01/2018	10.451,5	1,041	0,040
01/02/2018	9.840,3	0,942	-0,060
01/03/2018	9.600,4	0,976	-0,025
01/04/2018	9.980,6	1,040	0,039
01/05/2018	9.465,5	0,948	-0,053
01/06/2018	9.622,7	1,017	0,016
01/07/2018	9.870,7	1,026	0,025
01/08/2018	9.399,1	0,952	-0,049
01/09/2018	9.389,2	0,999	-0,001
01/10/2018	8.893,5	0,947	-0,054
01/11/2018	9.077,2	1,021	0,020
01/12/2018	8.539,9	0,941	-0,061
01/01/2019	9.056,7	1,061	0,059
01/02/2019	9.277,7	1,024	0,024
01/03/2019	9.240,3	0,996	-0,004
01/04/2019	9.570,6	1,036	0,035
01/05/2019	9.004,2	0,941	-0,061
01/06/2019	9.198,8	1,022	0,021
01/07/2019	8.971,0	0,975	-0,025
01/08/2019	8.812,9	0,982	-0,018
01/09/2019	9.244,6	1,049	0,048
01/10/2019	9.257,5	1,001	0,001
01/11/2019	9.352,0	1,010	0,010
01/12/2019	9.549,2	1,021	0,021
01/01/2020	9.367,9	0,981	-0,019
01/02/2020	8.723,2	0,931	-0,071

Fuente: Elaboración Propia a Partir de los Datos de Yahoo! Finance (SIBE de la Bolsa de Madrid)

## Anexo 12 - Letras del Tesoro a 12 meses

Tipo de interés, Tasa de Retorno Bruta, Tasa de Retorno Logarítmica

ACTIVO LIBRE DE RIESGO – LETRAS DEL TESORO A 12 MESES				
Periodo	Tipo de Interés Anual (%)	Tipo de Interés Mensual Equivalente (%)	Tasa de Retorno Bruta	Tasa de Retorno Logarítmica
01/03/2000	4,138			
01/04/2000	4,331	0,354	1,00354	0,00353
01/05/2000	4,714	0,385	1,00385	0,00384
01/06/2000	4,761	0,388	1,00388	0,00388
01/07/2000	4,988	0,406	1,00406	0,00406
01/08/2000	5,118	0,417	1,00417	0,00416
01/09/2000	5,072	0,413	1,00413	0,00412
01/10/2000	5,094	0,415	1,00415	0,00414
01/11/2000	5,036	0,410	1,00410	0,00409
01/12/2000	4,724	0,385	1,00385	0,00385
01/01/2001	4,413	0,361	1,00361	0,00360
01/02/2001	4,352	0,356	1,00356	0,00355
01/03/2001	4,266	0,349	1,00349	0,00348
01/04/2001	4,328	0,354	1,00354	0,00353
01/05/2001	4,436	0,362	1,00362	0,00362
01/06/2001	4,174	0,341	1,00341	0,00341
01/07/2001	4,248	0,347	1,00347	0,00347
01/08/2001	4,000	0,327	1,00327	0,00327
01/09/2001	3,552	0,291	1,00291	0,00291
01/10/2001	3,246	0,267	1,00267	0,00266
01/11/2001	3,025	0,249	1,00249	0,00248
01/12/2001	3,116	0,256	1,00256	0,00256
01/01/2002	3,169	0,260	1,00260	0,00260
01/02/2002	3,522	0,289	1,00289	0,00288
01/03/2002	3,702	0,303	1,00303	0,00303
01/04/2002	3,719	0,305	1,00305	0,00304
01/05/2002	3,780	0,310	1,00310	0,00309
01/06/2002	3,788	0,310	1,00310	0,00310
01/07/2002	3,586	0,294	1,00294	0,00294
01/08/2002	3,289	0,270	1,00270	0,00270
01/09/2002	3,216	0,264	1,00264	0,00264
01/10/2002	2,896	0,238	1,00238	0,00238
01/11/2002	2,980	0,245	1,00245	0,00245
01/12/2002	2,872	0,236	1,00236	0,00236
01/01/2003	2,562	0,211	1,00211	0,00211
01/02/2003	2,247	0,185	1,00185	0,00185
01/03/2003	2,347	0,194	1,00194	0,00193
01/04/2003	2,343	0,193	1,00193	0,00193
01/05/2003	2,058	0,170	1,00170	0,00170
01/06/2003	1,853	0,153	1,00153	0,00153
01/07/2003	1,991	0,164	1,00164	0,00164
01/08/2003	2,141	0,177	1,00177	0,00177
01/09/2003	2,147	0,177	1,00177	0,00177
01/10/2003	2,136	0,176	1,00176	0,00176
01/11/2003	2,297	0,189	1,00189	0,00189
01/12/2003	2,385	0,197	1,00197	0,00196
01/01/2004	2,136	0,176	1,00176	0,00176
01/02/2004	1,990	0,164	1,00164	0,00164
01/03/2004	1,945	0,161	1,00161	0,00161
01/04/2004	2,085	0,172	1,00172	0,00172
01/05/2004	2,179	0,180	1,00180	0,00180
01/06/2004	2,285	0,188	1,00188	0,00188
01/07/2004	2,215	0,183	1,00183	0,00183

