

**COLEGIO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS FINANCIEROS**

**GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**Trabajo Fin de GRADO**



# **ANÁLISIS DE DATOS FINANCIEROS**

**ALTRI SGPS S.A.**

Autor: Hernández López-Sors, Gonzalo

Tutor: Queralt Sánchez de las Matas, Ricardo

Gracia Díez, Mercedes

Madrid, abril de 2019

## ÍNDICE

1. Introducción y objetivo del trabajo .....	3
2. ALTRI SGPS S.A.	
2.1 Descripción de la compañía.....	3
2.2 Historia .....	5
2.3 Análisis financiero .....	8
2.4 Resumen estados financieros .....	11
2.5 Estructura del accionariado .....	12
3. Análisis descriptivo de los datos .....	12
4. Análisis estadístico de los datos	
4.1 Tasas de variación .....	15
4.2 Estadística descriptiva .....	17
5. Contrastes de hipótesis	
5.1 El efecto de la crisis mundial de 2008 .....	20
5.2 Inversión en el activo o en el mercado .....	22
5.3 El efecto de la crisis financiera en Portugal (2010-2014) .....	23
5.4 El efecto psicológico del split .....	24
6. El modelo CAPM	
6.1 Estimación por el método MCO .....	26
6.2 Estimación por el método NW .....	30
6.3 Hipótesis econométricas .....	31
7. Conclusiones .....	33
8. Bibliografía .....	34
9. Apéndice	
9.1 Anexo I: Índice de gráficos y tablas .....	36
9.2 Anexo II: Estadística descriptiva .....	38
9.3 Anexo III: Contrastes de hipótesis .....	39
9.4 Anexo IV: Econometría .....	40

## **1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DEL TRABAJO**

El objetivo principal de este trabajo es la realización de un extenso análisis de la empresa portuguesa Altri; una de las principales compañías cotizadas en el índice más importante de Portugal, el PSI20 (Portuguese Stock Index). Éste está compuesto por las 20 sociedades más grandes en cuanto a capitalización del mercado Euronext Lisbon (expansion.com, 2019).

Este proyecto se inicia con una descripción de la actividad de la compañía y de su historia. Dentro del seno de Altri también se realiza un breve análisis financiero, se detalla quienes son los accionistas principales y se incluye un resumen de sus estados financieros.

A continuación, se estudia la cotización de sus acciones y del índice, además de una representación gráfica, antes de realizar un análisis estadístico en el que se estudian tasas de variación y se aplica estadística descriptiva para entender mejor los datos utilizados.

En la siguiente sección se realiza un estudio de una serie de contrastes de hipótesis sobre la empresa y posteriormente se formula el modelo econométrico CAPM (Capital Asset Pricing Model).

Al final del trabajo se desarrollan unas conclusiones y se adjuntan unos apéndices y la bibliografía utilizada.

## **2. ALTRI SGPS S.A.**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA COMPAÑÍA**

Altri es una empresa portuguesa de ámbito internacional fundada en 2005 y se dedica a la fabricación de pulpa blanqueada de eucalipto. Este material, que también se conoce como pasta de celulosa o pulpa de celulosa, es el componente fabricado a base de madera más usado en la producción de papel.

La compañía elabora lo que se denomina BEKP (Bleached Eucalyptus Kraft Pulp), dicho de otro modo, celulosa de eucalipto blanqueada por un proceso denominado Kraft, para su uso en distintos tipos de papel como por ejemplo el papel fino, pañuelos y papel de escribir y de impresión; y pasta disolvente para usar en productos de papel tisú.

Otras de las actividades de la firma son la comercialización de madera, gestión forestal, producción de energía a través de recursos forestales como la cogeneración industrial de licor negro y biomasa, producción agrícola, actividades inmobiliarias, producción de plantas en viveros y la provisión de servicios relacionados con bosques y paisajes (Bloomberg.com, 2019).

Altri es el productor líder en Portugal en la elaboración de pastas de eucalipto y un referente en Europa en términos de eficiencia. La compañía cotiza en la bolsa de valores de Lisboa (Euronext Lisbon) y, como se mencionó anteriormente, es miembro del PSI-20; índice que incluye a las empresas portuguesas más grandes del mercado de capitales en Portugal.

Las tres fábricas de pasta de papel con las que cuenta actualmente (Celbi, Celtejo y Caima) tienen la capacidad de producir más de 700.000, 200.000 y 100.000 toneladas por año, respectivamente. Las dos primeras producen BEKP y la tercera pasta disolvente.



A través de su subsidiaria *Altri Florestal*, actúa en un área forestal en Portugal de 81.000 hectáreas aproximadamente y el nivel de autoabastecimiento de madera está en torno al 20%. Además, mediante su filial *Bioelétrica da Foz*, crea una única fuente de energía renovable; la biomasa. Altri está también implicada en la cogeneración; sus plantas de producción son completamente auto suficientes en la energía producida a través de la quema de componentes de madera que no son considerados adecuados para la producción de la pulpa: el licor negro.

La estrategia de la empresa se basa en maximizar su activo principal, el bosque, y en continuar incrementando el negocio de la pulpa.

El rápido crecimiento de la compañía ha sido impulsado gracias a las adquisiciones satisfactorias de *Celtejo* en 2005 y *Celbi* en 2006 y su posterior integración y expansión. Su principal regla de decisión a la hora de invertir es la del retorno del capital empleado, es decir, maximizar el retorno a sus accionistas.

En cuanto a la figura más importante dentro de esta compañía, esta es la del señor *Pablo Jorge de los Santos Fernandes*, presidente y Co-CEO de Altri, y el cual es uno de los 7 integrantes que componen el consejo de administración de la compañía (Altri.pt, 2019).

## 2.2 HISTORIA

Esta firma nació en 2005 a través del proceso de reestructuración llevado a cabo por la empresa *Cofina*, dando lugar de esta manera a Altri SGPS S.A (Altri.pt, 2019). En concreto, se produjo a través de la escisión de *Cofina's investment in Celulose do Caima, SGPS, S.A.* Desde el punto de vista del negocio, las distintas actividades del grupo motivaron la división de la compañía en *Cofina* y en Altri (ésta última dedicada a la actividad industrial). La fecha oficial por la que se hizo efectiva esta operación fue el 1 de marzo de 2005 y en ese mismo día las acciones de Altri fueron admitidas para ser negociadas en el mercado de valores oficial de Lisboa; el Euronext Lisbon.

A los accionistas del capital de Altri se les entregó una acción por cada una que tuvieran en *Cofina, SGPS, S.A.*

Para completar este proceso de reorganización y para compensar la cifra de capital de ambas compañías, se realizaron algunas transacciones. Algunas de ellas fueron la distribución de las reservas a los accionistas de *Celulose do Caima, SGPS, S.A.* sumando una cantidad total aproximada de 37 millones de euros, la adquisición de todas las acciones de *F. Ramada – Aços e Indústrias, S.A. (F. Ramada Group)* previamente en manos de compañías dirigidas por el *Grupo Cofina*, por *Celulose do Caima, SGPS, S.A.* por unos 36 millones de euros y la adquisición del 19,80% del capital social de VAA –

*Vista Alegre Atlantis, SGPS, S.A.*, por *Celulose do Caima, SGPS, S.A.* (operación que tuvo lugar en 2004).

Como consecuencia de esta simple escisión, no hubo deuda transferida de *Cofina* a Altri.

El 2005 destacó también por la adquisición del 95% del capital social de *Celtejo – Empresa de Celulose do Tejo, S.A.* a través de una operación de oferta pública relacionada con el proceso de reprivatización de la empresa (por 38 millones de euros) (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report, 2005).

El año 2006 se caracterizó por importantes inversiones en el área de negocios de celulosa y papel. Altri adquirió el 100% de los derechos de voto de *Celbi – Celulose da Beira Industrial, S.A.* a *Stora Enso*, por 430 millones de euros. Esta inversión se consideró dentro del grupo como estratégica ya que Celbi era considerada uno de los competidores más relevantes en el mercado de la pasta de celulosa en Portugal.

En el mismo año la compañía invirtió 7,5 millones de euros en la adquisición del 50% del capital social de *EDP Bioeléctrica*, ya que estaban decididos en desarrollar la producción de energía con biomasa.

También adquiere un adicional 4,45% de *Celtejo – Empresa de Celulose do Tejo, S.A.*, acabando el año dominando la mayor parte de su capital (99.45%) (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report, 2006).

Estas adquisiciones (*Celtejo* en 2005 y *Celbi* en 2006) permitieron a Altri reforzar su posición en los mercados en los que operaba y desarrollar un conjunto de proyectos de expansión.

Más adelante, en 2007, Altri adquiere el 0,13% restante de *Celtejo* e inaugura una planta de biomasa. Además, el grupo firma un acuerdo para la modernización de *Celtejo* y una nueva línea de blanqueamiento con el fin de incrementar el valor añadido de las fábricas del negocio. Una inversión total de 73 millones de euros (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report, 2007).

El año 2008 estuvo marcado por una reorganización de la empresa. Se realizó un split de su unidad de negocio, es decir, una separación, de manera que se dividió por un lado en el negocio de la pulpa y el sector del papel y, por otro lado, en el sector del acero y sistemas de almacenamiento. Por lo tanto, a partir de este momento, Altri pasó a encargarse de la gestión de la pulpa y la unidad de negocio del papel, mientras que la nueva compañía creada con el proceso de escisión (*F.Ramada Investimentos, SGPS, S.A.*) se centró en la gestión del acero y actividades relacionadas con sistemas de almacenamiento.

Los accionistas de Altri que tuviesen en su posesión acciones hasta el 18 de junio de 2008, recibieron una acción de *Radama Investimentos* por cada 4 acciones que tuvieran de Altri.

Desde este instante, los mayores activos de Altri han sido las 3 fábricas de producción de pulpa de celulosa, o lo que ellos denominan “bleached eucalyptus pulp”.

La estrategia industrial de Altri estaba fundamentada en una gestión forestal integrada en Portugal. Este modelo está basado en la optimización forestal, asegurando una completa recuperación de todos sus componentes. Por lo tanto, el eucalipto es procesado en las fábricas de Altri, produciendo pasta de celulosa y energía (cogeneración), y las cortezas, las ramas y los desechos del bosque eran usados para producir energía a través de biomasa. En este año decidieron centrar su estrategia en la gestión forestal y en la pasta de papel y definieron la gestión y la producción de pulpa como su negocio principal. De esta manera, tuvo lugar el proceso de escisión *FRamada* (la compañía de acero y sistemas de almacenamiento) y la unidad CPK finalmente fue cerrada (la unidad de papel industrial integrada en *Celtejo*).

