

**COLEGIO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS FINANCIEROS**

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Trabajo Fin de GRADO



**TELECOM ITALIA**

Análisis de Datos Financieros



Autor: Pérez Manzano, María José

Tutores: Gracia Díez, Mercedes

Pinar Pérez, Jesús María

Queralt Sánchez de las Matas, Ricardo

Ruiz-Hernández, Diego

Madrid, abril de 2018

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
<b>1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....</b>	<b>3</b>
1.1. HISTORIA.....	4
1.2. ANÁLISIS DEL SECTOR.....	6
<b>2. RECOPIACIÓN DE DATOS.....</b>	<b>8</b>
<b>3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO-DESCRIPTIVO.....</b>	<b>10</b>
3.1. TASAS DE VARIACIÓN.....	10
3.2. ANÁLISIS GRÁFICO Y ESTADÍSTICO.....	14
3.2.1. MEDIDAS DE LOCALIZACIÓN.....	14
3.2.2. MEDIDAS DE VARIABILIDAD.....	16
3.2.3. MEDIDAS DE FORMA.....	17
<b>4. CONTRASTE DE HIPÓTESIS.....</b>	<b>18</b>
4.1. ¿ES MI ACTIVO RENTABLE PARA INVERTIR A LARGO PLAZO?.....	19
4.2. ¿ES LA RENTABILIDAD DE TELECOM ITALIA MAYOR QUE LA DEL MERCADO?.....	20
4.3. ¿ES MÁS VOLÁTIL MI ACTIVO O EL MERCADO?.....	20
<b>5. MODELO CAPM.....</b>	<b>21</b>
5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS.....	22
5.2. ESTIMACIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS (MCO).....	23
5.2.1. ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS MCO.....	24
5.2.2. ANÁLISIS DE NORMALIDAD.....	25
5.2.3. ANÁLISIS DE HETEROSCEDASTICIDAD.....	26
5.2.4. ANÁLISIS DE AUTOCORRELACIÓN.....	26
<b>6. ESTIMACIÓN POR NEWEY-WEST Y CONTRASTE DE HIPÓTESIS.....</b>	<b>28</b>
6.1. ESTUDIO DE LOS ATÍPICOS.....	28
6.2. CONTRASTE DE HIPÓTESIS.....	29
6.2.1. ¿TIENE EL MISMO RIESGO INVERTIR EN MI ACTIVO QUE EN EL MERCADO?.....	29
6.2.2. RENUNCIA DEL PRESIDENTE EN 2006.....	30
6.2.3. EL EFECTO DE LA COMPETENCIA.....	30
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>32</b>
BIBLIOGRAFÍA.....	34
ÍNDICE DE TABLAS.....	37
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	38
ANEXOS.....	39

## INTRODUCCIÓN

En este Trabajo de Fin de Grado se analiza la evolución del precio de las acciones de una de las compañías de telefonía móvil más importantes de Italia: Telecom Italia. Para ello, se realiza un estudio detallado tanto del comportamiento bursátil de la empresa como del mercado en el que cotiza, en este caso, FTSE MIB.

Este análisis se divide en varios apartados. En primer lugar, se realiza una descripción de la empresa en términos históricos teniendo en cuenta los hechos más relevantes desde su creación, así como una breve explicación de los competidores a los que se enfrenta en Italia en el sector en el que opera. A continuación, se describe cómo se han obtenido, a través de la base de datos Yahoo Finance, los precios mensuales de las acciones y un análisis estadístico descriptivo en comparación con el mercado. Asimismo, se plantean varias hipótesis basadas en analizar con más detalle la rentabilidad y el riesgo del activo durante el periodo de análisis comprendido entre los años 2003 y 2017. En tercer lugar, se desarrolla un modelo econométrico CAPM utilizando el programa informático Eviews10 para realizar un análisis y un contraste de hipótesis con el modelo estimado. Y, por último, se desarrolla una comparación con dos empresas destacadas en el sector pero que operan en Alemania y España, Deutsche Telekom y Telefónica, respectivamente.

El trabajo finaliza con unas conclusiones sobre el estudio realizado seguidas de una bibliografía y anexos.

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Telecom Italia es una de las compañías de telecomunicaciones más importantes de Italia que fue fundada en el año 1994. El Grupo Telecom Italia está especializado en telecomunicaciones tanto fijas como móviles, además de Internet y el desarrollo de servicios basados en la tecnología de la información.

La compañía opera para empresas de cualquier tamaño, desde pequeñas y medianas empresas hasta clientes del sector público y mercados de telecomunicaciones fijas y móviles. Además, ofrece servicio en el sector de la televisión.

La sede de la entidad se ubica en Roma, pero ésta no se encuentra únicamente en Italia ya que está muy propagada a nivel internacional. El Grupo Telecom Italia desarrolla redes de fibra óptica tanto para Europa como para una amplia gama de países de América del Sur, África y Asia. Entre ellos, cabe destacar su filial brasileña denominada TIM Brasil Group, cuya sede se encuentra en Rio de Janeiro, u otras filiales locales en Argentina, Chile, Perú o Venezuela. El Grupo puede ser contactado a través de las oficinas locales de Sparkle SpA, una sociedad por acciones que desarrolla el mercado internacional de servicios para grandes usuarios.

Actualmente, “el grupo cuenta con aproximadamente 60.000 empleados, de los cuales el 80% trabajan en Italia y el resto en el extranjero” (Investing, 2018).

La compañía comercializa sus acciones en la Bolsa Italiana, siendo el grupo francés Vivendi S.A su principal accionista con casi un 24%. Dicha sociedad se caracteriza por su presencia en el mercado de las telecomunicaciones y el entretenimiento, ofreciendo servicios de televisión, video juegos, música o cine, entre otros.

### **1.1. HISTORIA**

La historia en el mundo de las telecomunicaciones ha sufrido diversos cambios desde su origen debido a las necesidades de adaptarse a determinadas circunstancias en cada momento y al avance de la tecnología.

Desde los años 20, el servicio de telefonía pública en Italia ha ido evolucionando en gran medida debido a cinco concesionarios italianos que estaban muy desarrollados en aquel momento a nivel nacional. Entre ellos destacaba STIPEL, cuyas siglas representaban Telefónica interregional de Piamonte y Lombardía, “era la empresa más importante a nivel económico” (Bellarte, 2016).

En un primer momento, únicamente las compañías que operaban a nivel local podían hacer uso del teléfono público. Pero más tarde, se regularizó para que también pudieran disponer de este servicio las empresas privadas más grandes de Italia.

Posteriormente, cabe destacar el papel que tuvo la empresa SIP, la cual se dedicaba a la producción de electricidad y era conocida como Empresa Hidroeléctrica de Piamonte. Fue fundada en 1899, y en el año 1964 después de la nacionalización de la industria eléctrica italiana, SIP decidió cambiar de sector.

La empresa abandonó la producción de energía e invirtió en el sector tecnológico adquiriendo todas las compañías telefónicas italianas transformándose en SIP – Società italiana per l’Esercizio Telefonico, es decir, Operador Telefónico Italiano. En ese momento, el nuevo SIP contaba con más de 5.000.000 de teléfonos a su servicio y 27.600 números de teléfonos públicos, de la misma manera, tenía más de 4.000.000 suscriptores, que son “todos los usuarios o clientes de una marca o sitio web que forman parte de una estrategia de marketing” (IIEMD, 2014).

En la década de los 80, se desarrolló la reestructuración del plan de SIP y se creó una nueva marca que ofrecía una gran variedad de productos y servicios en el mercado. 10 años más tarde, la competencia en el sector era importante y fue en el año 1994 cuando SIP contaba con más de 24.000.000 de usuarios y decidió cambiar su nombre a Telecom Italia. El nacimiento de esta empresa se produjo mediante la fusión de varias compañías de telecomunicaciones italianas, entre las cuales destacaban SIP, Iritel, Italcable, Sirm y Telespazio. Un año más tarde, en 1995, se creó Telecom Italia Mobile y Telecom Italia Net, y fue entonces cuando varias compañías hicieron posible el acceso a Internet en Italia.

En los últimos años de la década de los 90, Telecom Italia fue evolucionando con la oferta de nuevos servicios y productos, y en 1997 se privatizó y se transformó en un gran grupo multimedia, con Guido Rossi como presidente. En el año 2001, la empresa fue adquirida por Marco Tronchetti Provera y dos años más tarde, desarrolló su negocio en el sector de la televisión con los canales la7 y MTV.

En el año 2006, el nivel de deuda de la compañía era muy alto y el CEO renunció, lo cual se explicará a lo largo del trabajo.

En los años posteriores, Telecom Italia fue reduciendo su deuda poco a poco, y a pesar de las pérdidas netas sufridas en años como el 2012, ha conseguido recuperarse.

Años más tarde, la gran participación en la compañía de los accionistas de Vivendi hizo que el CEO de dicha sociedad, llamado Arnaud Roy de Puyfontaine, se convirtiera en el Presidente Ejecutivo de Telecom Italia desde el 1 de julio de 2017. “TIM es un fantástico laboratorio de innovación. La compañía tiene un potencial muy fuerte” (Arnaud Puyfontaine, 2017).

Por su parte, Amos Genish es el CEO de Telecom Italia desde el 28 de septiembre de 2017 y afirma que en los próximos años destacarán como empresa de telecomunicaciones digital.

## 1.2. ANÁLISIS DEL SECTOR

El sector de las telecomunicaciones en Italia está muy avanzado puesto que las grandes compañías se han instalado con mucho éxito en prácticamente todas las regiones del país. Entre ellas, las más importante en relación a los servicios que ofrecen son:

- Vodafone: es una de las compañías instaladas en Italia que han tenido un gran éxito a nivel europeo. De hecho, Vodafone tiene la ventaja de ofrecer diversos servicios que se adaptan a las necesidades del cliente, es decir, tiene diferentes ofertas para ajustarse al ámbito comercial, empresarial o doméstico. También se caracteriza por un servicio óptimo en cuanto a cobertura y velocidad, pero tiene un coste elevado.

- Wind: llegó a Italia más tarde, pero al estar asociada a grandes entidades para mejorar sus servicios en términos de avance tecnológico, sus clientes tienen la posibilidad de encontrar una amplia gama de productos en todos sus puntos de venta. A diferencia de Vodafone, Wind no se caracteriza por tener una cobertura que destaque, sin embargo, las ofertas y condiciones que ofrece a sus usuarios son muy variadas y poseen un coste más económico que el de Vodafone.

- Tre: en comparación con Wind y Vodafone, esta compañía es la más joven. A pesar de ello, ha logrado convertirse en competidora al mismo nivel que otras operadoras que llevan funcionando desde hace años. La característica fundamental que ha hecho que esto sea posible es que, desde el primer momento, Tre apuesta por contratos con promociones beneficiosas para sus clientes. Por ejemplo, una de las primeras promociones que ofertó fue contratar un servicio a cambio de un Smartphone con descuento, lo cual favoreció a la captación de clientes en los primeros años desde su creación.

Una cuestión importante a tener en cuenta para describir los competidores de TIM (parte de Telecom Italia) es la fusión que se llevó a cabo en 2015 de dos de las compañías nombradas anteriormente. El 6 de agosto de dicho año se aprobó la fusión de Wind y Tre, ambas empresas se unieron para competir tanto con Telecom Italia como con Vodafone. Esta operación es, actualmente, una gran amenaza para el sector de la telefonía móvil en

Italia puesto que en dos años consiguieron más de 30.000.000 de clientes, y sus propósitos para los próximos años son invertir en infraestructuras digitales y ofrecer servicios innovadores de alta calidad y con una mayor velocidad de red. Según Máximo Ibarra, consejero delegado de “Wind Tre”, la fusión dará comienzo a un gran reto de mercado, es decir, una importante fase de desarrollo para la economía digital italiana.

Como conclusión, estas compañías son las que más destacan a nivel nacional y son las principales entidades competidoras para Telecom Italia. Además, existen otras cuyo impacto en el sector es menor, y son Fastweb, Postemobile o Tiscali, entre otras.

En la siguiente tabla se muestra el número de usuarios que poseen cada una de las tres principales compañías en el sector de las telecomunicaciones en Italia:

Telefonía móvil en Italia	
Wind Tre	+ 30 millones de clientes
Telecom Italia	30 millones de clientes
Vodafone	25 millones de clientes

*Tabla n°1. Competidores en el sector de telefonía móvil en Italia  
Fuente: Elaboración propia*

Toda la información relativa al sector que se está analizando es muy relevante debido a la importancia de la tecnología plasmada en el día a día de la sociedad. Actualmente, el avance en el ámbito de las telecomunicaciones está en pleno desarrollo y, por ello, el número de consumidores de estos servicios ha ido aumentando en los últimos años.

Según un informe de Statista<sup>1</sup>, las previsiones futuras son que dicho número siga aumentando en los próximos años como se puede apreciar en el Gráfico n°1 con una línea de tendencia claramente positiva.