01/08/2004	2,149	0,177	1,00177	0,00177
01/09/2004	2,250	0,186	1,00186	0,00185
01/10/2004	2,152	0,178	1,00178	0,00177
01/11/2004	2,199	0,181	1,00181	0,00181
01/12/2004	2,160	0,178	1,00178	0,00178
01/01/2005	2,165	0,179	1,00179	0,00178
01/02/2005	2,193	0,181	1,00181	0,00181
01/03/2005	2,171	0,179	1,00179	0,00179
01/04/2005	2,109	0,174	1,00174	0,00174
01/05/2005	2,063	0,170	1,00170	0,00170
01/06/2005	1,996	0,165	1,00165	0,00165
01/07/2005	2,064	0,170	1,00170	0,00170
01/08/2005	2,079	0,172	1,00172	0,00171
01/09/2005	2,089	0,172	1,00172	0,00172
01/10/2005	2,294	0,189	1,00189	0,00189
01/11/2005	2,530	0,208	1,00208	0,00208
01/12/2005	2,689	0,221	1,00221	0,00221
01/01/2006	2,624	0,216	1,00216	0,00216
01/02/2006	2,750	0,226	1,00226	0,00226
01/03/2006	2,929	0,241	1,00241	0,00241
01/04/2006	3,048	0,251	1,00251	0,00250
01/05/2006	3,124	0,257	1,00257	0,00256
01/06/2006	3,279	0,269	1,00269	0,00269
01/07/2006	3,365	0,276	1,00276	0,00276
01/08/2006	3,483	0,286	1,00286	0,00285
01/09/2006	3,540	0,290	1,00290	0,00290
01/10/2006	3,586	0,294	1,00294	0,00294
01/11/2006	3,668	0,301	1,00301	0,00300
01/12/2006	3,775	0,309	1,00309	0,00309
01/01/2007	3,842	0,315	1,00315	0,00314
01/02/2007	3,900	0,319	1,00319	0,00319
01/03/2007	3,954	0,324	1,00324	0,00323
01/04/2007	4,089	0,335	1,00335	0,00334
01/05/2007	4,210	0,344	1,00344	0,00344
01/06/2007	4,328	0,354	1,00354	0,00353
01/07/2007	4,424	0,361	1,00361	0,00361
01/08/2007	4,272	0,349	1,00349	0,00349
01/09/2007	4,051	0,331	1,00331	0,00331
01/10/2007	4,143	0,339	1,00339	0,00338
01/11/2007	3,948	0,323	1,00323	0,00323
01/12/2007	4,113	0,336	1,00336	0,00336
01/01/2008	3,869	0,317	1,00317	0,00316
01/02/2008	3,586	0,294	1,00294	0,00294
01/03/2008	3,640	0,298	1,00298	0,00298
01/04/2008	3,949	0,323	1,00323	0,00323
01/05/2008	4,237	0,346	1,00346	0,00346
01/06/2008	4,669	0,381	1,00381	0,00380
01/07/2008	4,459	0,364	1,00364	0,00364
01/08/2008	4,379	0,358	1,00358	0,00357
01/09/2008	4,340	0,355	1,00355	0,00354
01/10/2008	3,404	0,279	1,00279	0,00279
01/11/2008	2,544	0,210	1,00210	0,00209
01/12/2008	2,234	0,184	1,00184	0,00184
01/01/2009	1,449	0,120	1,00120	0,00120
01/02/2009	1,299	0,108	1,00108	0,00108
01/03/2009	1,298	0,108	1,00108	0,00107
01/04/2009	1,270	0,105	1,00105	0,00105
01/05/2009	0,950	0,079	1,00079	0,00079
01/06/2009	1,069	0,089	1,00089	0,00089
01/07/2009	0,835	0,069	1,00069	0,00069
01/08/2009	0,846	0,070	1,00070	0,00070
01/09/2009	0,729	0,061	1,00061	0,00061
01/10/2009	0,938	0,078	1,00078	0,00078
01/11/2009	0,867	0,072	1,00072	0,00072
01/12/2009	0,952	0,079	1,00079	0,00079
01/01/2010	0,857	0,071	1,00071	0,00071