En este mismo año, se inició una nueva línea blanqueadora de *Celtejo* y se empezó a renovar la línea de producción de pulpa de *Celbi* (*ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report, 2008*).

Entre los años 2009 y 2010, se concluye la nueva línea de producción de pasta en *Celbi* de manera que el proyecto dobla su capacidad productiva y se instala una turbina de cogeneración.

También se inicia un nuevo proyecto de blanqueamiento en *Celtejo* que consistía en una nueva línea de producción de “bleached eucalypt pulp” y desde ese momento también produce “bleached eucalyptus paper” (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors’ Report, 2009) (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors’ Report, 2010).

Los años posteriores, desde 2011 a 2018, se caracterizaron por la finalización de algunos nuevos proyectos que sirvieron para que las fábricas de *Celbi* y *Caima* incrementaran su capacidad de producción. Esto se logró también en parte gracias a una mejora en la optimización de la eficiencia operativa.

Además, 2016, 2017 y 2018 destacaron por ser récord en términos de producción y venta de pulpa (ALTRI ANNUAL REPORT 2016, 2016) (ALTRI ANNUAL REPORT 2017, 2017).

En 2018 adquiere el 50% restante de *EDP Bioeléctrica* por 55 millones de euros (ECO, 2019).

### **2.3 ANÁLISIS FINANCIERO**

Para esta sección, se ha utilizado la información más actualizada que ofrece la propia compañía en su página web a través de sus informes anuales, y ésta data del 2017.

El siguiente gráfico muestra la evolución que han seguido las acciones de Altri junto con la cotización del mercado en 2017. Esta mostrado en términos porcentuales y hay que añadir que, para establecer una mejor comparación de la evolución de la compañía con respecto al mercado, se considerada que el PSI20 tiene el mismo valor que el precio de apertura de las acciones de Altri.



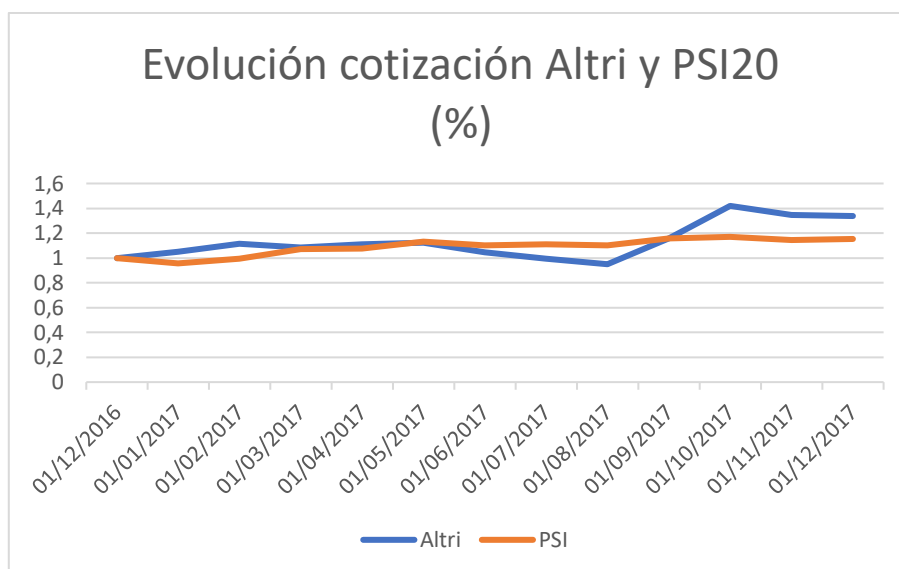


Gráfico nº1 - Evolución cotización Altri y PSI 2017. Fuente: Elaboración propia

Las acciones de Altri incrementaron su valor en un 34% mientras que el PSI lo hizo en un 15% en ese mismo período. Se puede observar que siguen una trayectoria parecida hasta que, entre julio y octubre, el valor de las acciones de la compañía está por debajo que el valor del mercado hasta que finalmente se produce un despunte de las acciones de Altri a partir de octubre, situándose por encima del mercado. El siguiente gráfico muestra la tendencia que han seguido las acciones de Altri junto con una descripción de los principales eventos que influyeron en su desarrollo.

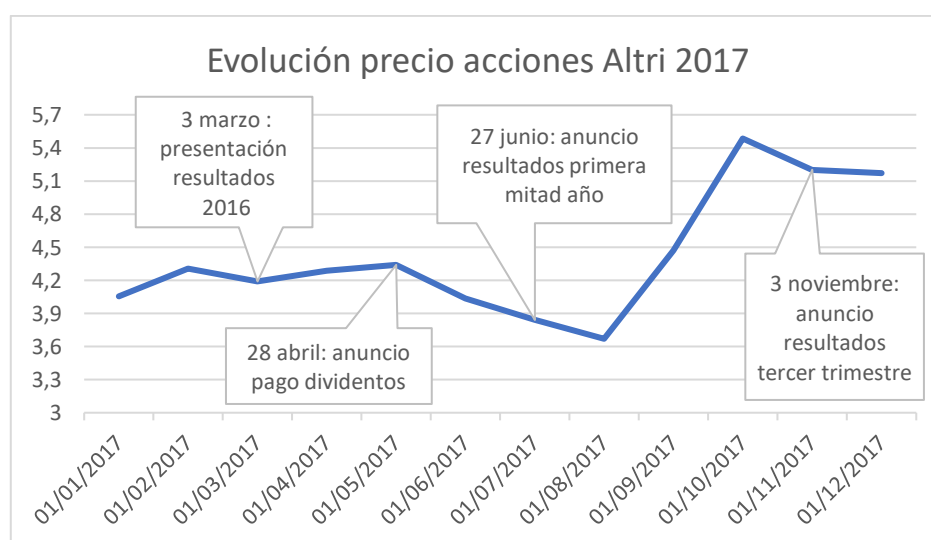


Gráfico nº2 - Evolución precio acciones Altri 2017. Fuente: Elaboración propia

- El 3 de marzo de 2017, el grupo anuncia sus resultados financieros de 2016, alcanzando un beneficio de 77 millones de euros, unos ingresos totales de 612,5 millones de euros y un EBITDA de 167 millones de euros. A esa fecha las acciones cotizaban a 4,37€/acción frente a los 4,05€/acción con los que abrió a principios de año.
- El 28 de abril de 2017, Altri anuncia al mercado que el pago de dividendos correspondiente al 2016 de 0,25 euros por cada acción, sería pagado desde el 15 de mayo en adelante.
- El 5 de mayo de 2017, se anuncian los resultados del primer trimestre de 2017. Los ingresos totales para este período alcanzaron los 159,9 millones de euros, el EBITDA alrededor de 40 millones de euros y el beneficio neto fue de 17,1 millones de euros. A estas alturas el precio rondaba los 4,20€/acción.
- El 27 de junio de 2017, Altri informó al mercado sus resultados para la primera mitad del año. Con un ingreso total de 238 millones de euros (+10%), un EBITDA de 87,5 millones de euros (-1%) y un beneficio neto de 41,5 millones de euros (+3,3%). El precio de la acción estaba situado en torno a los 4,03 euros.
- El 3 de noviembre de 2017 Altri anuncia resultados del tercer trimestre del año. El grupo alcanza unos ingresos totales de 490,8 millones de euros (+8,2%), un EBITDA de 141,2 millones de euros (+9,8%) y un beneficio neto de 68 millones de euros (+19,2%). La cotización de las acciones estaba situada alrededor de los 5,20 euros por cada acción.
- Finalmente, el precio de cierre de las acciones de Altri del 2017 fue de 5,17€/acción y la capitalización bursátil era de 1.061 millones de euros (ALTRI ANNUAL REPORT 2017, 2017).

## 2.4 RESUMEN ESTADOS FINANCIEROS

	2017	2016	2017/2016 Var%
<i>Miles de euros</i>			
<b>Ingresos totales</b>	<b>665.779</b>	<b>612.496</b>	<b>8,7%</b>
Coste de ventas	257.011	244.821	5,0%
Proveedores externos y servicios	166.658	161.135	3,4%
Gastos de nóminas	33.953	33.836	0,3%
Otros gastos	8.291	4.890	69,5%
Provisiones y pérdidas por deterioro de valor	-167	325	ss
Variaciones en el valor razonable de los activos biológicos	8.934	-	ss
Gastos totales (a)	474.681	445.018	6,7%
<b>EBITDA (b)</b>	<b>191.098</b>	<b>167.477</b>	<b>14,1%</b>
<b>margen</b>	<b>28,7%</b>	<b>27,3%</b>	<b>1,4 pp</b>
Amortización y depreciación	53.692	51.192	4,90%
<b>EBIT (c)</b>	<b>137.406</b>	<b>116.285</b>	<b>18,2%</b>
<b>margen</b>	<b>20,6%</b>	<b>19,0%</b>	<b>1,7 pp</b>
Resultados de compañías asociadas	2.529	3.024	-16,4%
Gastos financieros	-26.329	-24.578	7,1%
Ingresos financieros	4.982	5.966	-16,5%
Beneficio financiero	-18.818	-15.588	20,7%
Beneficio antes de impuesto sobre la renta	118.589	100.697	17,8%
Impuesto sobre la renta	-22.521	-23.720	-5,1%
<b>Beneficio para el período imputable a los accionistas de la sociedad matriz</b>	<b>96.068</b>	<b>76.697</b>	<b>24,8%</b>

(a) Costes operativos excluyendo amortización, gastos financieros e impuestos sobre la renta

(b) EBITDA= Ingresos antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización

(c) EBIT= Ingresos antes de intereses e impuestos

Tabla nº3 - Cuenta pérdidas y ganancias Altri 2016-2017. Fuente: Elaboración propia

Esta parte incluye un resumen de sus estados financieros para un entendimiento más profundo de la compañía. Simplemente comentar sus partidas principales: los ingresos totales de Altri alcanzaron los 665.799 millones de euros en 2017, lo que representa un aumento del 9% en comparación con el año anterior. El EBITDA, sumó 191.098 millones de euros, que representa un margen del 28,7% y un aumento del 14% con respecto al EBITDA de 2016. El EBIT, fue de 137.406 millones de euros (incremento del 18% con respecto a 2016). El resultado financiero fue de -18.818 millones de euros. El concepto “resultados de compañías asociadas” se refiere principalmente a apropiaciones del 50% del beneficio de EDP Bioeléctrica; la compañía la cual Altri controlaba en un 50% hasta 2017. Por último, el beneficio neto consolidado de Altri alcanzó los 96.068 millones de euros, incrementando esta partida un 25% con respecto al año anterior (ALTRI ANNUAL REPORT 2017, 2017).