<sup>1</sup> Disponible en: <https://es.statista.com/buscar/?q=telecommunications> [consulta: 3 marzo]

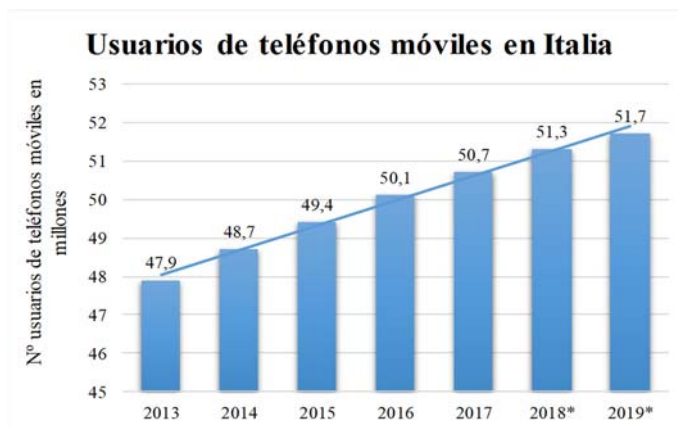


Gráfico nº1. Número de usuarios en millones de telefonos móviles en Italia  
Fuente: Elaboracion propia a partir de datos de Statista

## 2. RECOPIACIÓN DE DATOS

Las series estadísticas utilizadas para llevar a cabo el análisis financiero deben estar relacionadas con alguna variable socioeconómica. Cabe destacar que “una de las principales características de dichas series es la referente a su evolución temporal” (Martín-Pliego, F.J., 2004). Esta característica es relevante puesto que permite relacionar un periodo con el anterior, y con ello, estimar si las variables han cambiado positiva o negativamente. A lo largo de este trabajo, se va a realizar un estudio sobre la evolución de las cotizaciones con datos de carácter mensual desde el año 2003 al 2017. Estos datos han sido extraídos de la base de datos Yahoo Finance, que ofrece información financiera detallada.

Por lo tanto, los datos a analizar son los de cotización de cierre ajustados de la empresa Telecom Italia, en comparación con el índice bursátil en el que cotiza, denominado FTSE MIB. Éste es el principal mercado de valores de Italia, cuyas siglas se corresponden con “Financial Time Stock Exchange Milano Indice Borsa”, y que recoge información de 350 compañías.

En el siguiente gráfico (Gáfico nº2), se puede observar la evolución de las cotizaciones tanto de Telecom Italia como del índice bursátil italiano desde enero de 2003 hasta diciembre del año 2017. Para ello, se han incluido dos ejes verticales para hacer posible la representación de ambas distribuciones en la misma escala.



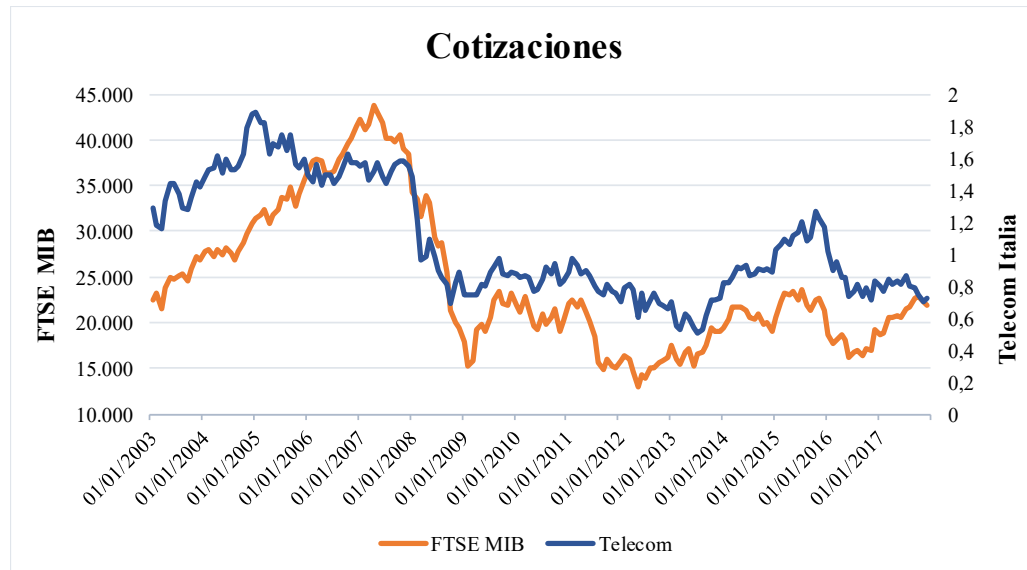


Gráfico nº2. Comparación cotizaciones Telecom Italia – FTSE MIB  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

En términos generales, se puede observar que tanto la empresa como el mercado de valores siguen una tendencia más o menos parecida. Por ejemplo, ambas coinciden en el impacto negativo en el precio de las acciones causado por la crisis en el periodo correspondiente a los años 2008 y 2010.

Por una parte, la evolución de Telecom Italia ha sido negativa durante el periodo estudiado; en enero de 2003 el precio de la acción era 1,28€ y la última cotización aquí representada, que se corresponde con diciembre de 2017, tiene un valor de 0,72€. Por lo tanto, la evolución de la empresa no ha sido favorable durante dicho periodo ya que la acción ha disminuido su valor en un 44%.

Asimismo, el índice bursátil tampoco ha evolucionado de manera positiva desde el año 2003 hasta 2017 puesto que el precio de la acción al inicio del periodo era de 22.532,38€, mientras que al finalizarlo el precio disminuyó en un 3% alcanzando un valor de 21.853,34€.

### 3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO-DESCRIPTIVO

Para analizar el conjunto de los datos recopilados en el apartado anterior es necesario realizar un estudio estadístico descriptivo en el que se simplifique la información mediante el empleo de gráficos y tablas. Para ello, en un primer lugar, se crearán unas series de tasas de variación que serán la base para, posteriormente, determinar el análisis estadístico.

#### 3.1. TASAS DE VARIACIÓN

La tasa de variación absoluta permite calcular la variación, en términos absolutos, de unos valores consecutivos en un periodo de tiempo determinado. Estos resultados permiten explicar con más detalle la evolución del precio de las acciones teniendo en cuenta una variación que se puede calcular mensual, trimestral, semestral o anualmente, si se desea.

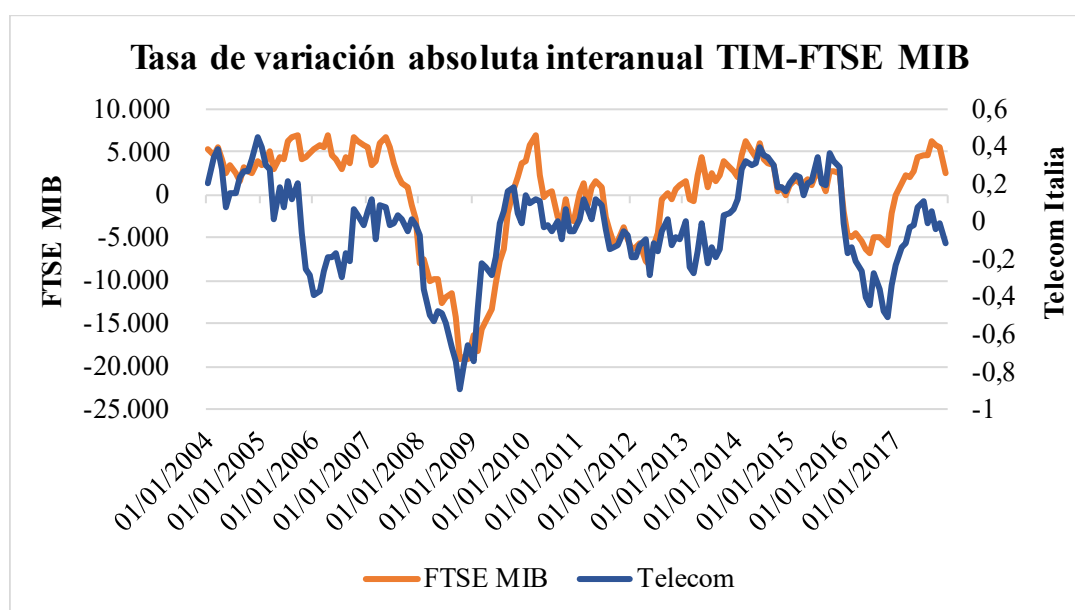


Gráfico nº3. Tasa de variación absoluta interanual Telecom Italia-FTSE MIB

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

Con la información del gráfico anterior, se puede observar que la variación positiva máxima de Telecom Italia fue de 0,452€ mientras que la del índice bursátil fue de 6.981€. Pero, estos resultados no son comparables puesto que la escala de datos es diferente y por esta razón, no se puede cuantificar la variación de los datos en dicho periodo. Para ello, es necesario estimar la variación en términos relativos como se va a explicar a continuación.

Al igual que la variación absoluta, la tasa variación relativa se puede calcular en diferentes periodos; las más relevantes a la hora de analizar datos financieros son la tasa intermensual, la tasa interanual y la tasa acumulada anual.

Como se ha nombrado anteriormente, “con la variación relativa es posible comparar valores expresados en diferentes órdenes de magnitud” (Manual TFG, 2017), lo que se puede observar en los siguientes gráficos.

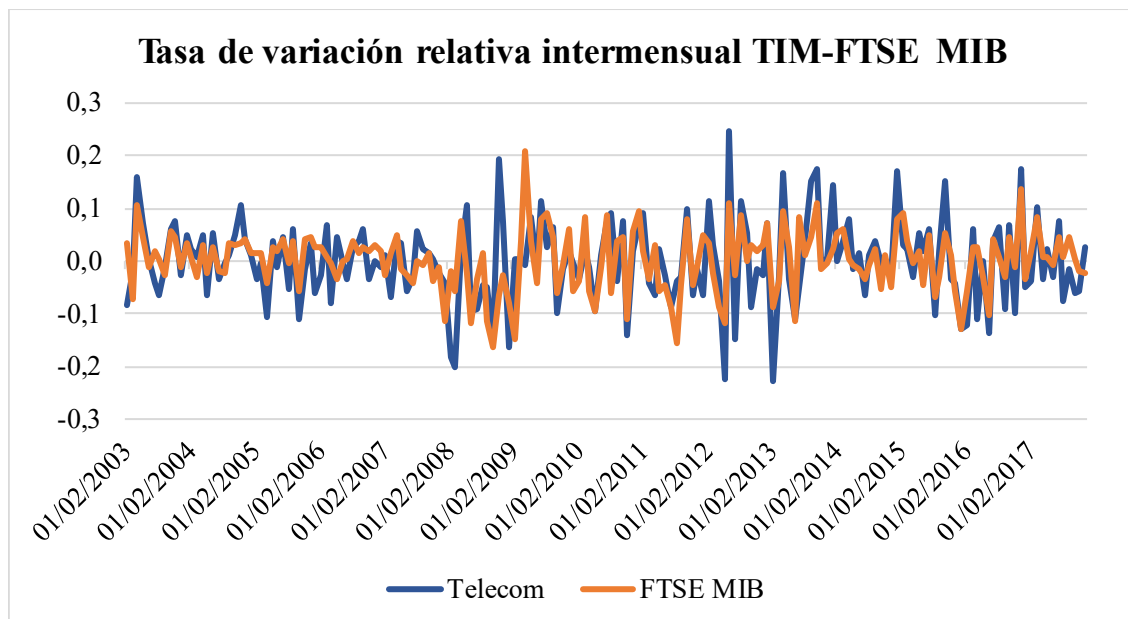


Gráfico n°4. Tasa de variación relativa intermensual Telecom Italia-FTSE MIB  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

El Gráfico n°4 muestra la rentabilidad mensual tanto de Telecom Italia como del índice, y se puede observar que, a lo largo del periodo, ambas se asemejan excepto en algunos años determinados en los que hay puntos máximos y mínimos de la distribución de la compañía que destacan frente a la de FTSE MIB.

El siguiente gráfico, el cual se muestra abajo (Gráfico n°5), hace referencia a la tasa de variación relativa interanual, y hace posible determinar si es más rentable un mes frente al mismo mes del año anterior para Telecom Italia o el índice bursátil. Observando dicho gráfico, no se puede afirmar que a lo largo de los 14 años la compañía es más rentable o viceversa. Existen periodos en los que Telecom Italia es más rentable, por ejemplo, durante el año 2014 o 2015; mientras que en 2006 o 2007, el mercado tiene una rentabilidad mayor. De hecho, en este último periodo, la rentabilidad de la empresa a estudiar era negativa debido a la acumulación de deuda y a “las polémicas y tensiones tras el anuncio de un plan de reestructuración que llevaron al presidente de Telecom Italia

a renunciar” (González, E. , 2006). Más adelante en el trabajo, se realizará un contraste de hipótesis para analizar que, efectivamente, esta renuncia afectó a la empresa.