01/02/2010	0,896	0,074	1,00074	0,00074
01/03/2010	0,848	0,070	1,00070	0,00070
01/04/2010	0,904	0,075	1,00075	0,00075
01/05/2010	1,699	0,140	1,00140	0,00140
01/06/2010	2,450	0,202	1,00202	0,00202
01/07/2010	2,249	0,186	1,00186	0,00186
01/08/2010	1,899	0,157	1,00157	0,00157
01/09/2010	1,937	0,160	1,00160	0,00160
01/10/2010	1,858	0,154	1,00154	0,00153
01/11/2010	2,450	0,202	1,00202	0,00202
01/12/2010	3,519	0,289	1,00289	0,00288
01/01/2011	3,009	0,247	1,00247	0,00247
01/02/2011	2,462	0,203	1,00203	0,00203
01/03/2011	2,178	0,180	1,00180	0,00180
01/04/2011	2,900	0,239	1,00239	0,00238
01/05/2011	2,568	0,212	1,00212	0,00211
01/06/2011	2,729	0,225	1,00225	0,00224
01/07/2011	3,759	0,308	1,00308	0,00308
01/08/2011	3,401	0,279	1,00279	0,00279
01/09/2011	3,647	0,299	1,00299	0,00299
01/10/2011	3,688	0,302	1,00302	0,00302
01/11/2011	5,204	0,424	1,00424	0,00423
01/12/2011	4,087	0,334	1,00334	0,00334
01/01/2012	2,149	0,177	1,00177	0,00177
01/02/2012	1,949	0,161	1,00161	0,00161
01/03/2012	1,472	0,122	1,00122	0,00122
01/04/2012	2,737	0,225	1,00225	0,00225
01/05/2012	3,098	0,255	1,00255	0,00254
01/06/2012	5,200	0,423	1,00423	0,00422
01/07/2012	3,990	0,327	1,00327	0,00326
01/08/2012	3,206	0,263	1,00263	0,00263
01/09/2012	2,977	0,245	1,00245	0,00244
01/10/2012	2,860	0,235	1,00235	0,00235
01/11/2012	2,849	0,234	1,00234	0,00234
01/12/2012	2,649	0,218	1,00218	0,00218
01/01/2013	1,520	0,126	1,00126	0,00126
01/02/2013	1,580	0,131	1,00131	0,00131
01/03/2013	1,399	0,116	1,00116	0,00116
01/04/2013	1,273	0,105	1,00105	0,00105
01/05/2013	1,014	0,084	1,00084	0,00084
01/06/2013	1,422	0,118	1,00118	0,00118
01/07/2013	1,519	0,126	1,00126	0,00126
01/08/2013	1,277	0,106	1,00106	0,00106
01/09/2013	1,390	0,115	1,00115	0,00115
01/10/2013	0,980	0,081	1,00081	0,00081
01/11/2013	0,712	0,059	1,00059	0,00059
01/12/2013	0,905	0,075	1,00075	0,00075
01/01/2014	0,739	0,061	1,00061	0,00061
01/02/2014	0,628	0,052	1,00052	0,00052
01/03/2014	0,559	0,046	1,00046	0,00046
01/04/2014	0,565	0,047	1,00047	0,00047
01/05/2014	0,608	0,051	1,00051	0,00051
01/06/2014	0,395	0,033	1,00033	0,00033
01/07/2014	0,302	0,025	1,00025	0,00025
01/08/2014	0,169	0,014	1,00014	0,00014
01/09/2014	0,227	0,019	1,00019	0,00019
01/10/2014	0,295	0,025	1,00025	0,00025
01/11/2014	0,322	0,027	1,00027	0,00027
01/12/2014	0,368	0,031	1,00031	0,00031
01/01/2015	0,218	0,018	1,00018	0,00018
01/02/2015	0,196	0,016	1,00016	0,00016
01/03/2015	0,070	0,006	1,00006	0,00006
01/04/2015	0,010	0,001	1,00001	0,00001
01/05/2015	0,019	0,002	1,00002	0,00002
01/06/2015	0,274	0,023	1,00023	0,00023
01/07/2015	0,122	0,010	1,00010	0,00010