## 2.5 ESTRUCTURA DEL ACCIONARIADO

A 31 de diciembre de 2017, la compañía informa de otras empresas o particulares que tengan participaciones consideradas, es decir, que superen el 2%, 5%, 10%, 20%, 33% y 50% de los derechos de voto. De esta manera, el principal inversor es la compañía *Promendo – SGPS S.A.*, con un 20,94%. Le siguen 3 miembros del Consejo de Administración de Altri; el vice-presidente y CO-CEO; *Joao Manuel Matos Borges da Oliveira*, con un 14,62% y el presidente y CO-CEO, el señor *Paulo Jorge dos Santos Fernandes* con un 11,86%. A continuación, está uno de los fundadores de *Cofina* (empresa que dio lugar a Altri), *Domingos José Vieira dos Matos* (11,82%). Los 4 siguientes inversores son distintas compañías con menores, aunque significantes, porcentajes; *1 Thing, Investments, S.A.* (7%), *Indumenta Pueri, S.L.* (5,36%), *Lazard Freres Gestion* (2,02%) y *Norges Bank* (2,02%) (ALTRI ANNUAL REPORT 2017, 2017).

## 3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS

Para el análisis de esta sección se utilizan las cotizaciones mensuales de Altri desde marzo de 2005 hasta diciembre de 2018 además de la cotización del PSI20 para ese mismo período. Estos datos han sido obtenidos mediante Bloomberg.

El 1 de marzo de 2005, cuando Altri empezó a cotizar, el precio de la acción en el índice Euronext Lisbon, era de 0,15 €/acción, cerrando ese mismo día a 0,21€/acción. Durante el 2005 las acciones de la compañía subieron de precio hasta cerrar el año valiendo 0,57€/acción (Altri.pt, 2019).

En mayo de 2005, la compañía alcanza su máximo anual debido a la intensa actividad de los proveedores de liquidez, a las buenas recomendaciones de los principales analistas financieros, a que este día era uno de los días previos al anuncio de la entrada de la compañía en el PSI20 y a la confianza de los inversores en el crecimiento de la compañía. El 20 de junio de 2005, la bolsa de valores anunció la entrada de las acciones de Altri en el principal índice del Euronext Lisbon; el PSI20 (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report, 2005).

Durante los años 2006 y 2007 las acciones de Altri mantuvieron su excelente comportamiento mostrado ya durante el 2005, reflejando la misma confianza que en el año anterior. Hay que mencionar que el 31 de marzo de 2006 los accionistas aprobaron un split de las acciones con efectos desde el 5 de mayo de 2006. De esta manera, cada una de las acciones existentes de valor nominal 0,50€/acción, se convirtieron en nuevas acciones de valor nominal 0,25€/acción (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report, 2006) (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report, 2007).

Sin embargo, el año 2008, se consideró como el período más oscuro del PSI20, bajando un 20% con respecto al año anterior. Esto se reflejó en un descenso del 49% en el precio de las acciones de Altri (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report, 2008).

En 2009 la compañía se empieza a recuperar de manera que las acciones aumentan su valor en un 90% aunque en los años posteriores, 2010 y 2011, se produjo un descenso de un 15% y 29% respectivamente. Hay que mencionar que el 9 de febrero de 2011, se aprobó otro cambio en el valor nominal de las acciones de 0,25€/acción a 0,125€/acción. El 22 de febrero de 2011, las acciones de Altri empezaron a cotizar con el nuevo valor nominal. Este Split dividió cada acción en dos (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report, 2009) (ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report, 2010) (DIRECTORS' REPORT ALTRI, 2011).

Los años 2012,2013,2014 y 2015 concluyeron con apreciaciones en el valor de las acciones. Destacó el 2015, año en el que las acciones de Altri se incrementaron su precio un 92.1%. Sin embargo, el año siguiente, 2016, su cotización bajó un 19% (ANNUAL REPORT ALTRI, 2015) (ALTRI ANNUAL REPORT 2016, 2016).

En el próximo gráfico, creado mediante el programa Eviews, se puede observar la evolución que ha experimentado la compañía, desde que inició a cotizar en bolsa en 2005, y se puede ver como el valor de sus acciones se ha incrementado considerablemente desde su aceptación en el PSI20. Hay que tener en cuenta que este gráfico (al igual que en los posteriores) los precios las acciones de Altri son adaptados tras los splits que llevaron a cabo primero en 2006 y más tarde en 2011.

### ALTRI SGPS

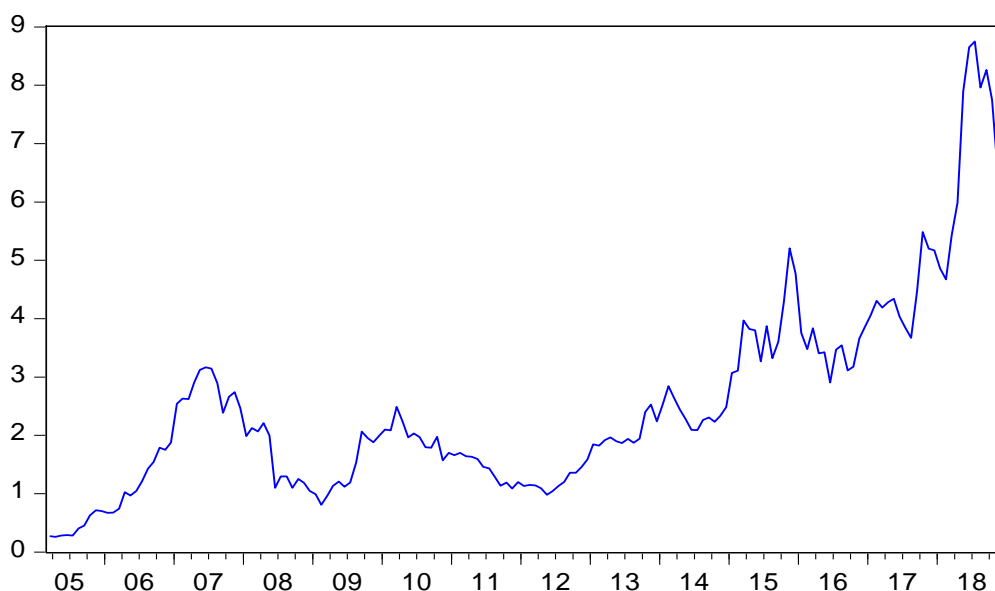


Gráfico nº4 - Evolución precio acciones Altri 2005-2018. Fuente: Elaboración propia

La siguiente representación muestra la tendencia que ha seguido el mercado y la empresa en cuanto a su cotización. Nos permite ver como prácticamente desde 2005 hasta 2014 siguen una tendencia similar, con distintas fluctuaciones hasta que, a partir de 2014, el mercado se mantiene más o menos constante mientras que Altri incrementa su valor substancialmente hasta 2017.

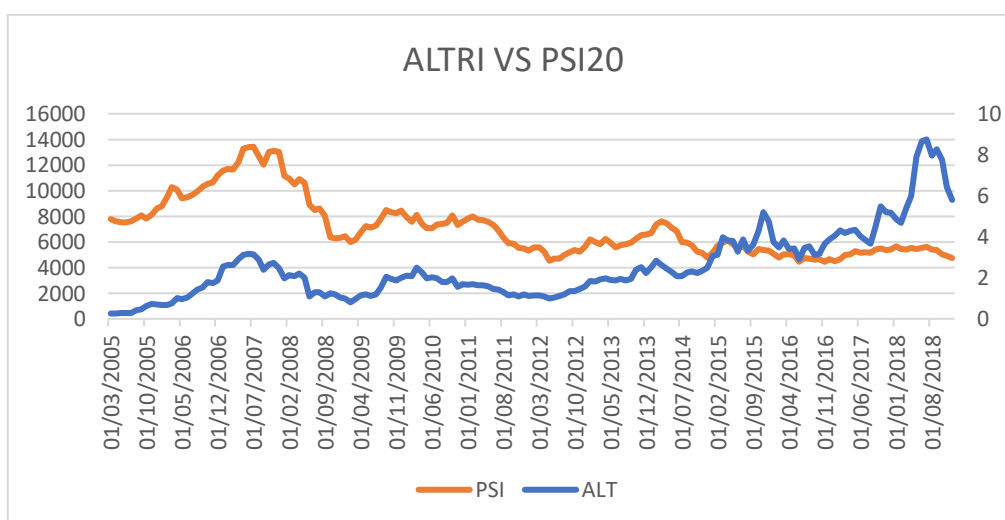


Gráfico nº5 - Evolución cotización Altri y PSI 2005-2018. Fuente: Elaboración propia

## 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

### 4.1 TASAS DE VARIACIÓN

Esta parte del trabajo trata el cálculo de medidas de variación de los datos financieros de la compañía y del mercado, y para ello se utilizan la serie de datos de cotizaciones a fin de mes de Altri y del PSI20 desde 2005 hasta 2018. Es necesario ya que, para realizar un correcto análisis, la información financiera hay que compararla en distintos momentos del tiempo para así afirmar, por ejemplo, si la rentabilidad de la compañía ha subido, ha bajado o se ha mantenido constante en cierto período de tiempo.

La variación absoluta no se va a utilizar ya que la escala de datos de las dos variables es distinta y no se puede afirmar si la rentabilidad de Altri ha variado más que la del PSI, o viceversa, en un período de tiempo establecido.

De esta manera hacemos uso de la variación relativa o tasa de variación aritmética y la tasa de variación logarítmica que nos permiten comparar valores expresados en diferentes magnitudes.

#### **Tasa de Variación Aritmética**

La tasa de variación aritmética mide la diferencia entre los valores observados de una serie en 2 períodos, con respecto al valor observado durante el primero. Se trabaja con tasas de variación mensuales, anuales o trimestrales. Se hace uso de ella para calcular distintas rentabilidades en el período establecido.