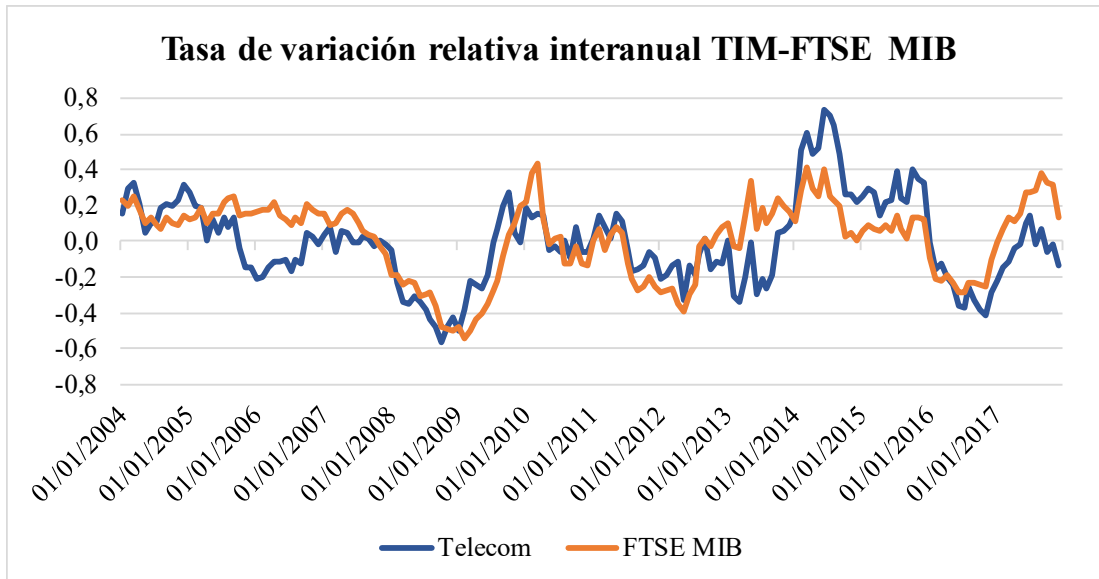


Gráfico n°5. Tasa de variación relativa interanual Telecom Italia-FTSE MIB  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

Por último, la variación relativa acumulada anual se calcula en relación al mes de enero del año que se está analizando, por lo tanto, permite analizar la rentabilidad del activo a lo largo de cada año.

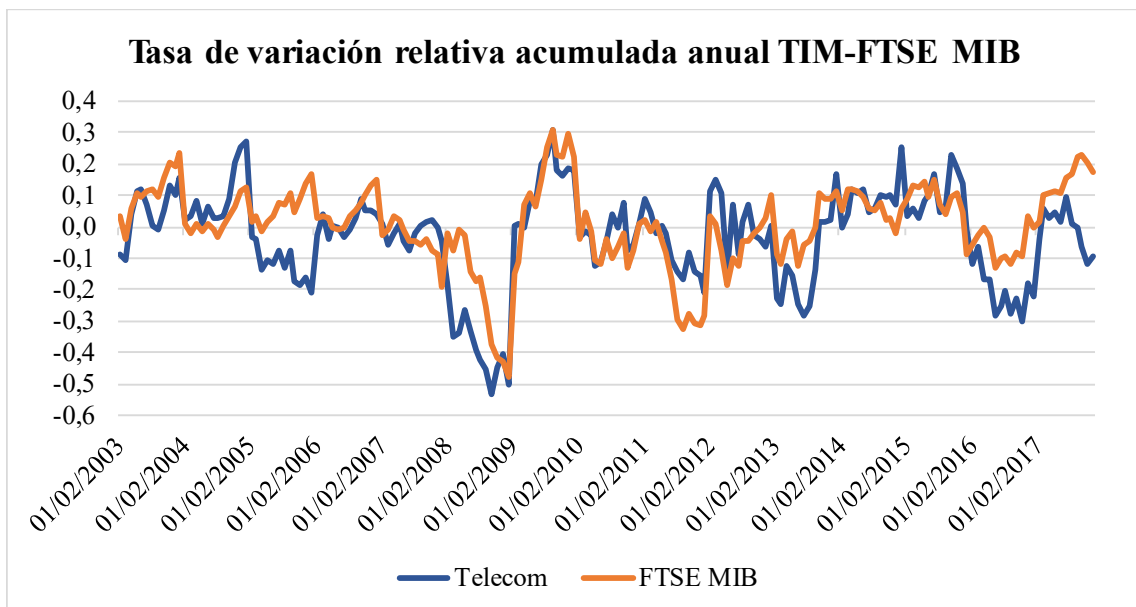


Gráfico n°6. Tasa de variación relativa acumulada anual Telecom Italia-FTSE MIB  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

Como se ha comentado en el apartado anterior, en este último gráfico también se pueden observar las pérdidas de Telecom Italia en los años 2005-2006. Además, se aprecia nuevamente que el efecto de la crisis de 2008 influye tanto en las cotizaciones del índice como de la compañía. A pesar de que Italia se encontraba en un momento muy crítico en el que “la deuda pública superaba el 100% del PIB” (Nieto González, A., 2009), la situación económica y financiera de Telecom Italia era peor, y por ello durante dicho periodo, aparece con una tasa de variación negativa en el Gráfico nº6.

Finalmente, el último tipo de variación a estudiar es la tasa de variación logarítmica.

Su función primordial es solucionar el problema de las variaciones porcentuales. Si aplicamos dicha tasa a los datos de las cotizaciones y lo representamos gráficamente, obtenemos el siguiente gráfico:

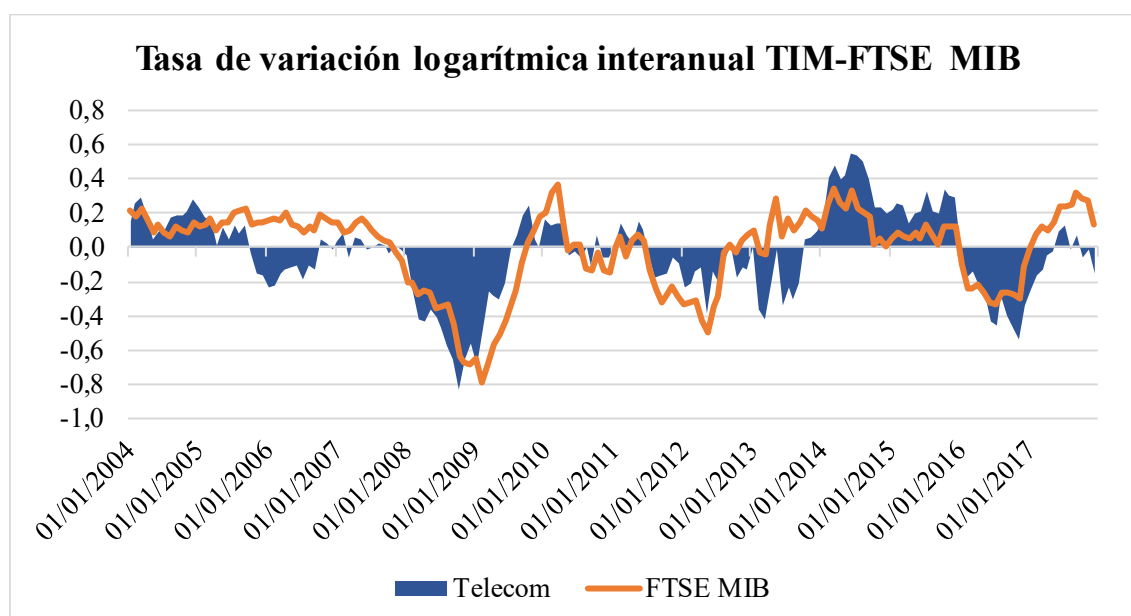


Gráfico nº7. Tasa de variación logarítmica interanual Telecom Italia-FTSE MIB

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

Observando el gráfico, se puede concluir que hay periodos en los que Telecom Italia y el mercado siguen más o menos una misma trayectoria en relación a la rentabilidad de sus acciones, pero hay otros en los que no. Cabe destacar, cómo la rentabilidad del mercado alrededor del año 2006 es positiva, mientras que la de Telecom Italia es negativa debido a las pérdidas comentadas anteriormente. Posteriormente, desde 2008 al año 2012, se observa una correlación entre ambas distribuciones con rentabilidades mayoritariamente negativas debido al efecto de la crisis. Esta correlación continúa hasta el final del periodo, excepto durante el año 2013 donde la rentabilidad del mercado era positiva mientras que Telecom Italia obtuvo grandes pérdidas.

Estas pérdidas fueron de 1.407 millones de euros al cierre del primer semestre, y en su gran medida, estaban relacionadas a una amortización en el fondo de comercio de la empresa, además del reducido crecimiento en Latinoamérica según afirma Franco Bernabé, quién en ese momento era el presidente y CEO de la compañía.

### 3.2. ANÁLISIS GRÁFICO Y ESTADÍSTICO

En el siguiente apartado, se calculan ciertas medidas que nos ayudan a comprender los datos. Para ello, se exponen las medidas de localización y variabilidad y, además, medidas de forma de distribución de dichos datos.

#### 3.2.1. MEDIDAS DE LOCALIZACIÓN

A partir de dichas medidas, es posible calcular cuál es el valor medio de los datos gracias a las de tendencia central como son la media, la mediana y la moda. Además, existen medidas de tendencia no central, los cuartiles; ambas se van a explicar en este apartado.

Haciendo referencia a las medidas de tendencia central, la media corresponde a la suma de todos los datos en relación al número de datos totales, en este caso, son 180 cotizaciones tanto para Telecom Italia como para el mercado. Por su parte, una vez que los datos están ordenados de mayor a menor o de menor a mayor, es posible calcular la mediana, es decir, “el valor que divide una serie de datos en dos partes iguales” (Manual TFG, 2017). Por último, la moda equivale al dato que tenga mayor frecuencia absoluta, o lo que es lo mismo, el dato que más se repite entre los 180 existentes para este estudio.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para la empresa y el índice bursátil centrando el estudio en la media y la mediana.

	Telecom Italia	FTSE MIB
Media	1,0758	24.434,54
Mediana	0,9067	21.874,81

*Tabla n°2. Medidas de Localización: media y mediana  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance*

	Telecom Italia		FTSE MIB	
	Cotización	Año	Cotización	Año
Máxima	1,8904	2005	43.755,00	2007
Mínima	0,5085	2013	12.873,80	2012

*Tabla n°3. Comparativa cotizaciones máximas y mínimas  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance*

Como se puede observar en la Tabla n°2, la cotización media para Telecom Italia durante el periodo estudiado es de 1,0758€ mientras que para el índice es de 24.434,54€.

Además, como se ha comentado en los apartados anteriores relativos a las tasas de variación, con la Tabla n°3 se puede afirmar que tanto el mercado como la empresa siguen a primera vista una trayectoria parecida. Los precios de las acciones alcanzaron su valor máximo justo antes de que Telecom Italia y el mercado se vieran afectados por la crisis. “En el año 2008, Italia acumuló dos trimestres seguidos de retroceso del PIB interanual” (Agencia EFE, 2008). Según el Istat (Istituto Nazionale di Statistica), las razones de la caída fueron la bajada tanto de las exportaciones como de las inversiones.

En cambio, los valores mínimos de las cotizaciones corresponden a los años 2012 y 2013, donde, por una parte, la compañía sufrió unas grandes pérdidas como explica un corresponsal de RNE en Roma:

*La facturación de Telecom Italia disminuyó en un 1,5% en un año debido, en gran parte, al retroceso del 5,8% de los ingresos en su mercado doméstico, mientras que la actividad de sus filiales en Brasil y Argentina aumentó en un 1,8% y un 17,5%, respectivamente. La empresa busca reducir su deuda y se plantea el despido de 7.000 de sus empleados. Telecom Italia tiene más de 1.000 trabajadores en contrato denominado “de solidaridad”, de esta forma se llaman a los empleados con contrato con tiempo y sueldo reducido. (Díez, I., 2012)*

Y, por otra parte, para el mercado italiano estos años tampoco fueron positivos; de hecho, la prima de riesgo italiana alcanzó el récord de 300,7 puntos y la Bolsa de Milán cayó en un 4%, afirma la Agencia EFE.

En relación a las medidas de tendencia no central, los cuartiles muestran el valor de la variable que agrupa el 25%, 50% y 75% de la muestra, lo cual permite obtener más información acerca de la distribución de la compañía. Para Telecom Italia, los resultados de los cuartiles calculados en Excel son los siguientes:

Cuartiles	
Q1	0,795555
Q2	0,90675
Q3	1,459479

Tabla n°4. Cuartiles para las cotizaciones de Telecom Italia (2003-2017)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

El valor de la variable que agrupa el 50% de los datos, es decir, Q2, debe ser igual al valor de la mediana. Se puede observar en la Tabla n°2 que el valor de la mediana para Telecom Italia es de 0,9067; por lo tanto, sí que coinciden.

A continuación, se muestra un diagrama de caja y bigotes de las cotizaciones de Telecom Italia donde se puede comprobar los resultados de los cuartiles calculados anteriormente.

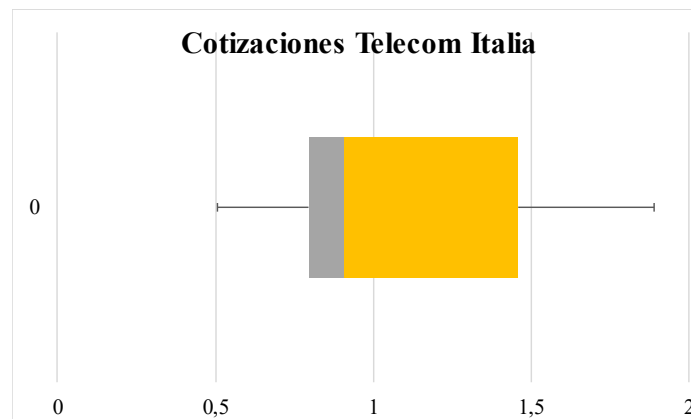


Gráfico n°8. Diagrama de caja y bigotes cotizaciones Telecom Italia

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

### 3.2.2. MEDIDAS DE VARIABILIDAD

Este apartado trata de explicar, a través de parámetros estadísticos, cómo se alejan los datos respecto a la media aritmética. Estas medidas también son llamadas medidas de dispersión.