01/08/2015	0,028	0,002	1,00002	0,00002
01/09/2015	0,052	0,004	1,00004	0,00004
01/10/2015	0,018	0,001	1,00001	0,00001
01/11/2015	-0,046	-0,004	0,99996	-0,00004
01/12/2015	-0,016	-0,001	0,99999	-0,00001
01/01/2016	-0,055	-0,005	0,99995	-0,00005
01/02/2016	0,005	0,000	1,00000	0,00000
01/03/2016	-0,062	-0,005	0,99995	-0,00005
01/04/2016	-0,073	-0,006	0,99994	-0,00006
01/05/2016	-0,151	-0,013	0,99987	-0,00013
01/06/2016	-0,072	-0,006	0,99994	-0,00006
01/07/2016	-0,179	-0,015	0,99985	-0,00015
01/08/2016	-0,197	-0,016	0,99984	-0,00016
01/09/2016	-0,197	-0,016	0,99984	-0,00016
01/10/2016	-0,245	-0,020	0,99980	-0,00020
01/11/2016	-0,208	-0,017	0,99983	-0,00017
01/12/2016	-0,221	-0,018	0,99982	-0,00018
01/01/2017	-0,287	-0,024	0,99976	-0,00024
01/02/2017	-0,291	-0,024	0,99976	-0,00024
01/03/2017	-0,298	-0,025	0,99975	-0,00025
01/04/2017	-0,291	-0,024	0,99976	-0,00024
01/05/2017	-0,321	-0,027	0,99973	-0,00027
01/06/2017	-0,372	-0,031	0,99969	-0,00031
01/07/2017	-0,370	-0,031	0,99969	-0,00031
01/08/2017	-0,391	-0,033	0,99967	-0,00033
01/09/2017	-0,350	-0,029	0,99971	-0,00029
01/10/2017	-0,310	-0,026	0,99974	-0,00026
01/11/2017	-0,383	-0,032	0,99968	-0,00032
01/12/2017	-0,368	-0,031	0,99969	-0,00031
01/01/2018	-0,396	-0,033	0,99967	-0,00033
01/02/2018	-0,415	-0,035	0,99965	-0,00035
01/03/2018	-0,391	-0,033	0,99967	-0,00033
01/04/2018	-0,406	-0,034	0,99966	-0,00034
01/05/2018	-0,410	-0,034	0,99966	-0,00034
01/06/2018	-0,340	-0,028	0,99972	-0,00028
01/07/2018	-0,347	-0,029	0,99971	-0,00029
01/08/2018	-0,356	-0,030	0,99970	-0,00030
01/09/2018	-0,368	-0,031	0,99969	-0,00031
01/10/2018	-0,281	-0,023	0,99977	-0,00023
01/11/2018	-0,318	-0,027	0,99973	-0,00027
01/12/2018	-0,312	-0,026	0,99974	-0,00026
01/01/2019	-0,330	-0,028	0,99972	-0,00028
01/02/2019	-0,304	-0,025	0,99975	-0,00025
01/03/2019	-0,310	-0,026	0,99974	-0,00026
01/04/2019	-0,331	-0,028	0,99972	-0,00028
01/05/2019	-0,334	-0,028	0,99972	-0,00028
01/06/2019	-0,360	-0,030	0,99970	-0,00030
01/07/2019	-0,463	-0,039	0,99961	-0,00039
01/08/2019	-0,502	-0,042	0,99958	-0,00042
01/09/2019	-0,515	-0,043	0,99957	-0,00043
01/10/2019	-0,469	-0,039	0,99961	-0,00039
01/11/2019	-0,446	-0,037	0,99963	-0,00037
01/12/2019	-0,448	-0,037	0,99963	-0,00037
01/01/2020	-0,440	-0,037	0,99963	-0,00037
01/02/2020	-0,446	-0,037	0,99963	-0,00037

*Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de España (Tipo de interés marginal a la emisión de las Letras del Tesoro a 1 año, serie D\_1TED0G0G)*

### Anexo 13 - Tasas de retorno y Estadísticos Asociados

	Repsol	Viscofan	Mapfre	Bankinter	Telefónica	Iberdrola	BBVA	Banco Santander	Endesa	Acerinox	Ibex-35
Media Aritmética Tasas de Retorno Logarítmicas	-0,0034	0,0075	0,0034	-0,0102	-0,0066	0,0047	-0,0051	-0,0047	-0,0001	-0,0009	-0,0013
Varianza	0,00528	0,00482	0,00691	0,06115	0,00525	0,00416	0,00731	0,00752	0,00765	0,00737	0,00309
Desviación Típica	0,0727	0,0695	0,0831	0,2473	0,0725	0,0645	0,0855	0,0867	0,0875	0,0858	0,0856
Covarianza con Tasa de Retorno Cartera de Mercado	0,0027	0,0012	0,0029	0,0038	0,0032	0,0023	0,0042	0,0042	0,0027	0,0027	0,0031
Beta	0,886	0,417	0,952	1,249	1,024	0,731	1,374	1,37	0,875	0,873	1
Tasa Retorno Letras del Tesoro a 12 Meses	0,0016										
Tasa Retorno Cartera de Mercado	-0,0013										
Tasa de Retorno Según CAPM	-0,0010	0,0004	-0,0012	-0,0020	-0,0014	-0,0005	-0,0024	-0,0024	-0,0010	-0,0009	-0,0013

*Fuente: Elaboración propia*