#### **Variación Aritmética Mensual**

El siguiente gráfico muestra la variación aritmética mensual, es decir, las rentabilidades mensuales de la empresa y del mercado. Se puede observar como el índice se mantiene más constante a lo largo del tiempo que la empresa, es decir, fluctúa menos, y que tanto Altri como el PSI han obtenido rentabilidades tanto positivas como negativas pero que la rentabilidad de Altri ha sido más alta en general desde el 2005. Llama especialmente la atención la caída sufrida por Altri durante el 2008 como consecuencia a la crisis financiera iniciada en esa época.

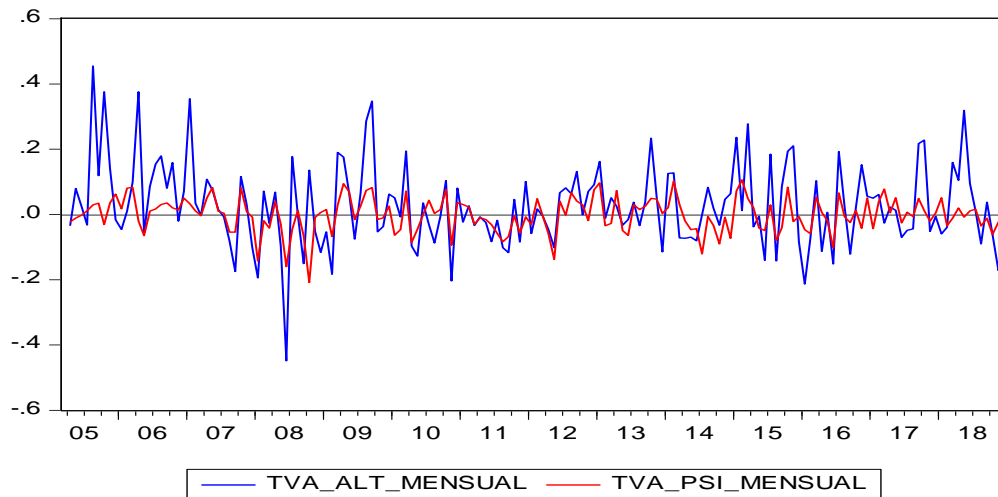


Gráfico nº6 - Rentabilidades mensuales Altri y PSI 2005-2018. Fuente: Elaboración propia

### Variación Logarítmica

#### Variación Logarítmica Anual

En este caso se usa la tasa de variación logarítmica anual para visualizar las rentabilidades anuales de Altri y del PSI20. Podemos observar que la rentabilidad de la compañía ha estado por encima en casi todo momento que la rentabilidad del mercado. Sin embargo, al comienzo de la crisis (2008 y 2009), la empresa se vio más afectada que el mercado, teniendo una mayor rentabilidad negativa.

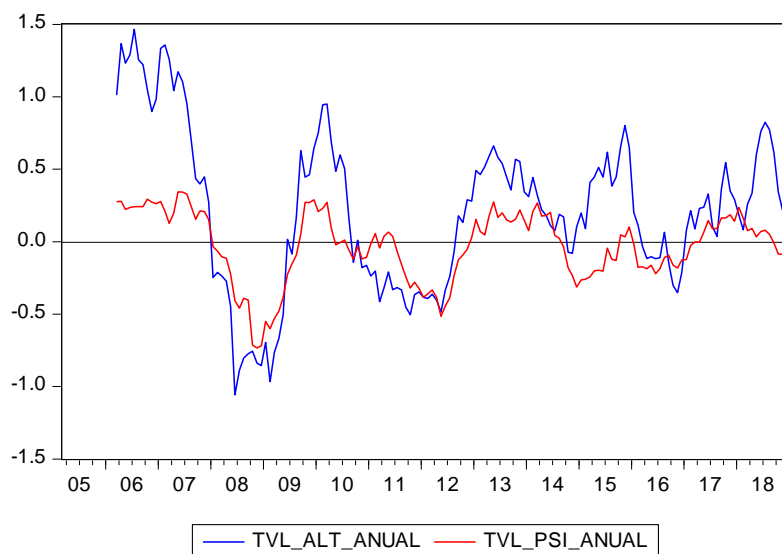


Gráfico nº7 - Rentabilidades anuales Altri y PSI 2005-2018. Fuente: Elaboración propia



## 4.2 ESTADÍSTIA DESCRIPTIVA

En esta sección se resumen las series de datos de Altri y del PSI a través de tablas y gráficos con el objetivo de observar el comportamiento de un fenómeno para facilitar su análisis desde 2005 a 2018. En el Anexo II se incluyen los resultados obtenidos mediante Eviews y que sirve como justificante de los valores que han sido incluidos en las tablas.

### Medidas de Localización

Muestran la localización de los valores medios de los datos. Usamos la media y la mediana para analizar la compañía y el mercado.

La siguiente tabla muestra la media, es decir, el centro de gravedad de los datos, y la mediana, que muestra el valor que divide la serie de datos en dos partes iguales. Así obtenemos el valor del precio medio de las acciones de la compañía y del mercado junto su rentabilidad media y sus respectivas medianas.

	ALTRI		PSI20	
	Cotización	Rentabilidad	Cotización	Rentabilidad
<b>Media</b>	2,525	0,018	7092,361	-0,0030
<b>Mediana</b>	2,047	0,012	6310,245	-0,0009

Tabla nº8 - Medias de localización precios y rentabilidades ALTRI y PSI 2005-2018.  
Fuente: elaboración propia

La tabla anterior muestra que el precio medio de las acciones para el período 2005-2018 ha sido de 2,52 euros/acción mientras que la capitalización media del mercado ha sido de 7.092,36 puntos. En ambos casos, los valores de la mediana no se encuentran muy alejados, aunque en el caso de Altri, se aproxima más. También incluyen las rentabilidades medias que han obtenido la empresa y el mercado junto con sus medianas. Se ve que la rentabilidad media de Altri ha sido superior a la del PSI.

### Medidas de Variabilidad

En esta parte se revisan un conjunto de medidas (medidas de dispersión) que reflejan la forma en la que los datos están dispersos.

	ALTRI		PSI20	
	Cotización	Rentabilidad	Cotización	Rentabilidad
<b>Varianza</b>	2,904	0,015	5109667,796	0,002916
<b>Desviación típica</b>	1,704	0,1243	2260,457	0,054
<b>Coefficiente de variación</b>	0,675	4,685	0,319	-34,25

Tabla nº9 - Medidas de variabilidad ALTRI y PSI 2005-2018. Fuente: Elaboración propia

Dado que la varianza y la desviación típica sugieren una enorme diferencia entre los valores de Altri y los valores del PSI, se utiliza el coeficiente de variación, que nos permite comparar variables que están expresadas en diferentes órdenes de magnitud. Como se puede ver, el coeficiente de variación de Altri es mayor que el del PSI por lo que se puede decir que los datos de Altri varían más.

### Medidas de Forma

Aportan información sobre la manera en la que los datos están distribuidos. Se utiliza por ejemplo el coeficiente de curtosis o apuntamiento que nos indica qué tan concentrada se encuentran los datos en torno a la media.

	ALTRI		PSI20	
	Cotización	Rentabilidad	Cotización	Rentabilidad
<b>Curtosis</b>	5,63	6,047	3,54	4,71

Tabla nº10 - Medidas de forma de ALTRI y PSI 2005-2018. Fuente: Elaboración propia

La tabla nos demuestra que los datos se encuentran más concentrados en torno a la media en el caso de la empresa. Esto es debido a que el coeficiente curtosis es mayor.

## Representación Gráfica

En esta sección se utiliza el histograma, que no tiene en cuenta la dimensión temporal de los datos, pero que sirve para demostrar la estructura de los datos.

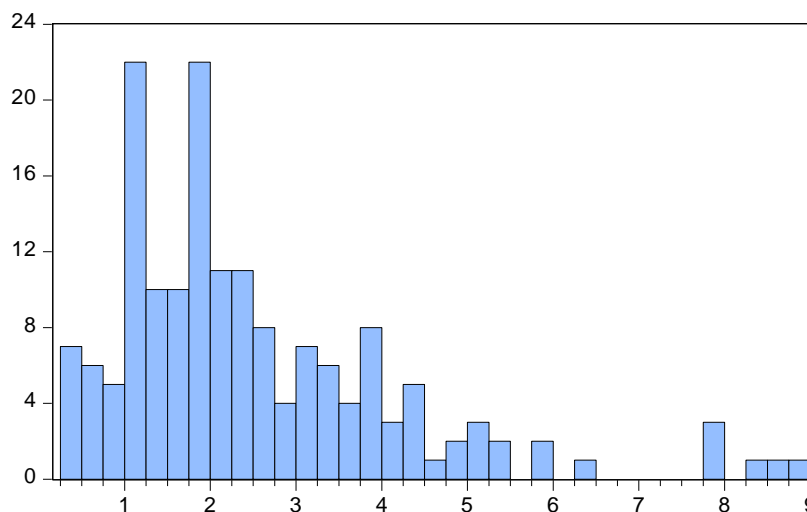


Gráfico nº11 - Histograma cotización Altri 2005-2018. Fuente: Elaboración propia

Este histograma nos muestra la distribución de los precios de las acciones de la compañía. La mayor concentración de datos se encuentra en el lazo izquierdo del histograma, concretamente en torno a 1€/acción y 2,75€/acción. Llama la atención que Altri nunca ha cerrado el mes con precios entre el 6,5€/acción y los 7,75€/acción. Además, como se demostró anteriormente, el coeficiente de Curtosis es positivo, por lo que muchos de los valores están concentrados en torno a la media de las cotizaciones de Altri (2,52€/acción).

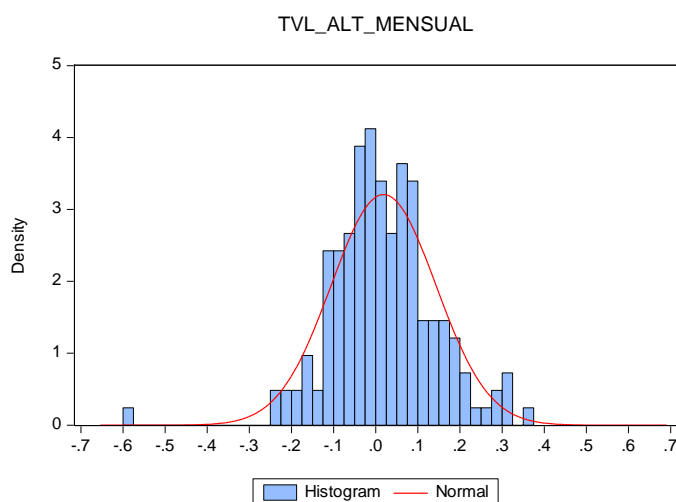


Gráfico nº12 - Histograma rentabilidad mensual ALTRI 2005-2018. Fuente: Elaboración propia

Este segundo histograma nos muestra la distribución de las rentabilidades de Altri. Como en el caso anterior, el coeficiente de Curtosis es positivo y por lo tanto un gran número de datos está concentrado en torno a la media. Llama la atención que, en un mes determinado, hubo una rentabilidad de -0,6.