En la siguiente tabla (Tabla n°5) se muestran los resultados obtenidos de la varianza, desviación típica y coeficiente de variación para Telecom Italia y FTSE MIB. A diferencia de la varianza, en la desviación típica las unidades son las mismas que las de los datos originales. Con el cálculo de la varianza – rentabilidad se estudia la volatilidad; por ello, se puede afirmar que la volatilidad del mercado es menor que la de la empresa.



Y, por su parte, “el cálculo del coeficiente de variación permite realizar una comparación entre variables que están expresadas en diferente orden de magnitud” (Manual TFG, 2017). En relación a este coeficiente, se puede observar que la variabilidad de las cotizaciones es prácticamente igual; 0,33493 para Telecom Italia y 0,31832 para el mercado, estos datos se han calculado dividiendo la desviación típica por la media, respectivamente.

	Varianza		Desviación típica		Coeficiente de variación	
	Telecom Italia	FTSE MIB	Telecom Italia	FTSE MIB	Telecom Italia	FTSE MIB
Cotizaciones	0,12985	60.496.338,49	0,36034	7.777,94	0,33493	0,31832
Rentabilidad	0,00612	0,00324	0,07826	0,05690	0,07274	2,33E-06

Tabla nº5. Medidas de Variabilidad

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

### 3.2.3. MEDIDAS DE FORMA

Estas medidas tratan de explicar la forma en la que los datos están distribuidos. Para ello, se estiman dos coeficientes:

- a) Coeficiente de Asimetría de Fisher
- b) Coeficiente de Curtosis o de Apuntamiento

	Asimetría		Curtosis	
	Telecom Italia	FTSE MIB	Telecom Italia	FTSE MIB
Cotizaciones	0,53520	0,86187	-1,09947	-0,32126
Rentabilidad	0,00095	-0,19242	0,73687	0,90462

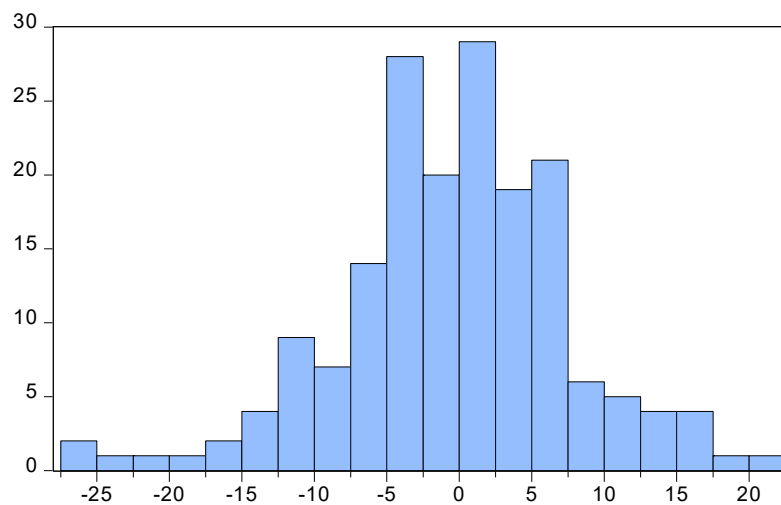
Tabla nº6. Medidas de Forma

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

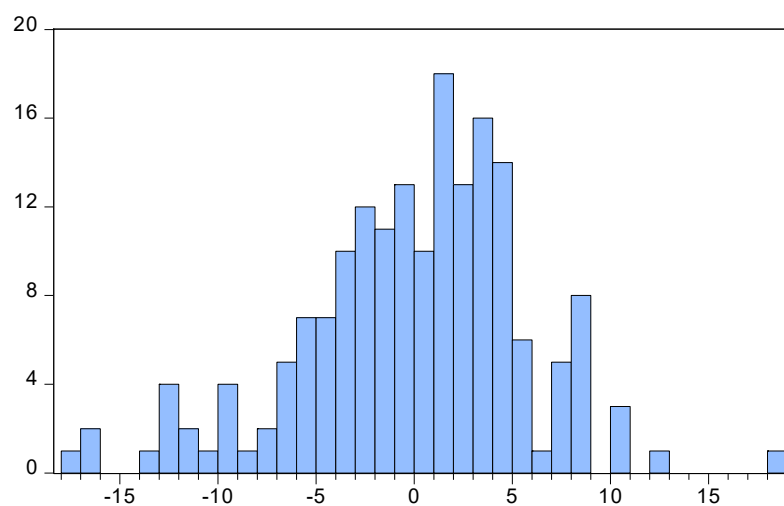
Respecto a los resultados obtenidos sobre la simetría, se puede afirmar que la rentabilidad de las cotizaciones de Telecom Italia es más simétrica que la del mercado porque su valor es más próximo a cero (cuando el valor del coeficiente de asimetría es cero quiere decir que los datos se distribuyen de forma simétrica).

El coeficiente de Curtosis, también llamado de Apuntamiento, detalla si los datos están concentrados en torno a la media o no. Al analizar la rentabilidad, los valores obtenidos son positivos, y por lo tanto, esto explica que los datos se encuentren en torno a la media.

Para demostrar estas conclusiones, se muestran los siguientes dos histogramas de las rentabilidades tanto de la compañía como del mercado.



*Gráfico n°9. Histograma rentabilidades de Telecom Italia  
Fuente: Elaboración propia con Eviews*



*Gráfico n°10. Histograma rentabilidades de FTSE MIB  
Fuente : Elaboración propia con Eviews*

#### 4. CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Con el planteamiento de un contraste de hipótesis se trata de analizar más en detalle la información sobre el comportamiento de los datos a estudiar. “El principio de parsimonia establece que las hipótesis se deben enunciar siempre de la manera más simple posible” (Manual TFG, 2017), y así, determinar si debe ser aceptada o no.

#### 4.1. ¿ES MI ACTIVO RENTABLE PARA INVERTIR A LARGO PLAZO?

Esta hipótesis permite a un inversor conocer si hubiera sido una buena opción invertir en Telecom Italia a largo plazo. Para ello, se plantea un contraste bilateral en el que se supone que la varianza es conocida y los datos siguen una distribución normal. Se analiza la hipótesis nula de que la rentabilidad media en el periodo estudiado de las cotizaciones de Telecom Italia es cero, mientras que en la hipótesis alternativa la rentabilidad media es distinta de cero:

$$H_0: \mu = 0$$

$$H_1: \mu \neq 0$$

El estadístico de contraste sería: 
$$d = \frac{\bar{x}}{\sigma/\sqrt{n}} \sim N(0,1)$$

Se rechaza la hipótesis nula si  $d > z_{\alpha/2}$  ó si  $d < -z_{\alpha/2}$

Se sabe que la media es -0,00014 y la desviación típica es 0,0783:

$$d = \frac{-0,00014}{0,0783 / \sqrt{180}} = -0,0255$$

Con un nivel de significación ( $\alpha$ ) del 5%, se obtiene  $-z_{\alpha/2} = -1,96$  y  $z_{\alpha/2} = 1,96$ . Debido a que el estadístico de contraste es igual a -0,0255 y se encuentra entre ambos; se concluye que no se puede rechazar la hipótesis nula. Pero, no hay evidencia para afirmar que la rentabilidad media de Telecom Italia durante los años comprendidos entre 2003 y 2017 fue nula.

De hecho, en la tabla del anexo 1 de cálculo de media para el mercado y la compañía con datos de las tasas de variación, se puede observar que la media durante el periodo estudiado fue prácticamente cero. Por ello, a un inversor no le interesaría invertir a largo plazo en Telecom Italia.

Por su parte, el cálculo del p-value en Excel<sup>2</sup> da un resultado de 0,97; lo que concluye claramente que no hay evidencia para rechazarla con un nivel de significación del 5%.

---

<sup>2</sup> Cálculo del valor p en Excel a través de la fórmula = 2\*(1-DISTR.NORM. ESTAND(d))

#### 4.2. ¿ES LA RENTABILIDAD DE TELECOM ITALIA MAYOR QUE LA DEL MERCADO?

En este caso, se compara la rentabilidad de Telecom Italia con la del índice bursátil a través de un contraste unilateral.

La hipótesis nula es que la rentabilidad de mi activo es mayor o igual a la de FTSE MIB, mientras que la alternativa se basa en que las cotizaciones de la compañía son menores que las del índice.

$$H_0: \bar{x}_{Telecom Italia} - \bar{x}_{FTSE MIB} \geq 0$$

$$H_1: \bar{x}_{Telecom Italia} - \bar{x}_{FTSE MIB} < 0$$

El estadístico de contraste sería: 
$$d = \frac{\bar{x}_{Telecom Italia} - \bar{x}_{FTSE MIB} - D}{\sqrt{\frac{\sigma^2_{Telecom Italia}}{N_{Telecom Italia}} + \frac{\sigma^2_{FTSE MIB}}{N_{FTSE MIB}}}} \sim N(0,1)$$

En este caso, se rechaza la hipótesis nula si  $d < -z_{\alpha/2}$

A continuación, calculamos el estadístico con la fórmula anterior:

$$d = \frac{-0,00014 - 0,00146 - 0}{\sqrt{\frac{0,0061}{180} + \frac{0,0032}{180}}} = -0,22$$

Con un nivel de significación del 5%, tenemos que  $-z_{\alpha/2} = -1,95$ ; por lo que no hay evidencia para rechazar la hipótesis nula. Además, si se calcula el p-value (0,82) se confirma que no rechazamos dicha hipótesis puesto que no es menor que el 10%.

Como conclusión, se puede afirmar que ambas rentabilidades son parecidas y prácticamente nulas (anexo 1).

#### 4.3. ¿ES MÁS VOLÁTIL MI ACTIVO O EL MERCADO?

Con este contraste se trata de analizar si tiene más riesgo invertir en el mercado o en la compañía. En los cálculos estadísticos realizados anteriormente se observa que las varianzas de la rentabilidad son 0,0032 y 0,0061, respectivamente.

En este caso, las hipótesis serían las siguientes:

$$H_0: \hat{\sigma}^2_{FTSE MIB} \geq \hat{\sigma}^2_{Telecom Italia}$$

$$H_1: \hat{\sigma}^2_{FTSE MIB} < \hat{\sigma}^2_{Telecom Italia}$$

Para rechazar  $H_0$  se debe cumplir que  $d < F(N_{FTSE MIB} - 1, N_{Telecom Italia} - 1), \alpha$

Al calcular el estadístico de contraste mediante el cociente de ambas varianzas, se obtiene que  $d = 0,5285$ ; y por su parte,  $F_{(178, 178)0,05} = 1,28$ . Por ello, se rechaza la hipótesis nula para concluir que la varianza del mercado es menor a la de Telecom Italia, es decir, que la compañía es más volátil.

## 5. MODELO CAPM

A través del modelo CAPM, cuyas siglas representan Capital Asset Pricing Model o Modelo de Valoración del Precio de los Activos Financieros, se va a analizar y comparar el riesgo de Telecom Italia y el del mercado italiano. Para ello, se realiza un análisis detallado a través de un modelo en el programa estadístico Eviews10, siguiendo las indicaciones del Manual TFG, 2017.