## 5. HIPÓTESIS DE CONTRASTE

En esta sección se va a utilizar la técnica del contraste de hipótesis para determinar si distintos eventos producidos en la compañía entre 2005 y 2018 han tenido algún efecto en el rendimiento de Altri.

Se hacen hipótesis porque hay algo de lo que no se está seguro y se toma una decisión tras aplicar el contraste que puede ser correcta o incorrecta.

Para todas estas hipótesis se utiliza un nivel de significación ( $\alpha$ ) del 5%, que es la probabilidad de que, siendo la hipótesis cierta, tu la consideres falsa, es decir, que de cada 100 veces, uno se equivoca en 5. Es lo mismo que decir que se utiliza un nivel de confianza del 95%.

Las posibles decisiones son: rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) si  $p\text{-valor} < \alpha$  ó no rechazar la hipótesis nula si ( $H_0$ ) si  $p\text{-valor} > \alpha$ . Para esta sección se utilizan las cotizaciones mensuales de Altri y del PSI20 desde 2005 hasta 2018.

### 5.1 EL EFECTO DE LA CRISIS MUNDIAL DE 2008

En primer lugar, se va a contrastar el posible efecto que tuvo en la compañía la crisis financiera mundial de 2008, año en el que las acciones de Altri perdieron valor y tuvieron una importante rentabilidad negativa como se puede ver en el gráfico de la tasa de variación logarítmica anual.

Para ello se realiza un contraste para la diferencia de medias con el objetivo de determinar si la rentabilidad media de las acciones antes y después de la crisis fueron distintas. Considerando que, la crisis mundial se inicia en el mes de diciembre de 2007, se puede dividir la serie de datos en dos partes; desde marzo de 2005 hasta noviembre de 2007 (antes de la crisis) y desde diciembre de 2007 hasta diciembre de 2018 (después de la crisis).

La hipótesis nula ( $H_0$ ) es que ambas rentabilidades fueron iguales y la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) es que fueron distintas.

CONTRASTE	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
$H_0: \mu_0 \text{ antes} = \mu_0 \text{ después}$ $H_1: \mu_0 \text{ antes} \neq \mu_0 \text{ después}$	$p = 0,0061$	$\alpha = 0,05$	Rechazar $H_0$

Tabla nº13 - Contraste de hipótesis 1a. Fuente: Elaboración propia

Observando la imagen 5 del Anexo III, con un nivel de significación del 5%, hay evidencia para rechazar la  $H_0$  ya que el  $p\text{-valor}$  (0,0061) es menor que  $\alpha$  (0,05). Por lo tanto, se puede afirmar que la rentabilidad antes de la crisis es distinta a la de después de la crisis.

Además de la rentabilidad, se puede comparar el riesgo, es decir, la volatilidad del activo para ambos períodos. De esta manera, a través de un contraste para la diferencia de varianzas, establecemos la hipótesis nula de que el riesgo de antes de la crisis y de después de la crisis fue el mismo frente a la hipótesis nula de que fue diferente.

CONTRASTE	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
$H_0: \hat{S}^2_{\text{antes}} = \hat{S}^2_{\text{después}}$ $H_1: \hat{S}^2_{\text{antes}} \neq \hat{S}^2_{\text{después}}$	$p = 0,7855$	$\alpha = 0,05$	No se puede rechazar $H_0$

Tabla nº14 - Contraste de hipótesis 1b. Fuente: Elaboración propia

Como el p-valor (0,7855) es mayor que el  $\alpha$  (0,05), no se puede rechazar la hipótesis nula de que la volatilidad de antes de la crisis fuera igual a la volatilidad de después de la crisis. Por lo tanto, la volatilidad para ambos períodos es prácticamente la misma o no hay apenas diferencia con un nivel de significación del 5%. La imagen 6 del Anexo III justifica esta decisión.

## 5.2 INVERSIÓN EN EL ACTIVO O EN EL MERCADO

Una decisión importante para los accionistas a la hora de invertir es la de colocar su dinero en acciones de la compañía o en el mercado. Para determinar esa decisión es necesario conocer si tienen igual o distinta rentabilidad y riesgo. Para realizar comparaciones, establecemos en primer lugar la hipótesis nula de que la rentabilidad del activo es la misma que la rentabilidad del mercado frente a la hipótesis alternativa de que son distintas. En segundo lugar, se establece la hipótesis nula de que la volatilidad del activo es la misma que la del mercado frente a la hipótesis alternativa que establece que no son iguales.

CONTRASTE	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
$H_0: \mu_0_{\text{ALTRI}} = \mu_0_{\text{PSI20}}$ $H_1: \mu_0_{\text{ALTRI}} \neq \mu_0_{\text{PSI20}}$	$p = 0,0417$	$\alpha = 0,05$	Rechazar $H_0$
$H_0: \hat{S}^2_{\text{ALTRI}} = \hat{S}^2_{\text{PSI20}}$ $H_1: \hat{S}^2_{\text{ALTRI}} \neq \hat{S}^2_{\text{PSI20}}$	$p = 0$	$\alpha = 0,05$	Rechazar $H_0$

Tabla nº15 - Contraste de hipótesis 2. Fuente: Elaboración propia

En ambos casos, el p-valor es menor que  $\alpha$ , por lo que se rechazan las hipótesis nulas en ambos casos y nos permite afirmar que, tanto la rentabilidad como la volatilidad del activo, son diferentes a las del mercado. En las imágenes 7 y 8 del Anexo III se demuestran también sus desviaciones típicas, a partir de las cuales se concluye que tanto la rentabilidad como la volatilidad de Altri es mayor que la del mercado. Esto quedó también demostrado con el cálculo de la rentabilidad media y la varianza en las tablas 8 y 9 respectivamente.

### 5.3 EL EFECTO DE LA CRISIS FINANCIERA EN PORTUGAL (2010-2014)

Durante el período 2010-2014, Portugal se vio envuelta en una crisis financiera (RTVE.es, 2019). A continuación, se va a establecer un contraste de hipótesis para determinar si tuvo alguna influencia en la rentabilidad de las acciones de la compañía. De esta manera, se dividen las cotizaciones mensuales de Altri en dos períodos: desde marzo de 2005 hasta diciembre de 2009 (antes de la crisis) y desde enero de 2010 hasta diciembre de 2018 (durante y después de la crisis). De esta manera, se establece la hipótesis nula de que la rentabilidad de Altri en el período anterior a la crisis, es igual al período de después de la crisis.

CONTRASTE	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
$H_0: \mu_0 \text{ antes} = \mu_0 \text{ después}$ $H_1: \mu_0 \text{ antes} \neq \mu_0 \text{ después}$	$p = 0,21$	$\alpha = 0,05$	No se puede rechazar $H_0$

Tabla nº16 - Contraste de hipótesis 3. Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, el p-valor (0,21) es mayor que  $\alpha$  (0,05), por lo que no hay suficiente evidencia como para rechazar la hipótesis nula de que las rentabilidades sean iguales con un nivel de significación del 5%. Por lo tanto, se concluye que no hay prácticamente diferencia en la rentabilidad de las acciones de Altri antes y después de la crisis financiera de Portugal. De hecho, la imagen 9 del Anexo III nos permite ver que las desviaciones típicas para ambos períodos son muy parecidas.

#### 5.4 EL EFECTO PSICOLÓGICO DEL SPLIT

Como se estudió anteriormente, esta compañía realizó dos splits en los años 2006 y 2011. La causa por la cual las empresas efectúan un split es que consideran que las acciones tienen precios altos y por ello dividen estos activos financieros que se negocian en el mercado. De esta manera, logran que sus precios desciendan provocando así un efecto psicológico haciendo pensar a los inversores que las acciones son más baratas. Es común que tras anunciar un split de una compañía, se produzcan variaciones en la cotización de las acciones ya que el precio es más asequible y hay más personas dispuestas a depositar su capital en el seno de la compañía.

Aunque dentro de un split se distinguen varias fases, es común que las acciones sufran cierta volatilidad desde el anuncio hasta que se hace efectivo el split como consecuencia del interés de los inversores (Anaya, 2019).

Cogiendo como ejemplo el split de Altri del 22 de febrero de 2011 (aprobado el 9 de febrero) en el que se dividió cada acción antigua en dos nuevas pasando de valer 0,25€/acción a 0,125€/acción, se va a formular un contraste de hipótesis. Para ello, se van a coger las cotizaciones diarias de Altri (ALSS, 2019) y se va a establecer la hipótesis nula de que la volatilidad de los 30 días anteriores a la aprobación del split (del 7 de enero de 2011 al 8 de febrero de 2011) es igual que la volatilidad de los 30 días posteriores (del 9 de febrero de 2011 al 9 de marzo de 2011). Esto se hace con el objetivo de determinar si el split tuvo influencia en volatilidad de las acciones en las fechas cercanas a su aprobación.

CONTRASTE	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
$H_0: \hat{S}^2_{\text{antes}} = \hat{S}^2_{\text{después}}$ $H_1: \hat{S}^2_{\text{antes}} \neq \hat{S}^2_{\text{después}}$	$p = 0,0540$	$\alpha = 0,05$	No se puede rechazar $H_0$

Tabla nº17 - Contraste de hipótesis 4. Fuente: Elaboración propia

Observando el p-valor de la imagen 10 del Anexo III, con un nivel de significación del 5%, no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y por lo tanto no se puede afirmar que el split haya provocado que las volatilidades sean diferentes antes y después.



## 6. EL MODELO CAPM

La última sección del proyecto desarrolla un análisis del riesgo de las acciones de Altri respecto al riesgo del PSI20. Para ello se va a hacer una estimación y diagnóstico del modelo econométrico CAPM. Se tienen en cuenta las cotizaciones mensuales desde 2005 hasta 2018 de la compañía Altri, el mercado PSI20 y el Bono del Tesoro Portugués a 10 años. Este modelo de valoración del precio de un activo financiero se usa para estimar la tasa de rendimiento esperada del activo en función de la rentabilidad del mercado. En el Anexo IV se muestran todos los resultados obtenidos a través del programa Eviews.

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

Donde:

$R_A$ : tasa de rendimiento esperada del activo

$R_F$ : tasa de rendimiento de un activo libre de riesgo (Bono del Tesoro a 10 años)

$R_M$ : tasa de rendimiento esperada del mercado

El correspondiente modelo econométrico es el siguiente:

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

Donde:

$(R_A - R_F)$ : prima esperada del activo

$(R_M - R_F)$ : prima esperada del mercado

$\alpha$ : coeficiente que mide la rentabilidad del activo con respecto a la rentabilidad del mercado

$\beta$ : coeficiente que mide la variación de la rentabilidad del activo ante movimientos en la rentabilidad del mercado

$\varepsilon_T$ : perturbaciones del modelo

Para la estimación de este modelo, se necesita transformar las series de precios en tasas de variación (rentabilidad) mensuales para después crear las series de primas respecto al activo libre de riesgo. Mencionar que se trabajará con tasas de variación logarítmicas.

Para tener una primera idea de su evolución, el siguiente gráfico nos muestra la tendencia que han tenido tanto la prima esperada del activo como la del mercado.

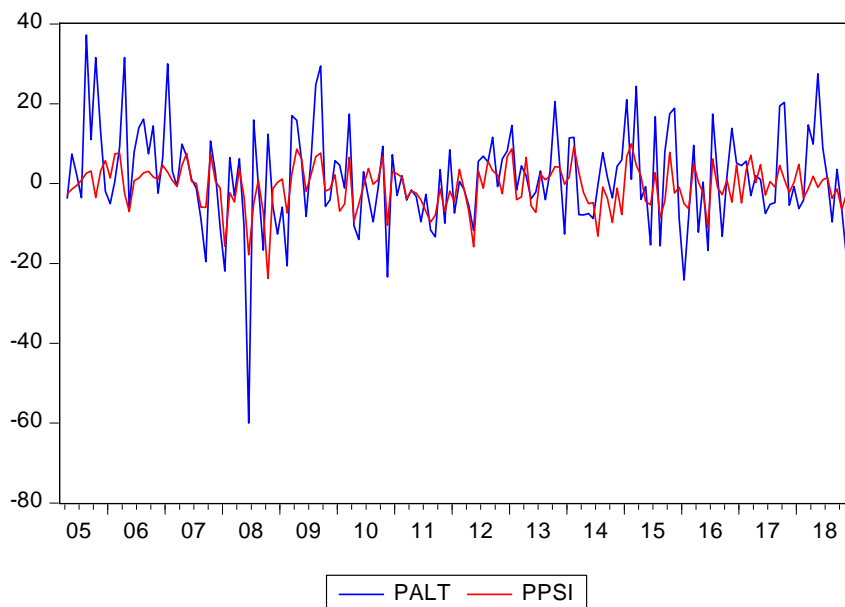


Gráfico nº18 - Evolución primas Altri y PSI. Fuente: Elaboración propia

## 6.1 ESTIMACIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS (MCO)

En esta parte se estima el modelo CAPM a través del método MCO:

$$PALT_t = \alpha + \beta PPSI_t + \epsilon_t \quad t = 1, 2, \dots, n$$

Dependent Variable: PALT  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/23/19 Time: 13:10  
 Sample (adjusted): 2005M04 2018M12  
 Included observations: 165 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.318881	0.828665	2.798332	0.0058
PPSI	1.225729	0.151129	8.110458	0.0000

R-squared	0.287524	Mean dependent var	1.454533
Adjusted R-squared	0.283153	S.D. dependent var	12.46770
S.E. of regression	10.55601	Akaike info criterion	7.563314
Sum squared resid	18162.97	Schwarz criterion	7.600962
Log likelihood	-621.9734	Hannan-Quinn criter.	7.578597
F-statistic	65.77952	Durbin-Watson stat	1.970158
Prob(F-statistic)	0.000000		

Cuadro nº19 - Estimación CAPM (MCO). Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la imagen anterior, el modelo resultante resultaría de la siguiente ecuación:  $PALT = 2,31 + 1,22 PPSI + \epsilon$

### **Análisis de los residuos**

En este modelo, si se quieren llevar a cabo hipótesis de contrastes válidos, las perturbaciones deben de ser “ruido blanco”, es decir, deben de cumplir las siguientes hipótesis:

- Hipótesis 1: las perturbaciones tienen media igual a cero.
- 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 utilizado, los residuos tienen media igual a cero por construcción, por lo que se cumple la hipótesis 1. Para comprobar si se cumplen las otras hipótesis, se tiene que analizar si los residuos siguen una distribución normal, si presentan un problema de heteroscedasticidad (varianzas distintas) y si presentan un problema de autocorrelación (no son independientes entre sí).

Los dos últimos puntos son muy relevantes ya que, si existiera alguno de esos dos problemas, los resultados de la estimación por MCO del modelo CAPM no serían válidos para posteriormente realizar contrastes de hipótesis. Esto se debe a que las desviaciones típicas de los estimadores no estarían bien estimadas y, por lo tanto, los estadísticos t y los correspondientes p-valores tampoco serían correctos.

## Análisis de normalidad

En primer lugar, para comprobar si los residuos siguen una distribución normal, se utilizó el estadístico Jarque Bera y se establece el siguiente contraste:

CONTRASTE	ESTADÍSTICO (JARQUE BERA)	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
H <sub>0</sub> : normalidad H <sub>1</sub> : ausencia normalidad	56,33	0	$\alpha = 0,05$	Rechazar H <sub>0</sub>

Tabla nº20 - Contraste normalidad residuos. Fuente: Elaboración propia

Como refleja la imagen 11 del Anexo IV, como el p-valor es menor que el nivel de significación, se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto se afirma que los residuos no siguen una distribución normal. Esto se puede deber a la existencia de residuos con altos valores negativos. No se cumple la hipótesis 4.

## Análisis de heteroscedasticidad

Se utilizó el contraste de White para determinar si los residuos tienen la misma varianza (homocedasticidad) o si la varianza no es constante (heteroscedasticidad). Nos interesa que sea constante, es decir, que no exista heteroscedasticidad.

CONTRASTE	ESTADÍSTICO (WHITE)	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
H <sub>0</sub> : homocedasticidad H <sub>1</sub> : heteroscedasticidad	40,38	0	$\alpha = 0,05$	Rechazar H <sub>0</sub>

Tabla nº21 - Contraste heteroscedasticidad residuos. Fuente: Elaboración propia

En este caso, hay evidencia para rechazar H<sub>0</sub> y por lo tanto los residuos no tienen la misma varianza; carecen de homocedasticidad y por lo tanto tampoco se cumple la hipótesis 2. Se puede comprobar a través de la imagen 12 del Anexo IV.

## Análisis de autocorrelación

Para esta última hipótesis, se utiliza el estadístico Durbin-Watson, que mide la dependencia de los residuos con su pasado. Nos interesa que haya ausencia de autocorrelación.

CONTRASTE	ESTADÍSTICO (DURBIN WATSON)	P-VALOR	DECISIÓN
H <sub>0</sub> : ausencia autocorrelación (p=0) H <sub>1</sub> : autocorrelación (p≠0)	1,97	0	No podemos rechazar H <sub>0</sub>

Tabla nº22 - Contraste autocorrelación residuos (a). Fuente: Elaboración propia

Al estimar el modelo, el coeficiente de Durbin Watson tiene un valor de 1,97. Esto implica que no se puede rechazar la hipótesis nula de que no exista autocorrelación ya que toma un valor cercano a 2.

Sin embargo, este contraste está limitado debido a que solo realiza comparaciones con el mes anterior. Es por ello que se realiza también el análisis de Breusch-Godfrey que permite realizar contrastes para cualquier período. Se prueban con 2 meses y 12 meses.

CONTRASTE	ESTADÍSTICO (BREUSCH-GODFREY)	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
H <sub>0</sub> : ausencia autocorrelación	0,085	0,9582 (2 meses)	$\alpha = 0,05$	No podemos rechazar H <sub>0</sub>
H <sub>1</sub> : autocorrelación	10,38	0,5825 (12 meses)		

Tabla nº23 - Contraste autocorrelación residuos (b). Fuente: Elaboración

En este caso los p-valores son 0,9582 (2 meses) y 0,5825 (12 meses) lo que implica que no se puede rechazar la hipótesis nula de que no exista autocorrelación. De esta manera si que se cumple la tercera hipótesis. El error de hoy no depende del error de hace 2 meses ni del de hace 12 meses. Estos resultados se demuestran en las imágenes 13 y 14 del Anexo IV.

Tras analizar estas 4 hipótesis, podemos concluir que las perturbaciones no son “ruido blanco” debido a que no siguen distribuciones normales y sus varianzas son iguales.

## 6.2 ESTIMACIÓN POR EL MODELO NEWEY-WEST

Para solucionar los problemas encontrados en términos de normalidad y heteroscedasticidad, se realiza la estimación de otro modelo.

Como ya se mencionó anteriormente, el hecho de que los residuos no se distribuyan normalmente puede deberse a la existencia de algunos residuos con altos valores negativos. Por otro lado, el problema de heteroscedasticidad del método de estimación anterior se debe a que la matriz de varianzas y covarianzas de los estimadores está mal estimada, por lo que las desviaciones típicas, los estadísticos y sus correspondientes p-valores son incorrectos e invalidan todos los contrastes de hipótesis.

La ventaja del modelo Newey-West es que estima de forma consistente la matriz de varianzas y covarianzas de los estimadores MCO ante el problema de heteroscedasticidad.

De esta manera, se va a reestimar el modelo CAPM. Comparando este modelo con los dos tipos de estimaciones, se puede observar que la estimación de los coeficientes es la misma pero que las desviaciones típicas, los estadísticos t y los p-valores aunque solo hayan variado ligeramente ahora son estimados de forma consistente como se puede ver en el siguiente cuadro.