Para desarrollar este modelo, se utiliza la siguiente formulación matemática:

$$R_A = R_F + \beta (R_M - R_F)$$

Dónde:

- $R_A$  : tasa de rendimiento esperada de Telecom Italia
- $R_F$  : tasa de rendimiento del Bono Italiano a 10 años
- $R_M$  : tasa de rendimiento esperada de FTSE MIB

Por su parte, el modelo econométrico se representa de tal forma que:

$$(R_A - R_F)_t = \alpha + \beta (R_M - R_F)_t + \varepsilon_t$$

Dónde :

- $(R_A - R_F)_t$  : variable dependiente, que será la prima de la acción de Telecom Italia
- $(R_M - R_F)_t$  : variable explicativa, que será la prima del mercado FTSE MIB
- $\alpha$  : coeficiente que mide la rentabilidad del activo
- $\beta$  : coeficiente que mide la variación de la rentabilidad del activo ante movimientos en la rentabilidad del mercado
- $\varepsilon_t$  : perturbaciones del modelo

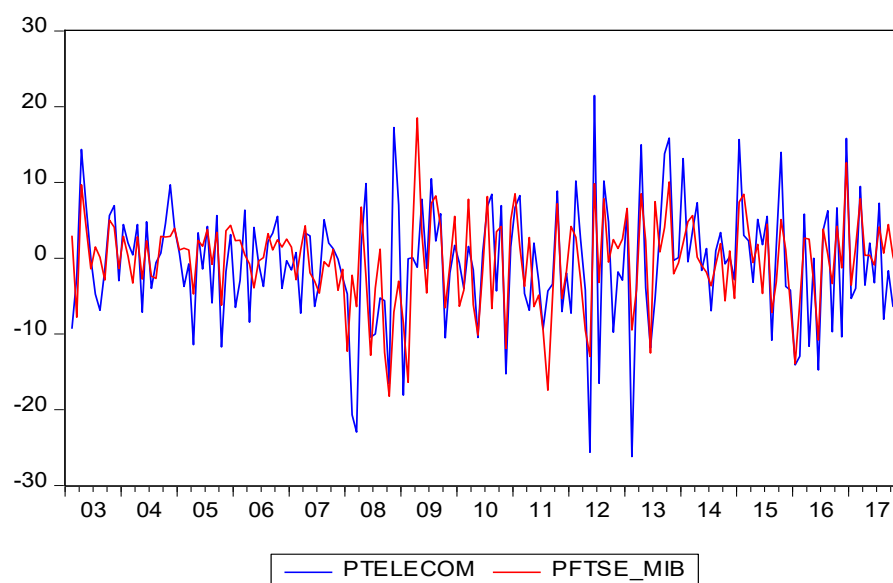
## 5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS

En este apartado se lleva a cabo la estimación de un modelo para la acción de Telecom Italia para lo que se hace uso de varias series de datos mensuales. La primera de ellas son las cotizaciones de la empresa desde el año 2003 a 2017, el periodo a estudiar, además del índice bursátil FTSE MIB del mercado italiano. Por último, como activo libre de riesgo se utiliza el Bono Italiano a 10 años. Algunos de estos datos han sido extraídos previamente en Yahoo Finance como se comentó en los primeros apartados, pero para el activo libre de riesgo se empleó la fuente Investing.

Una vez que todos los datos están importados a Eviews10, es necesario transformar los datos para estimar el modelo CAPM. Las series de los precios de la compañía y el mercado deben transformarse en tasas de variación mensuales, y después, se crean las series de primas respecto al activo libre de riesgo.

Previamente a estimar el modelo, se debe tener una idea general acerca de los datos. Para ello, en el Anexo 2 y Anexo 3 se observa una breve descripción de la variable dependiente y la explicativa a través de un histograma junto con unos valores estadísticos base referidos a la media, la mediana o la desviación típica, entre otros. En ambas gráficas se observa en la parte izquierda que existen valores anómalos en el modelo. Estos valores serán estudiados posteriormente y extraídos de dicho modelo.

A continuación, se muestra una comparativa es una misma gráfica de la evolución tanto de la prima del mercado italiano como de la compañía.



Gráfica n°11. Gráfico de las series PTELECOM Y PFTSE MIB  
 Fuente: Elaboración propia con Eviews

Como se ha mostrado en los extremos de los valores en los histogramas de los Anexos 2 y 3 mencionados anteriormente, en el gráfico anterior se puede observar la presencia de atípicos en la serie de la prima de Telecom Italia, y también por parte de la prima del mercado pero en menor medida. Además, se aprecia que la volatilidad de ambas series no es la misma puesto que hay periodos en los que la empresa es más volátil y viceversa, lo cual se demostrará más adelante.

## 5.2. ESTIMACIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS (MCO)

El modelo econométrico a estimar es el siguiente:

$$\text{Prima Telecom Italia}_t = \alpha + \beta * \text{Prima FTSE MIB}_t + \varepsilon_t$$

Dónde:

- Prima Telecom Italia<sub>t</sub>: exceso de rentabilidad de la acción de Telecom Italia sobre el Bono Italiano a 10 años
- $\beta * \text{Prima FTSE MIB}_t$ : exceso de rentabilidad del mercado sobre el Bono Italiano a 10 años
- $\varepsilon_t$ : perturbaciones del modelo

Si se introducen dichas variables en el modelo, se obtiene la siguiente tabla:

Dependent Variable: PTELECOM  
Method: Least Squares  
Date: 03/13/18 Time: 15:37  
Sample (adjusted): 2003M02 2017M12  
Included observations: 179 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.366507	0.476402	-0.769323	0.4427
PFTSE_MIB	0.823593	0.082727	9.955513	0.0000
R-squared	0.358956	Mean dependent var		-0.641061
Adjusted R-squared	0.355335	S.D. dependent var		7.925083
S.E. of regression	6.363133	Akaike info criterion		6.550029
Sum squared resid	7166.634	Schwarz criterion		6.585642
Log likelihood	-584.2276	Hannan-Quinn criter.		6.564470
F-statistic	99.11224	Durbin-Watson stat		2.279136
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Tabla nº7. Estimación del modelo CAPM por MCO*

*Fuente: Elaboración propia con Eviews*

En los resultados del modelo, aparece la estimación de  $\alpha$  que es igual a  $-0,36$ , lo que indica que la rentabilidad de Telecom Italia es menor que la del mercado. También, se puede observar la prima del mercado cuya  $\beta$  es igual a  $0,82$ ; tiene un p-value claramente menor que el 10%. Por esta razón, se determina que es una variable significativa en el modelo, ya que si el mercado varía positiva o negativamente, la acción de la compañía se verá afectada. De hecho, a través del modelo se puede estimar que si la prima del mercado aumenta en un 100%, la prima de Telecom Italia incrementará en un 82%.

A su vez aparecen, en la parte inferior del modelo, medidas y estadísticos básicos de la regresión.

Los residuos son la estimación de las perturbaciones del modelo, es decir, de las variables no observables que influyen en la prima de Telecom Italia y que no son el mercado italiano.

A la hora de analizar el modelo y añadir variables para estudiar la compañía, se deben realizar contrastes de hipótesis; y para que éstos sean válidos, las perturbaciones deben ser ruido blanco. Por lo tanto, se deben cumplir las siguientes cuatro hipótesis:

- Hipótesis 1. Las perturbaciones tienen media igual a 0.
- Hipótesis 2. Las perturbaciones tienen la misma varianza.
- Hipótesis 3. Las perturbaciones son independientes.
- Hipótesis 4. Las perturbaciones siguen una distribución normal.

En el modelo de regresión con término constante, los residuos tienen media igual a 0 por construcción (Manual TFG, 2017), por lo que la hipótesis 1 no se contrasta.

En cambio, es muy relevante que se contrasten las otras tres hipótesis porque en el caso de que exista algún problema de autocorrelación o heteroscedasticidad, se debe corregir ya que las estimaciones del modelo MCO no serían válidas. Este proceso se desarrolla a continuación.

### **5.2.1. ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS MCO**

Para comenzar, se analizan los residuos del modelo. En primer lugar, se realiza un gráfico de los residuos a través de Eviews que se puede observar en el Anexo 4. El problema es que en él no se pueden determinar cuales son los atípicos, únicamente que



existen puntos que se encuentran muy alejados de la media; por lo que es necesario crear un gráfico de residuos estandarizados donde se tipifiquen:

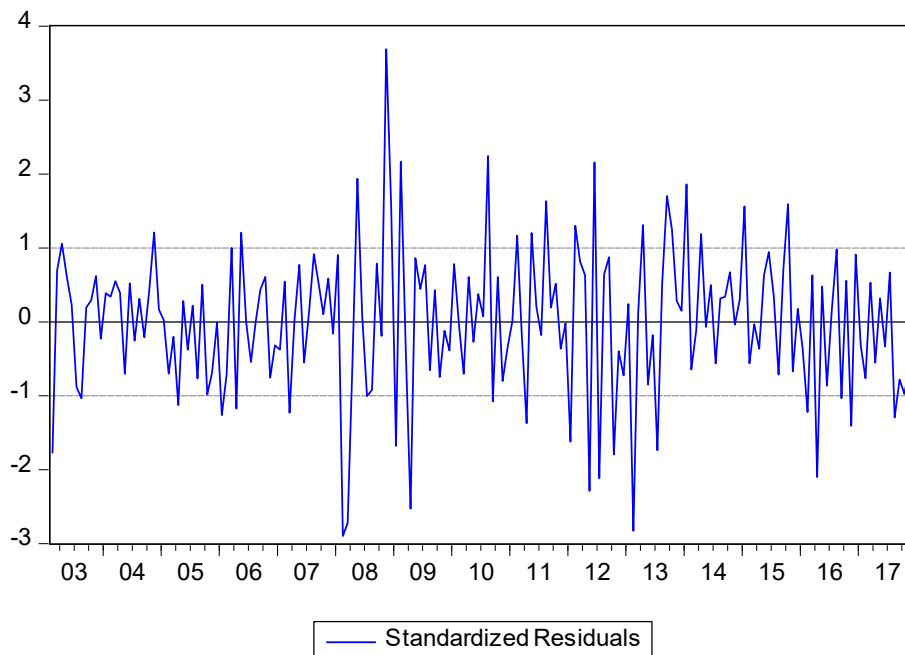


Gráfico n°12. Residuos estandarizados de Telecom Italia  
Fuente: Elaboración propia con Eviews

En dicho gráfico, se pueden apreciar los atípicos del modelo tomando como referencia el intervalo  $[-3; 3]$ . Posteriormente, serán incluidos en el modelo los atípicos que se encuentren fuera de dicho intervalo o alguno muy próximo a los extremos mediante la introducción de unas variables ficticias denominadas “Dummy’s”; de modo que se eliminarán los valores anómalos para realizar una estimación válida.

No obstante, se puede adelantar que los que más destacan y serán estudiados en el Apartado 6 de este trabajo corresponden a los años 2008 y 2013.

### 5.2.2. ANÁLISIS DE NORMALIDAD

Se debe analizar si los residuos siguen una distribución normal. Para ello, se utiliza el Estadístico Jarque-Bera, donde las hipótesis a determinar son las siguientes:

$H_0$ : los residuos se comportan como una normal

$H_1$ : los residuos no se comportan como una normal

Tras hacer el histograma correspondiente que se encuentra en el Anexo 5, se puede observar que el valor del estadístico Jarque-Bera es 10,05 y el p-value es un 0,6%, por lo tanto, hay evidencia para rechazar la hipótesis nula puesto que p-value es menor que el

nivel de significación del 5%. Como conclusión, se determina que se acepta la hipótesis alternativa que representa que los residuos no siguen una distribución normal, lo cual se puede determinar tras observar el gráfico debido a la existencia de residuos negativos de mayor tamaño que el resto, en otras palabras, datos atípicos o anómalos. Para resolver este problema, es necesario añadir al modelo las variables ficticias nombradas anteriormente, de este modo no supondría un problema para realizar los contrastes de hipótesis.

### 5.2.3. ANÁLISIS DE HETEROSCEDASTICIDAD

Este apartado explica cómo detectar si existe o no un problema de heteroscedasticidad. Dicho problema aparece si los residuos del modelo no tienen la misma varianza. En este caso, se realiza el denominado Contraste de White, el cual se define de la siguiente manera:

$H_0$ : los residuos tienen la misma varianza

$H_1$ : los residuos no tienen la misma varianza

En el caso de que las varianzas sean constantes se daría la homocedasticidad, lo cual es fundamental para el modelo. Como se puede observar en el Anexo 6, el valor del estadístico de contraste es 10,84 con un p-value de  $0,4\% < 5\%$ , por lo que se puede rechazar la hipótesis nula con una probabilidad del 95%. Por lo tanto, se determina que existe un problema de heteroscedasticidad ya que la distribución de los residuos no tiene varianza constante.

### 5.2.4. ANÁLISIS DE AUTOCORRELACIÓN

Por último, se analiza si los residuos son independientes entre sí o no, o lo que es lo mismo, si existe problema de autocorrelación. Para contrastar este problema se utiliza, en primer lugar, el Estadístico Durbin-Watson, cuyo inconveniente para este modelo es que sólo detecta la presencia de un modelo AR(1). En este contraste, las hipótesis serían:

$H_0$ : no autocorrelación

$H_1$ : autocorrelación

En la estimación MCO del modelo de la Tabla nº7 (parte inferior izquierda) se observa que el valor del estadístico Durbin-Watson es 2,27; al ser un valor próximo a 2, sugiere que no podemos rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación frente a la alternativa de existencia de autocorrelación tipo AR(1). En el caso de que el valor del estadístico fuese próximo a 0, la correlación sería positiva; mientras que si tomara valores próximos a 4, sería negativa.

No obstante, como se ha comentado previamente los datos recogidos de las cotizaciones del mercado italiano y de Telecom Italia son datos de periodicidad mensual; y por esta razón, las perturbaciones pueden seguir un modelo autorregresivo de orden superior.

Para solucionar esta cuestión, se debe llevar acabo el Contraste de Breusch-Godfrey, en el que la hipótesis nula se mantiene igual que en el caso anterior pero la alternativa permite realizar el contraste para cualquier modelo AR(P).