Dependent Variable: PALT  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/23/19 Time: 17:32  
 Sample (adjusted): 2005M04 2018M12  
 Included observations: 165 after adjustments  
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.318881	0.786585	2.948035	0.0037
PPSI	1.225729	0.234733	5.221811	0.0000
R-squared	0.287524	Mean dependent var		1.454533
Adjusted R-squared	0.283153	S.D. dependent var		12.46770
S.E. of regression	10.55601	Akaike info criterion		7.563314
Sum squared resid	18162.97	Schwarz criterion		7.600962
Log likelihood	-621.9734	Hannan-Quinn criter.		7.578597
F-statistic	65.77952	Durbin-Watson stat		1.970158
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		27.26731
Prob(Wald F-statistic)	0.000001			

Cuadro nº24 - Estimación CAPM (NW). Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el modelo CAPM obtenido a través de Newey-West queda reflejado a continuación:

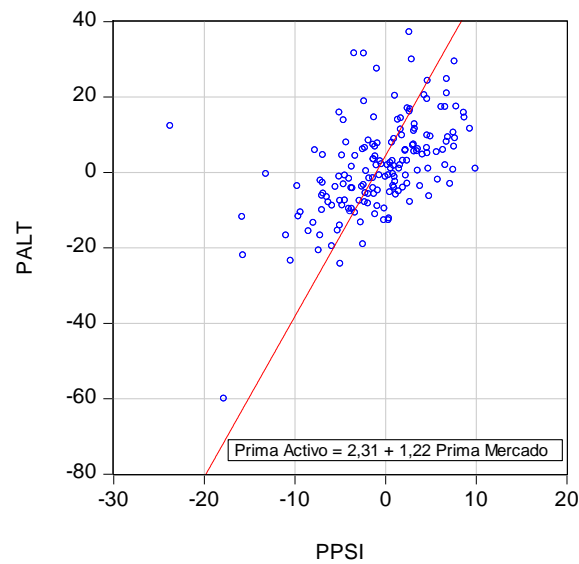


Gráfico nº25 - Estimación modelo CAPM final. Fuente: Elaboración propia.

### 6.3 HIPÓTESIS ECONÓMICAS

Como se mencionó al principio de la sección 6, el modelo CAPM:

$$PRIMA_{ACTIVO} = \alpha + \beta PRIMA_{MERCADO}$$

A continuación, se van a realizar una serie de contrastes de hipótesis para confirmar los valores de  $\alpha$  y  $\beta$ .

CONTRASTE	ESTADÍSTICO (Newey-West)	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
$H_0: \alpha = 0$ $H_1: \alpha \neq 0$	2,94	0,0037	0,05	Rechazar $H_0$

Tabla nº26 - Contraste del término constante. Fuente: Elaboración propia

En primer lugar se va a contrastar si se cumple el CAPM, es decir, que  $\alpha = 0$ . Basándonos en el cuadro número 24, como el p-valor es menor que 5%, se rechaza la hipótesis nula de que  $\alpha = 0$ . No se puede decir que la prima de la acción de Altri no esté afectada por factores exógenos distintos a la rentabilidad del mercado. No se cumple el CAPM ya que el activo ha generado más rentabilidad que la esperada al predecir el modelo CAPM.

Por otro lado, queremos contrastar si se trata de un activo sin riesgo de mercado, es decir, se establece la hipótesis nula de que  $\beta = 0$ .

CONTRASTE	ESTADÍSTICO (Newey-West)	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
$H_0: \beta = 0$ $H_1: \beta \neq 0$	5,22	0	0,05	Rechazar $H_0$

Tabla nº27 - Contraste del coeficiente  $\beta$ . Fuente: Elaboración propia

Midiendo el riesgo de la empresa con respecto al riesgo del mercado, se rechaza la hipótesis nula debido a que el p-valor es menor que el nivel de significación y se concluye que la rentabilidad del mercado tiene efecto en la rentabilidad del activo. Debido a que el coeficiente estimado en el cuadro número 24 es 1,22, se puede interpretar que cuando la prima del mercado aumenta en 100 puntos básicos, se espera que la prima de las acciones de Altri aumente en 122 puntos básicos y viceversa. Esto significa que la variación del rendimiento del activo es superior a la del mercado y que la acción de Altri tiene mayor riesgo que el del índice. Si el mercado sube, es bueno para la empresa.

Por último, vamos a contrastar conjuntamente que, si no existen factores exógenos que afecten a la rentabilidad de la acción de Altri, y al mismo tiempo, el riesgo de la acción es igual al riesgo del mercado.

CONTRASTE	ESTADÍSTICO (Wald Test)	P-VALOR	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	DECISIÓN
$H_0: \alpha = 0$ y $\beta = 1$ $H_1: \alpha \neq 0$ y $\beta \neq 1$	4,18	0,093	0,05	No Podemos rechazar $H_0$

Tabla nº28 - Wald test. Fuente: Elaboración propia



Con un nivel de confianza del 95%, como el p-valor es mayor que 0,05, no podemos rechazar la hipótesis anula de que no existan factores exógenos que afecten a la rentabilidad de Altri y que el riesgo de Altri sea igual al del PSI20.

## 7. CONCLUSIONES

En primer lugar, hay que comentar que pese a que Altri es una empresa de reciente creación (fundada en 2005), ha ido creciendo continuamente desde el primer momento. Como hemos analizado, el 3 de marzo de 2005 cotizaba a 0,27€/acción y llegó a cerrar el 31 de diciembre de 2018 a 5,8€/acción. Sin embargo, a partir de julio de 2018, la empresa fue perdiendo valor constantemente ya que el cerró el mes de julio rondando los 9€/acción.

Por otro lado, ha quedado demostrado que la rentabilidad media de Altri y su volatilidad, es mayor a la del PSI20. Esto nos permite decir que desde 2005 a 2018 accionistas que hayan invertido en la compañía en vez de en el mercado, han tenido una rentabilidad media superior, aunque han llevado asociado un riesgo mayor.

Además, los contrastes de hipótesis realizados nos han permitido demostrar este riesgo y rentabilidad mayor en el caso de la compañía. También nos han permitido afirmar que la crisis mundial de 2018 ha tenido efecto en la rentabilidad media de Altri, al contrario que en la crisis financiera de Portugal que tuvo lugar entre 2010 y 2014.

En cuanto al análisis econométrico, ha quedado estimado el modelo CAPM a través de dos métodos distintos. El primero de ellos utilizado, Métodos Cuadrados Ordinarios, nos ha dado un problema en cuanto a la normalidad y heterocedasticidad de los valores atípicos obtenido. Gracias a la introducción del modelo Newey-West, hemos obtenido que:  $PALT = 2,31 + 1,22 PPSI$ . Este resultado, junto con los contrastes de hipótesis realizados, nos permite concluir que la prima esperada de la acción es superior a la que le corresponde por su nivel de riesgo de acuerdo con el comportamiento del mercado y que además el activo tiene más riesgo que el mercado.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Anaya, L. (2019). *Split y Contraspplit: ¿Por qué se hacen estas operaciones?* [en línea] Rankia. Disponible en: <https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/2739793-split-contraspplit-por-que-hacen-estas-operaciones> [Último acceso 5 Apr. 2019].

(ALSS), A. (2019). *Histórico de la cotización de Altri (ALSS) - Investing.com.* [en línea] Investing.com. Disponible en: <https://es.investing.com/equities/altri-sgps-historical-data> [Último acceso 5 Apr. 2019].

Altri.pt. (2019). *History.* [en línea] Disponible en: <http://www.altri.pt/en/about/history> [Último acceso 18 Feb. 2019].

Altri.pt. (2019). *Management team.* [en línea] Disponible en: <http://www.altri.pt/en/about/management-team> [Último acceso 14 Feb. 2019].

Altri.pt. (2019). *Overview.* [en línea] Disponible en: <http://www.altri.pt/en/about/overview> [Último acceso 14 Feb. 2019].

Altri.pt. (2019). *Share price download.* [en línea] Disponible en: <http://www.altri.pt/en/investors/share-price/share-price-download> [Último acceso 23 Feb. 2019].

ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report. (2005). [ebook] pp.2-6. Disponible en: [http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2005/2005\\_annual\\_report\\_en.pdf](http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2005/2005_annual_report_en.pdf) [Último acceso 18 Feb. 2019].

ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report. (2006). [ebook] pp.2-7. Disponible en: [http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2006/2006\\_annual\\_report\\_en.pdf](http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2006/2006_annual_report_en.pdf) [Último acceso 18 Feb. 2019].

ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report. (2007). [ebook] pp.3-8. Disponible en:  
[http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2007/ALTRI\\_CONTAS\\_CONS\\_DEZ07\\_ING.pdf](http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2007/ALTRI_CONTAS_CONS_DEZ07_ING.pdf) [Último acceso 18 Feb. 2019].

ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report. (2008). [ebook] pp.2-7. Disponible en:  
[http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2008/2008ALTRI\\_EN.pdf](http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2008/2008ALTRI_EN.pdf) [Último acceso 19 Feb. 2019].

ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report. (2009). [ebook] p.3-7. Disponible en:  
[http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2009/2009ALTRI\\_ENpdf.pdf](http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2009/2009ALTRI_ENpdf.pdf) [Último acceso 19 Feb. 2019].

ALTRI, S.G.P.S., S.A. Directors' Report. (2010). [ebook] p.3-7. Disponible en:  
<http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2010/ALTRI2010consENpdf.pdf> [Último acceso 19 Feb. 2019].

ANNUAL REPORT ALTRI. (2015). [ebook] p.8. Disponible en:  
[http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2015/ALTRI\\_2015\\_AGA\\_EN.pdf](http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2015/ALTRI_2015_AGA_EN.pdf) [Último acceso 9 Mar. 2019].

ALTRI ANNUAL REPORT 2016. (2016). [ebook] p.4-7. Disponible en:  
[http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2016/Altri\\_2016\\_AGM\\_EN.pdf](http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2016/Altri_2016_AGM_EN.pdf) [Último acceso 19 Feb. 2019].

ALTRI ANNUAL REPORT 2017. (2017). [ebook] p.4-24. Disponible en:  
[http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2018/Altri\\_2017\\_AGM\\_EN.pdf](http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2018/Altri_2017_AGM_EN.pdf) [Último acceso 20 Feb. 2019].

Bloomberg.com. (2019). *Bloomberg*. [en línea] Disponible en: <https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=20783030> [Último acceso 8 Feb. 2019].

DIRECTORS' REPORT ALTRI. (2011). [ebook] p.6. Disponible en: <http://www.altri.pt/~media/Files/A/Altri-V2/reports-and-presentations/reports/english/2011/ALTRI2011EN.pdf> [Último acceso 1 Mar. 2019].

ECO. (2019). *Altri paga 55 milhões e controla capital da EDP Bioeléctrica*. [en línea] Disponible en: <https://eco.sapo.pt/2018/07/31/altri-paga-55-milhoes-e-controla-100-da-edp-bioelectrica/> [Último acceso 7 Apr. 2019].

expansion.com, S. (2019). *Psi 20 - Expansion.com*. [en línea] Expansion.com. Disponible en: <http://www.expansion.com/diccionario-economico/psi-20.html> [Último acceso 6 Feb. 2019].