Por ejemplo, este nuevo contraste permite tener en cuenta los meses anteriores de los que dependen los errores. En este caso, se analiza la autocorrelación tanto para los 2 como para los 12 meses anteriores.

a) Para AR(2)

Este contraste se muestra en el Anexo 7, donde el valor del estadístico es 4,48 con un p-value de 10,60%. Por lo tanto, con un nivel de significación del 10% y observando el valor global del estadístico, se podría decir que hay dudas si se rechaza o no la hipótesis nula puesto que los valores son muy próximos. En cambio, teniendo en cuenta las variables por separado se llega a la conclusión de que existe autocorrelación de orden 1, variable que tiene un p-value igual a 0,0377.

b) Para AR(12)

En el Anexo 8 aparecen los resultados del contraste de autocorrelación de orden 12. En este caso, dado que el p-value es 20,78%, es decir, mayor que el nivel de significación, no se rechaza la hipótesis nula, lo que indicaría no autocorrelación. Sin embargo, observando los valores individualmente, hay algunos meses en los que el p-value es menor que el nivel de significación (10%), lo que indica que se rechaza la hipótesis nula y existe un problema de autocorrelación, como es el caso del mes 8, entre otros.

## 6. ESTIMACIÓN POR NEWEY-WEST Y CONTRASTE DE HIPÓTESIS

En este modelo hay problema tanto de heteroscedasticidad como de autocorrelación, y como consecuencia, la matriz de varianzas y covarianzas de los estimadores está mal estimada, y con ello, las desviaciones típicas, los estadísticos t, al igual que los p-values del modelo. Para solucionar estos problemas, se debe estimar dicho modelo por Newey-West que se encuentra en el Anexo 9.

### 6.1. ESTUDIO DE LOS ATÍPICOS

Para que el contraste de hipótesis sea válido, es necesario introducir en el modelo las variables ficticias que se han nombrado en el apartado de normalidad y en el de los residuos anteriormente. Estas variables o “Dummy’s” son valores anómalos que se deben detectar observando el gráfico de los residuos estandarizados; se deben identificar, es decir, buscar la explicación económica del valor atípico; y, por último, resolverlo mediante Eviews.

Una vez realizado este proceso se llega a la estimación mostrada en el Anexo 10, en la que se puede observar que al introducir dichas variables el modelo es más explicativo. Esto se debe a que inicialmente R-squared determinaba que el modelo explicaba un 35% de la realidad, mientras que en el Anexo 10 se observa que este valor alcanza un 46%.

Las causas económicas que explican estos valores anómalos son las siguientes:

- D08\_02: En febrero del año 2008, Telecom Italia lanzó una reorganización de sus estructuras de gestión mediante la creación, basándose en la tecnología, de Acceso Abierto. “Esta nueva función estaba diseñada para utilizar la eficiencia y calidad para gestionar las actividades para el desarrollo y mantenimiento de la red de acceso, así como los procesos para el suministro de servicio de acceso a clientes” (Telecom Italia, 2018). Fue una noticia que los inversores no esperaban.

- D08\_11: aparece un nuevo portal a nivel nacional en Telecom Italia a finales de 2008 en el que se pueden observar con detalle los servicios y productos que ofrece la compañía, así como plantear ideas o soluciones innovadoras para involucrar al cliente final en el desarrollo de los servicios antes de introducirlos en el mercado. “El objetivo es crear, gracias al potencial de las herramientas de redes sociales, un contexto abierto de

discusión, experimentación y creatividad para atraer ideas, conocimiento y experiencias” (Telecom Italia, 2008).

➤ D13\_02: durante los primeros meses de 2013, la compañía obtuvo un decrecimiento de los ingresos, concretamente una reducción en 10,4% en el mercado doméstico y un 15,9% en el mercado internacional mayorista. Además, esta situación se vio afectada por la fragilidad de la economía doméstica y el reducido crecimiento de su negocio en Latinoamérica, según afirma Franco Bernabé, quien en ese momento era el presidente y CEO de la compañía.

Las tres variables introducidas son significativas ya que sus p-values están por debajo del 5% de nivel de significación.

## 6.2. CONTRASTE DE HIPÓTESIS

En este apartado se llevan a cabo una serie de contrastes de hipótesis en los que se analiza el riesgo de Telecom Italia en relación al mercado o el efecto en la compañía con la renuncia del presidente en el año 2006. Por último, se añaden al modelo sus competidores más representativos en otros países europeos como Alemania y España con Deutsche Telekom y Telefónica, respectivamente, para analizar cómo afecta cada una de esas variables.

### 6.2.1. ¿TIENE EL MISMO RIESGO INVERTIR EN MI ACTIVO QUE EN EL MERCADO?

Para responder a esta pregunta es necesario realizar un contraste de hipótesis en el que la hipótesis nula indica que existe el mismo riesgo entre Telecom Italia y FTSE MIB:

$$H_0: PFTSE\_MIB = 1$$

$$H_1: PFTSE\_MIB \neq 1$$

Como se puede observar en el Anexo 11, con un nivel de significación del 10% se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se acepta la alternativa que indica que no tienen el mismo riesgo ya que el p-value es igual a 9,61%.

En el modelo estimado en el Anexo 10, la beta del mercado era 0,81; o lo que es lo mismo, si la prima del mercado aumenta en un 100%, cabe esperar que la prima de Telecom Italia lo haga en un 81%. La variación del rendimiento de mi activo es inferior a la del mercado porque la beta es inferior a 1, y en este caso, Telecom Italia tiene mayor

riesgo que el mercado, como se concluyó en el contraste de hipótesis que demostró que las varianzas no eran estadísticamente iguales.

### 6.2.2. RENUNCIA DEL PRESIDENTE EN 2006

En septiembre del año 2006, se produjo una renuncia por parte del presidente de la compañía, Marco Tronchetti Provera. González, E. afirma que el motivo de dicha renuncia fueron las polémicas y tensiones que existían en aquel momento debido al plan de reorganización de la empresa que preveía separar las redes fijas y móviles. El presidente anunció la segregación de la división de la telefonía móvil (TIM) como paso previo a su venta. En enero de 2005, Telecom Italia absorbió TIM, lo que provocó una acumulación de deuda de miles de euros para Telecom.

En ese momento, Guido Rossi llevó la presidencia de la compañía, quien también lo hizo en el momento de la privatización de Telecom Italia en el año 1996.

Al realizar el contraste con el modelo de Newey-West (Anexo 12), se obtiene que la renuncia de Marco Tronchetti Provera tuvo un gran impacto en la prima de la compañía, puesto que el p-value es del 0%. Con la renuncia del presidente, se genera una situación poco estable para Telecom Italia y sus inversores puesto que se genera riesgo que se aprecia en la estimación del modelo, la beta es igual a 2,73; por este motivo, cabe esperar que se exija más prima del activo.

### 6.2.3. EL EFECTO DE LA COMPETENCIA

Para analizar el efecto de la competencia de Telecom Italia, se introducen en el modelo dos grandes competidores a nivel europeo, Deutsche Telekom y Telefónica.

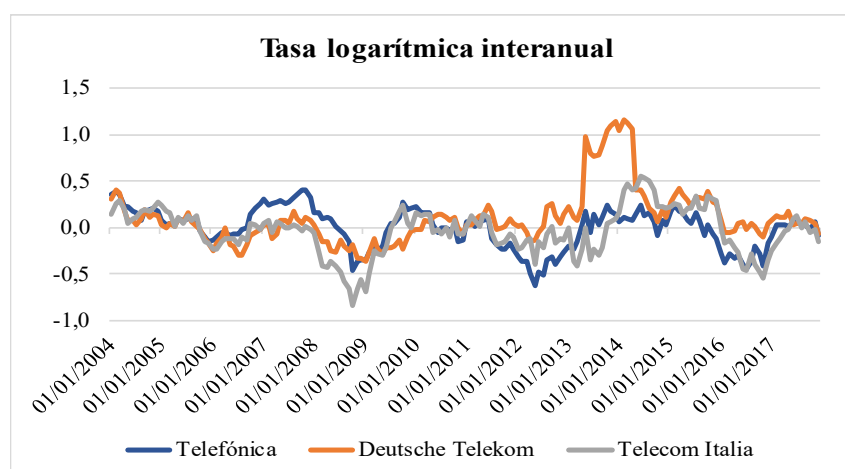


Gráfico nº13. Tasa logarítmica interanual de la competencia  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance

En el gráfico anterior se observa que Telecom Italia se asemeja más a la trayectoria seguida por Telefónica a lo largo del periodo estudiado.

A continuación, se añaden en Eviews las cotizaciones de ambas empresas además del bono a 10 años de cada país, en este caso, el de Alemania y España. Estos datos son necesarios para calcular la prima de cada compañía como se realizó al inicio del trabajo con Telecom Italia. Una vez realizado dicho proceso, se estima el modelo de nuevo y se obtiene lo que muestra el Anexo 13, donde se observa que las dos empresas tienen efectos totalmente distintos. Por una parte, Deutsche Telekom no afecta a la prima de Telecom Italia puesto que p-value es mayor que el 10%. Por lo tanto, de ahora en adelante, se eliminará de modelo. En cambio, la prima de Telefónica tiene un p-value del 0%, por lo que sí que es relevante para explicar el modelo.

Una vez que la prima de la empresa alemana no forma parte del modelo, las estimaciones de las betas varían, aunque no en gran medida, debido a que las variables que afectan al mercado han cambiado. De esta manera, añadiendo la variable “renuncia” ya que es significativa como se ha demostrado en el apartado anterior, la estimación del modelo sería:

Dependent Variable: PTELECOM  
Method: Least Squares  
Date: 04/22/18 Time: 11:59  
Sample (adjusted): 2003M02 2017M12  
Included observations: 179 after adjustments  
HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.205020	0.314990	-0.650877	0.5160
PFTSE_MIB	0.459275	0.102922	4.462349	0.0000
D08_11	15.95472	1.612292	9.895672	0.0000
D08_02	-18.45918	0.357122	-51.68872	0.0000
D13_02	-18.03521	0.737588	-24.45162	0.0000
RENUNCIA	1.382803	0.391894	3.528516	0.0005
PTELEFONICA	0.511010	0.108248	4.720718	0.0000

R-squared	0.562558	Mean dependent var	-0.641061
Adjusted R-squared	0.547299	S.D. dependent var	7.925083
S.E. of regression	5.332241	Akaike info criterion	6.223741
Sum squared resid	4890.440	Schwarz criterion	6.348387
Log likelihood	-550.0248	Hannan-Quinn criter.	6.274284
F-statistic	36.86585	Durbin-Watson stat	2.388512
Prob(F-statistic)	0.000000		

*Tabla n°8. Estimación del modelo con competencia  
Fuente: Elaboración propia con Eviews*

Con esta estimación, se puede afirmar que con el modelo se consigue explicar un 56% de la prima de Telecom Italia. Además, cabe destacar que el efecto que produce el mercado y Telefónica sobre dicha prima es prácticamente igual ya que las betas son muy parecidas; 0,45 y 0,51, respectivamente.

De hecho, si Telefónica aumenta su prima en un 100%, la prima de Telecom Italia se incrementa en un 51%, es decir, la variación del rendimiento de la compañía italiana es inferior a la de Telefónica ya que la beta es menor que 1.

Con el siguiente contraste, se quiere analizar cómo afectan el riesgo del mercado y de Telefónica a la compañía a estudiar. Para ello, se establecen estas hipótesis:

$$H_0: PFTSE\_MIB + PTELEFONICA = 1$$

$$H_1: PFTSE\_MIB + PTELEFONICA \neq 1$$

Observando el resultado en el Anexo 14, se llega a la conclusión que con un p-value igual a 0,70 no se rechaza la hipótesis nula pero no hay evidencia suficiente para decir que suman 1. En el caso de que sumaran exactamente 1, implicaría que tendría el mismo riesgo invertir en Telecom Italia que hacerlo mitad en Telefónica y mitad en el mercado.

## 7. CONCLUSIONES

Después de haber analizado en detalle los rasgos de Telecom Italia, los acontecimientos importantes a lo largo de su historia así como las características del sector en el que opera y el mercado en el que cotiza, cabe destacar que es una empresa con cotizaciones volátiles ya que el precio del activo ha ido variando continuamente a lo largo del periodo estudiado comprendido entre los años 2003 y 2017.

Al realizar el estudio estadístico junto con el contraste de hipótesis determinado, se llega a la conclusión de que la rentabilidad del activo es prácticamente nula durante dicho periodo; por lo tanto, es más rentable invertir a corto que a largo plazo.

A lo largo del trabajo, se ha explicado en detalle el proceso de estimación del modelo CAPM por el método de mínimos cuadrados ordinarios en el que se han estudiado aquellos valores anómalos que han afectado a la compañía. Entre ellos, cabe destacar el desarrollo de un nuevo portal en el año 2008 para hacer evolucionar los servicios y productos que ofrece la empresa dando la oportunidad al cliente de valorar, sugerir y aportar sus propias ideas.



Además, al encontrarse con que los datos obtenidos no eran válidos debido al problema de normalidad, heteroscedasticidad y autocorrelación, se ha estimado un nuevo modelo denominado Newey-West en el que los datos eran correctos.

Finalmente, se han realizado una serie de hipótesis econométricas y se han añadido nuevas variables al modelo ya que resultaba interesante analizar si afectaban o no a la prima de Telecom Italia y en que cuantía. Por una parte, se introdujo una variable referente a la renuncia por parte del presidente de Telecom Italia en el año 2006, y se llegó a la conclusión de que afectó a la compañía de manera negativa. Por otro lado, se seleccionaron dos de los competidores más representativos de Europa y, tras observar la estimación del modelo, se observó que Telefónica es una empresa cuya trayectoria a lo largo del periodo estudiado se asemeja a la evolución de la compañía italiana y, además, su comportamiento afecta en gran medida a la variación en la prima de Telecom Italia. Por último, se concluyó que el mercado italiano y la empresa española afectan más o menos de la misma manera a la prima de la empresa a estudiar y que implicaría el mismo riesgo invertir únicamente en Telecom Italia que hacerlo mitad en Telefónica y mitad en índice bursátil FTSE MIB.

Como recomendación final después del análisis realizado, si un inversor duda si invertir en el mercado italiano o en Telecom Italia, es aconsejable hacerlo en el mercado. La razón principal es que al ser la rentabilidad de ambas opciones prácticamente igual, cercana a cero, se debe optar por una inversión con menos riesgo, es decir, el índice FTSE MIB.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia EFE (2008) Crisis económica mundial: Italia entra oficialmente en recesión. *Última hora*, disponible en < <http://www.ultimahora.com/crisis-economica-mundial-italia-entra-oficialmente-recesion-n178307.html>> [actualizado: diciembre 2008][consulta: 16 marzo 2018]
- Agencia EFE (2009) Telecom Italia registró en 2008 pérdidas de 2.214 millones pese a recuperarse en el cuarto trimestre. *El Confidencial*, disponible en < [https://www.elconfidencial.com/mercados/2009-02-27/telecom-italia-registro-en-2008-perdidas-de-2-214-millones-pese-a-recuperarse-en-el-cuarto-trimestre\\_903907/](https://www.elconfidencial.com/mercados/2009-02-27/telecom-italia-registro-en-2008-perdidas-de-2-214-millones-pese-a-recuperarse-en-el-cuarto-trimestre_903907/)> [actualizado: febrero 2009][consulta: 18 marzo 2018]
- Agencia EFE (2017) Wind y Tre cierran su fusión para crear la mayor operadora móvil de Italia. *Expansión*, disponible en <<http://www.expansion.com/empresas/transporte/2017/01/02/586aa18e268e3e46578b4646.html>> [actualizado: enero 2017] [consulta: 13 marzo 2018]
- Bellarte (2016) *La historia de la telefónica italiana encerrado en un logotipo* [blog] 16 enero. Disponible en <<http://www.bellarte.it/la-storia-della-telefon-italiana-racchiusa-in-un-logo/?lang=es>>[consulta: 13 marzo 2018]
- Bloomberg (2018) *Telecom Italia* [en línea] disponible en < <https://www.bloomberg.com/quote/TIT:IM>>
- Cuauhtémoc Amezcua Dromundo (2014). Centro de estudios filosóficos, políticos y sociales. *La nacionalización de la industria eléctrica*. Disponible en <<https://www.centrolombardo.edu.mx/la-nacionalizacion-de-la-industria-electrica/>> [consulta: 14 marzo 2018]
- Díez, I. Telecom Italia prevé 7.000 despidos hasta 2012. RTVE Noticias. Disponible en <<http://www.rtve.es/noticias/20100712/telecom-italia-preve-7000-despidos-hasta-2012/339300.shtml>> [actualizado: julio 2012][consulta: 5 marzo 2018]

- González, E. (2006) El asesor de Prodi dimite por la polémica sobre Telecom Italia. *El País*, disponible en <  
[https://elpais.com/diario/2006/09/19/economia/1158616807\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2006/09/19/economia/1158616807_850215.html)>  
[consulta: 19 marzo 2018]
  
- Instituto Internacional Español de Marketing Digital (2014) *Videotutorial qué son suscriptores* [Vídeo online] disponible en < <https://iiemd.com/suscriptores/que-son-suscriptores>> [consulta: 1 marzo 2018]
  
- Investing (2018) *Telecom Italia* [en línea] disponible en <  
<https://es.investing.com/equities/telecom-italia>>
  
- González, E. (2006) *El presidente de Telecom Italia renuncia*. Disponible en <  
[https://elpais.com/diario/2006/09/16/economia/1158357613\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2006/09/16/economia/1158357613_850215.html)>  
[consulta: 21 marzo 2018]
  
- Martín-Pliego, F.J. *Introducción a la Estadística Económica y Empresarial: Teoría y Práctica*. 3ª Edición. Paraninfo, Madrid, 2004.
  
- Mora, M. (2008) Telecom Italia despedirá a 9.000 empleados en dos años. *El País*, disponible en <  
[https://elpais.com/diario/2008/12/04/economia/1228345212\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2008/12/04/economia/1228345212_850215.html)>  
[consulta: 19 marzo 2018]
  
- Ramírez, A (2011) *Mejores compañías de telefonía móvil en Italia*. Disponible en  
<<http://www.datosgratis.net/mejores-companias-de-telefonía-móvil-en-italia/>>  
>[consulta: 3 marzo 2018]
  
- Telecom Italia (2008) *En la próxima innovación abierta, el portal de innovación* [en línea] disponible en <  
<http://www.telecomitalia.com/tit/it/archivio/media/comunicati-stampa/telecom-italia/mercato/consumer/2008/11-27.html>> [consulta: 20 marzo 2018]

- Telecom Italia (2018) *Acceso abierto* [en línea] disponible en <<http://www.telecomitalia.com/tit/en/about-us/business/activities/open-access.html>> [consulta: 20 marzo 2018]
- Telecom Italia (2018) *Annual reports* [en línea] disponible en <<http://www.telecomitalia.com/tit/en/investors/reports-results.html>> [consulta: 24 marzo 2018]
- The Official Board (2018) *Organigrama Telecom Italia* [en línea] disponible en <<https://www.theofficialboard.es/organigrama/telecom-italia>> [actualizado: febrero 2018][consulta: 18 marzo 2018]
- Yahoo Finance (2018) *Telecom Italia* [en línea] disponible en <<https://es.finance.yahoo.com/quote/TIT.MI?p=TIT.MI>>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla nº1. Competidores en el sector de telefonía móvil en Italia.....	7
Tabla nº2. Medidas de Localización: media y mediana.....	14
Tabla nº3. Comparativa cotizaciones máximas y mínimas.....	15
Tabla nº4. Cuartiles para las cotizaciones de Telecom Italia (2003-2017).....	16
Tabla nº5. Medidas de Variabilidad.....	17
Tabla nº6. Medidas de Forma.....	17
Tabla nº7. Estimación del modelo CAPM por MCO.....	23
Tabla nº8. Estimación del modelo con competencia.....	31

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico nº1. Número de usuarios en millones de teléfonos móviles en Italia.....	8
Gráfico nº2. Comparación cotizaciones Telecom Italia – FTSE MIB.....	9
Gráfico nº3. Tasa de variación absoluta interanual Telecom Italia - FTSE MIB.....	10
Gráfico nº4. Tasa de variación relativa intermensual Telecom Italia-FTSE MIB.....	11
Gráfico nº5. Tasa de variación relativa interanual Telecom Italia-FTSE MIB.....	12
Gráfico nº6. Tasa de variación relativa acum. anual Telecom Italia-FTSE MIB.....	12
Gráfico nº7. Tasa de variación logarítmica interanual Telecom Italia-FTSE MIB...	13
Gráfico nº8. Diagrama de caja y bigotes cotizaciones Telecom Italia.....	16
Gráfico nº9. Histograma rentabilidades de Telecom Italia.....	18
Gráfico nº10. Histograma rentabilidades de FTSE MIB.....	18
Gráfica nº11. Gráfica de las series PTELECOM Y PFTSE MIB.....	22
Gráfico nº12. Residuos estandarizados de Telecom Italia.....	25
Gráfico nº13. Tasa logarítmica interanual de la competencia.....	30

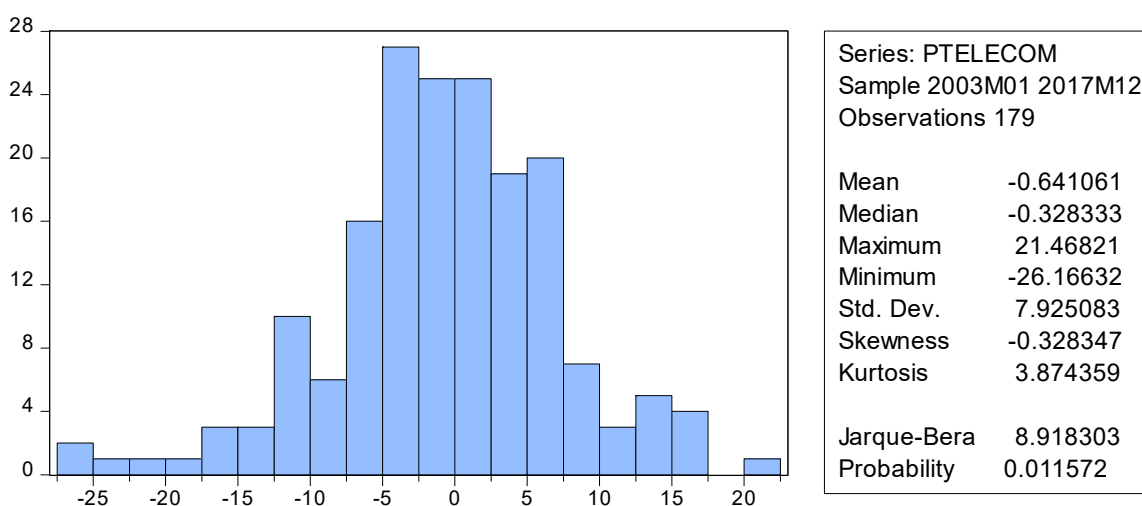
## ANEXOS

### Anexo 1. Cálculos aplicados a las tasas de variación.

	Cálculos aplicados a las tasas de variación			
	Media		Mediana	
	Telecom Italia	FTSE MIB	Telecom Italia	FTSE MIB
2003-2017	-0,0001	0,0015	0,0000	0,0059
2003	0,0112	0,0172	-0,0117	0,0184
2004	0,0242	0,0120	0,0338	0,0294
2005	-0,0120	0,0126	-0,0079	0,0177
2006	0,0001	0,0127	-0,0017	0,0161
2007	-0,0005	-0,0057	0,0067	-0,0091
2008	-0,0387	-0,0533	-0,0489	-0,0466
2009	0,0022	0,0188	0,0039	0,0378
2010	-0,0030	-0,0095	0,0041	-0,0248
2011	-0,0062	-0,0216	-0,0280	-0,0383
2012	-0,0037	0,0083	-0,0195	0,0233
2013	0,0140	0,0152	0,0024	0,0194
2014	0,0182	0,0008	0,0080	-0,0008
2015	0,0268	0,0112	0,0221	0,0159
2016	-0,0230	-0,0066	-0,0452	-0,0028
2017	-0,0110	0,0112	-0,0316	0,0058

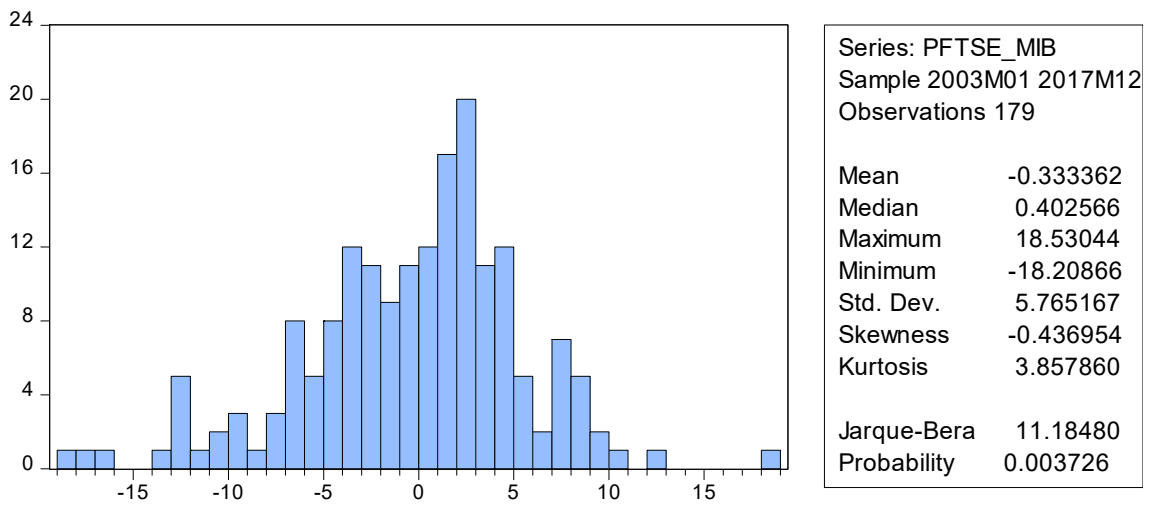
Fuente: Elaboración a partir de datos de Yahoo Finance

### Anexo 2. Histograma y estadísticos básicos de la serie Prima de Telecom Italia



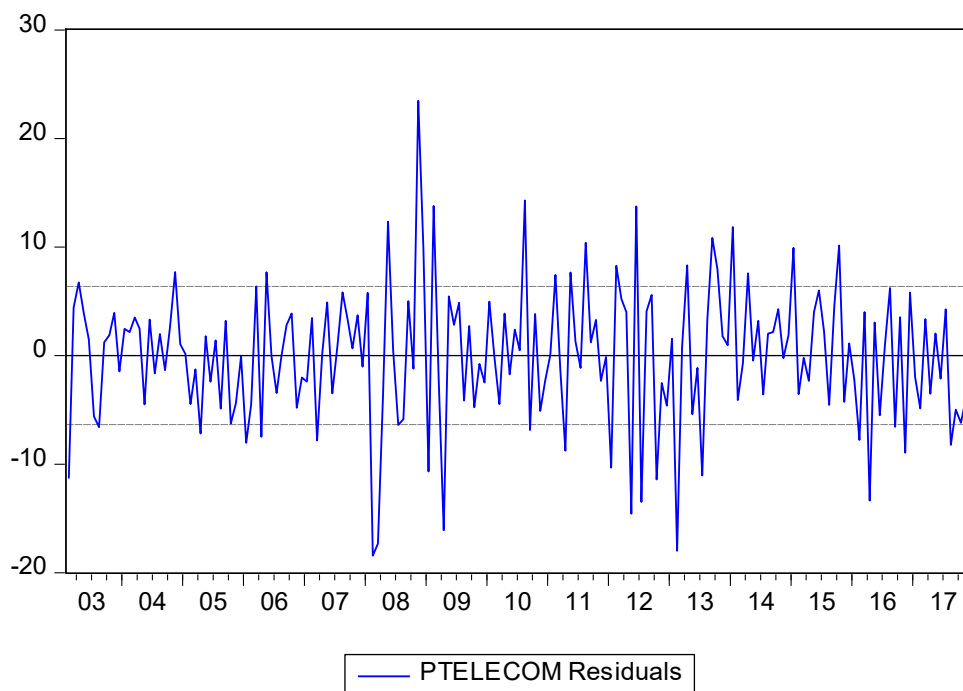
Fuente: Elaboración propia con Eviews

### Anexo 3. Histograma y estadísticos básicos de la serie Prima de FTSE MIB



Fuente: Elaboración propia con Eviews

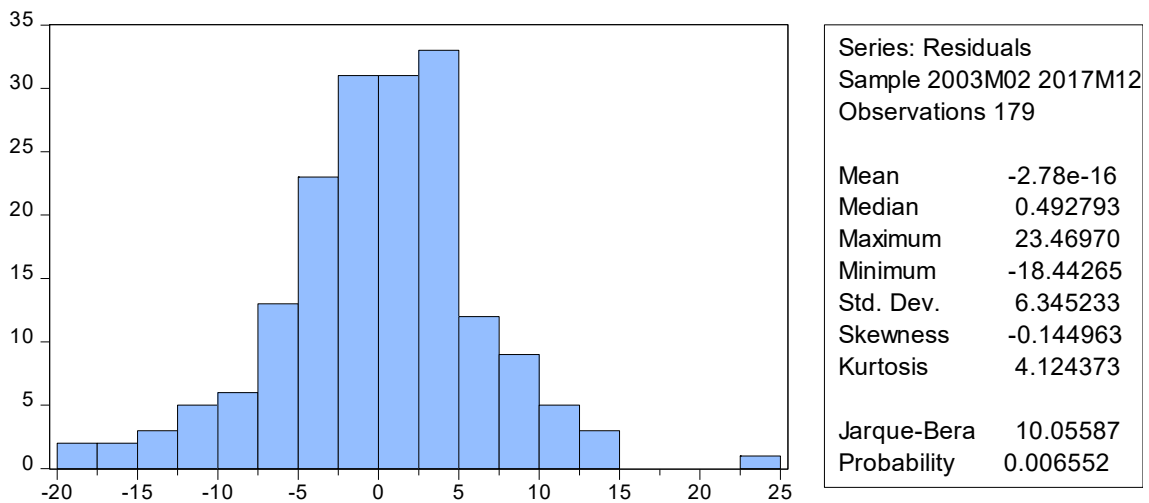
### Anexo 4. Gráfico de residuos MCO de Telecom Italia



Fuente: Elaboración propia con Eviews



### Anexo 5. Contraste de Normalidad de los residuos MCO



Fuente: Elaboración propia con Eviews

### Anexo 6. Contraste de Heteroscedasticidad de los residuos MCO

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	5.677320	Prob. F(2,176)	0.0041
Obs*R-squared	10.84831	Prob. Chi-Square(2)	0.0044
Scaled explained SS	16.57049	Prob. Chi-Square(2)	0.0003

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/20/18 Time: 15:44  
 Sample: 2003M02 2017M12  
 Included observations: 179

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	30.12648	6.023088	5.001833	0.0000
PFTSE_MIB^2	0.296211	0.095789	3.092337	0.0023
PFTSE_MIB	-0.262323	0.949473	-0.276283	0.7827
R-squared	0.060605	Mean dependent var		40.03706
Adjusted R-squared	0.049930	S.D. dependent var		70.96761
S.E. of regression	69.17321	Akaike info criterion		11.32772
Sum squared resid	842148.2	Schwarz criterion		11.38114
Log likelihood	-1010.831	Hannan-Quinn criter.		11.34938
F-statistic	5.677320	Durbin-Watson stat		1.901402
Prob(F-statistic)	0.004080			

Fuente: Elaboración propia con Eviews

## Anexo 7. Contraste de Breusch-Godfrey para AR (2)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.250417	Prob. F(2,175)	0.1084
Obs*R-squared	4.488276	Prob. Chi-Square(2)	0.1060

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/20/18 Time: 15:57

Sample: 2003M02 2017M12

Included observations: 179

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.009574	0.473094	-0.020238	0.9839
PFTSE_MIB	-0.015493	0.082547	-0.187687	0.8513
RESID(-1)	-0.159008	0.075926	-2.094260	0.0377
RESID(-2)	-0.048531	0.075676	-0.641297	0.5222

R-squared	0.025074	Mean dependent var	-2.78E-16
Adjusted R-squared	0.008361	S.D. dependent var	6.345233
S.E. of regression	6.318651	Akaike info criterion	6.546981
Sum squared resid	6986.936	Schwarz criterion	6.618208
Log likelihood	-581.9548	Hannan-Quinn criter.	6.575863
F-statistic	1.500278	Durbin-Watson stat	1.982031
Prob(F-statistic)	0.216197		

*Fuente: Elaboración propia con Eviews*

## Anexo 8. Contraste de Breusch-Godfrey para AR (12)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.321175	Prob. F(12,165)	0.2107
Obs*R-squared	15.69156	Prob. Chi-Square(12)	0.2058

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 03/20/18 Time: 16:04

Sample: 2003M02 2017M12

Included observations: 179

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.005838	0.472127	0.012366	0.9901
PFTSE_MIB	-0.043970	0.085737	-0.512840	0.6087
RESID(-1)	-0.148688	0.078428	-1.895865	0.0597
RESID(-2)	-0.051745	0.077677	-0.666165	0.5062
RESID(-3)	-0.038242	0.079012	-0.483997	0.6290
RESID(-4)	-0.012888	0.079100	-0.162937	0.8708
RESID(-5)	0.030975	0.078168	0.396261	0.6924
RESID(-6)	0.026083	0.078193	0.333570	0.7391
RESID(-7)	0.072028	0.078198	0.921101	0.3583
RESID(-8)	-0.159807	0.078053	-2.047411	0.0422
RESID(-9)	-0.005079	0.079132	-0.064180	0.9489
RESID(-10)	-0.048278	0.079184	-0.609690	0.5429
RESID(-11)	-0.170454	0.079559	-2.142469	0.0336
RESID(-12)	0.009958	0.079571	0.125142	0.9006
R-squared	0.087662	Mean dependent var	-2.78E-16	
Adjusted R-squared	0.015781	S.D. dependent var	6.345233	
S.E. of regression	6.294967	Akaike info criterion	6.592362	
Sum squared resid	6538.390	Schwarz criterion	6.841655	
Log likelihood	-576.0164	Hannan-Quinn criter.	6.693448	
F-statistic	1.219546	Durbin-Watson stat	1.983994	
Prob(F-statistic)	0.269403			

*Fuente: Elaboración propia con Eviews*

## Anexo 9. Estimación del modelo CAPM por Newey-West

Dependent Variable: PTELECOM  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/20/18 Time: 16:19  
 Sample (adjusted): 2003M02 2017M12  
 Included observations: 179 after adjustments  
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.366507	0.395689	-0.926248	0.3556
PFTSE_MIB	0.823593	0.118208	6.967342	0.0000
R-squared	0.358956	Mean dependent var		-0.641061
Adjusted R-squared	0.355335	S.D. dependent var		7.925083
S.E. of regression	6.363133	Akaike info criterion		6.550029
Sum squared resid	7166.634	Schwarz criterion		6.585642
Log likelihood	-584.2276	Hannan-Quinn criter.		6.564470
F-statistic	99.11224	Durbin-Watson stat		2.279136
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		48.54385
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

*Fuente: Elaboración propia con Eviews*

## Anexo 10. Estimación del modelo sin atípicos

Dependent Variable: PTELECOM  
 Method: Least Squares  
 Date: 04/10/18 Time: 16:06  
 Sample (adjusted): 2003M02 2017M12  
 Included observations: 179 after adjustments  
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.294457	0.337818	-0.871644	0.3846
PFTSE_MIB	0.816328	0.109777	7.436225	0.0000
D08_02	-18.53108	0.409385	-45.26567	0.0000
D13_02	-18.14529	1.077428	-16.84130	0.0000
D08_11	23.34596	0.836397	27.91254	0.0000
R-squared	0.467760	Mean dependent var		-0.641061
Adjusted R-squared	0.455524	S.D. dependent var		7.925083
S.E. of regression	5.847808	Akaike info criterion		6.397546
Sum squared resid	5950.252	Schwarz criterion		6.486579
Log likelihood	-567.5804	Hannan-Quinn criter.		6.433648
F-statistic	38.23000	Durbin-Watson stat		2.464188
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Fuente: Elaboración propia con Eviews*

## Anexo 11. Contraste de igualdad de riesgo entre Telecom Italia y el mercado

Wald Test:

Equation: CAPM2

Test Statistic	Value	df	Probability
t-statistic	-1.673131	174	0.0961
F-statistic	2.799367	(1, 174)	0.0961
Chi-square	2.799367	1	0.0943

Null Hypothesis: C(2)=1

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
-1 + C(2)	-0.183672	0.109777

Restrictions are linear in coefficients.

*Fuente: Elaboración propia con Eviews*

## Anexo 12. Renuncia del presidente en 2006

Dependent Variable: PTELECOM

Method: Least Squares

Date: 04/22/18 Time: 11:52

Sample (adjusted): 2003M02 2017M12

Included observations: 179 after adjustments

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.310158	0.340936	-0.909724	0.3642
PFTSE_MIB	0.815712	0.110128	7.406955	0.0000
D08_11	23.35727	0.838812	27.84567	0.0000
D08_02	-18.51677	0.411678	-44.97876	0.0000
D13_02	-18.13542	1.080393	-16.78595	0.0000
RENUNCIA	2.738245	0.366179	7.477889	0.0000
R-squared	0.468426	Mean dependent var		-0.641061
Adjusted R-squared	0.453063	S.D. dependent var		7.925083
S.E. of regression	5.861010	Akaike info criterion		6.407466
Sum squared resid	5942.799	Schwarz criterion		6.514306
Log likelihood	-567.4682	Hannan-Quinn criter.		6.450789
F-statistic	30.48976	Durbin-Watson stat		2.468325
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Fuente: Elaboración propia con Eviews*

### Anexo 13. Estimación del modelo con la competencia

Dependent Variable: PTELECOM  
 Method: Least Squares  
 Date: 04/10/18 Time: 16:26  
 Sample (adjusted): 2003M02 2017M12  
 Included observations: 179 after adjustments  
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.276411	0.311222	-0.888147	0.3757
PFTSE_MIB	0.436348	0.100288	4.350943	0.0000
D08_02	-17.68993	0.712909	-24.81373	0.0000
D13_02	-17.55967	0.857500	-20.47775	0.0000
D08_11	16.72673	1.672102	10.00341	0.0000
PDEUTSCHE_TELEKOM	0.085146	0.066471	1.280946	0.2019
PTELEFONICA	0.489165	0.106467	4.594535	0.0000
R-squared	0.568713	Mean dependent var	-0.641061	
Adjusted R-squared	0.553668	S.D. dependent var	7.925083	
S.E. of regression	5.294596	Akaike info criterion	6.209572	
Sum squared resid	4821.633	Schwarz criterion	6.334218	
Log likelihood	-548.7567	Hannan-Quinn criter.	6.260115	
F-statistic	37.80103	Durbin-Watson stat	2.415915	
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Fuente: Elaboración propia con Eviews*

### Anexo 14. Contraste de riesgo

Wald Test:  
 Equation: CAPM2

Test Statistic	Value	df	Probability
t-statistic	-0.376622	173	0.7069
F-statistic	0.141844	(1, 173)	0.7069
Chi-square	0.141844	1	0.7065

Null Hypothesis:  $C(2)+C(6)=1$   
 Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
$-1 + C(2) + C(6)$	-0.029132	0.077350

Restrictions are linear in coefficients.

*Fuente: Elaboración propia con Eviews*