RTVE.es. (2019). *Cronología de la crisis en Portugal - RTVE.es*. [en línea] Disponible en: <http://www.rtve.es/noticias/20170324/cronologia-crisis-portugal/419261.shtml> [Último acceso 22 Mar. 2019].

## 9. APÉNDICE

### 9.1 ANEXO I: ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Gráfico nº1 - Evolución cotización Altri y PSI 2017.....	9
Gráfico nº2 - Evolución precio acciones Altri 2017.....	9
Tabla nº3 - Cuenta pérdidas y ganancias Altri 2016-2017.....	11
Gráfico nº4 - Evolución precio acciones Altri 2005-2018 .....	14
Gráfico nº5 - Evolución cotización Altri y PSI20 2005-2018.....	14
Gráfico nº6 - Rentabilidades mensuales Altri y PSI 2005-2018 .....	16
Gráfico nº7 - Rentabilidades anuales Altri y PSI 2005-2018 .....	16

Tabla nº8 - Medidas de localización ALTRI y PSI 2005-2018 .....	17
Tabla nº9 - Medidas de variabilidad ALTRI y PSI 2005-2018 .....	18
Tabla nº10 - Medidas de forma de ALTRI y PSI 2005-2018 .....	18
Gráfico nº11 - Histograma cotización Altri 2005-2018 .....	19
Gráfico nº12 - Histograma rentabilidad mensual ALTRI 2005-2018 .....	20
Tabla nº13 - Contraste de hipótesis 1a. Fuente: Elaboración propia .....	21
Tabla nº14 - Contraste de hipótesis 1b. Fuente: Elaboración propia .....	22
Tabla nº15 - Contraste de hipótesis 2. Fuente: Elaboración propia .....	22
Tabla nº16 - Contraste de hipótesis 3. Fuente: Elaboración propia .....	23
Tabla nº17- Contraste de hipótesis 4. Fuente: Elaboración propia .....	24
Gráfico nº18 - Evolución primas Altri y PSI. Fuente: Elaboración propia .....	26
Cuadro nº19 – Estimación CAPM (MCO). Fuente: Elaboración propia .....	26
Tabla nº20 - Contraste normalidad residuos. Fuente: Elaboración propia .....	28
Tabla nº21 - Contraste heteroscedasticidad residuos. Fuente: Elaboración propia .....	28
Tabla nº22 - Contraste autocorrelación residuos (a). Fuente: Elaboración propia .....	29
Tabla nº23 - Contraste autocorrelación residuos (b). Fuente: Elaboración propia .....	29
Cuadro nº24. Estimación CAPM (NW). Fuente: Elaboración propia .....	30
Gráfico nº25 - Estimación modelo CAPM final. Fuente: Elaboración propia .....	31
Tabla nº26 - Contraste del término constante. Fuente: Elaboración propia .....	31
Tabla nº27 - Contraste del coeficiente $\beta$ . Fuente: Elaboración propia .....	32
Tabla nº28 – Wald test. Fuente: Elaboración propia .....	32

## 9.2 ANEXO II: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

ALT	
Mean	2.525049
Median	2.047000
Maximum	8.750000
Minimum	0.261200
Std. Dev.	1.704192
Skewness	1.527937
Kurtosis	5.635625
<del>Jarque-Bera</del>	112.6371
Probability	0.000000
Sum	419.1582
Sum Sq. Dev.	479.2043
Observations	166

Imagen 1. Estadísticos cotización Altri

PSI	
Mean	7092.361
Median	6310.245
Maximum	13434.20
Minimum	4453.660
Std. Dev.	2260.457
Skewness	1.151187
Kurtosis	3.549153
<del>Jarque-Bera</del>	38.75058
Probability	0.000000
Sum	1177332.
Sum Sq. Dev.	8.43E+08
Observations	166

Imagen 2. Estadísticos cotización PSI20

TVL_ALT_ME NSUAL	
Mean	0.018578
Median	0.012754
Maximum	0.374850
Minimum	-0.595384
Std. Dev.	0.124372
Skewness	-0.339585
Kurtosis	6.074516
<del>Jarque-Bera</del>	68.15820
Probability	0.000000
Sum	3.065341
Sum Sq. Dev.	2.536821
Observations	165

Imagen 3. Estadísticos rentabilidad Altri

TVL_PSI_MEN SUAL	
Mean	-0.003019
Median	-0.000900
Maximum	0.100720
Minimum	-0.233478
Std. Dev.	0.054241
Skewness	-0.806445
Kurtosis	4.701058
<del>Jarque-Bera</del>	37.77821
Probability	0.000000
Sum	-0.498170
Sum Sq. Dev.	0.482507
Observations	165

Imagen 4. Estadísticos rentabilidad PSI20

### 9.3 ANEXO III: CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Test for Equality of Means of TVL\_ALT\_MENSUAL  
 Categorized by values of D1  
 Date: 03/29/19 Time: 10:57  
 Sample (adjusted): 2005M04 2018M12  
 Included observations: 165 after adjustments

Method	df	Value	Probability
t-test	163	2.780929	0.0061
Satterthwaite-Welch t-test*	46.08184	2.729881	0.0089
Anova F-test	(1, 163)	7.733564	0.0061
Welch F-test*	(1, 46.0818)	7.452251	0.0089

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

Source of Variation	df	Sum of Sq.	Mean Sq.
Between	1	0.114908	0.114908
Within	163	2.421913	0.014858
Total	164	2.536821	0.015468

Category Statistics

D1	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err. of Mean
0	32	0.072378	0.124883	0.022076
1	133	0.005633	0.121182	0.010508
All	165	0.018578	0.124372	0.009682

Test for Equality of Variances of TVL\_ALT\_MENSUAL  
 Categorized by values of D1  
 Date: 03/29/19 Time: 10:59  
 Sample (adjusted): 2005M04 2018M12  
 Included observations: 165 after adjustments

Method	df	Value	Probability
F-test	(31, 132)	1.062016	0.7855
Siegel-Tukey		0.208126	0.8351
Bartlett	1	0.045497	0.8311
Levene	(1, 163)	0.004276	0.9479
Brown-Forsythe	(1, 163)	0.005278	0.9422

Category Statistics

D1	Count	Std. Dev.	Mean Abs. Mean Diff.	Mean Abs. Median Diff.	Mean Tukey-Siegel Rank
0	32	0.124883	0.092112	0.092099	84.59375
1	133	0.121182	0.091081	0.090948	82.61654
All	165	0.124372	0.091281	0.091171	83.00000

Bartlett weighted standard deviation: 0.121895

Imagen 5. Contraste rentabilidad Altri crisis mundial

Imagen 6. Contraste volatilidad Altri crisis mundial

Test for Equality of Means Between Series  
 Date: 03/29/19 Time: 11:01  
 Sample: 2005M03 2018M12  
 Included observations: 166

Method	df	Value	Probability
t-test	328	2.044574	0.0417
Satterthwaite-Welch t-test*	224.2080	2.044574	0.0421
Anova F-test	(1, 328)	4.180284	0.0417
Welch F-test*	(1, 224.208)	4.180284	0.0421

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

Source of Variation	df	Sum of Sq.	Mean Sq.
Between	1	0.038481	0.038481
Within	328	3.019328	0.009205
Total	329	3.057809	0.009294

Category Statistics

Variable	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err. of Mean
TVL_ALT...	165	0.018578	0.124372	0.009682
TVL_PSI...	165	-0.003019	0.054241	0.004223
All	330	0.007779	0.096407	0.005307

Test for Equality of Variances Between Series  
 Date: 03/29/19 Time: 11:03  
 Sample: 2005M03 2018M12  
 Included observations: 166

Method	df	Value	Probability
F-test	(164, 164)	5.257581	0.0000
Siegel-Tukey		6.807240	0.0000
Bartlett	1	101.6361	0.0000
Levene	(1, 328)	54.46758	0.0000
Brown-Forsythe	(1, 328)	53.90239	0.0000

Category Statistics

Variable	Count	Std. Dev.	Mean Abs. Mean Diff.	Mean Abs. Median Diff.	Mean Tukey-Siegel Rank
TVL_ALT...	165	0.124372	0.092921	0.092813	129.7455
TVL_PSI...	165	0.054241	0.041583	0.041544	201.2545
All	330	0.096407	0.067252	0.067179	165.5000

Bartlett weighted standard deviation: 0.095944

Imagen 7. Contraste rentabilidad Altri vs PSI

Imagen 8. Contraste volatilidad Altri vs PSI

Test for Equality of Means of TVL\_ALT\_MENSUAL  
 Categorized by values of D2  
 Date: 03/29/19 Time: 11:04  
 Sample (adjusted): 2005M04 2018M12  
 Included observations: 165 after adjustments

Method	df	Value	Probability
t-test	163	1.239975	0.2168
Satterthwaite-Welch t-test*	82.25349	1.095524	0.2765
Anova F-test	(1, 163)	1.537539	0.2168
Welch F-test*	(1, 82.2535)	1.200172	0.2765

\*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

Source of Variation	df	Sum of Sq.	Mean Sq.
Between	1	0.023706	0.023706
Within	163	2.513115	0.015418
Total	164	2.536821	0.015468

Category Statistics

D2	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err. of Mean
0	57	0.035077	0.156736	0.020760
1	108	0.009870	0.103102	0.009921
All	165	0.018578	0.124372	0.009682

Test for Equality of Variances of TVL  
 Categorized by values of D1  
 Date: 04/05/19 Time: 14:12  
 Sample (adjusted): 1/10/2011 3/09/2011  
 Included observations: 41 after adjustments

Method	df	Value	Probability
F-test	(19, 20)	2.442659	0.0540
Siegel-Tukey		0.378189	0.7053
Bartlett	1	3.695951	0.0545
Levene	(1, 39)	0.329220	0.5694
Brown-Forsythe	(1, 39)	0.264085	0.6102

Category Statistics

D1	Count	Std. Dev.	Mean Abs. Mean Diff.	Mean Abs. Median Diff.	Mean Tukey-Siegel Rank
0	20	0.021907	0.012842	0.012447	21.75000
1	21	0.014017	0.010357	0.010133	20.28571
All	41	0.018062	0.011569	0.011262	21.00000

Bartlett weighted standard deviation: 0.018291

Imagen 10. Contraste split Altri

Imagen 9. Contraste rentabilidad Altri crisis Portugal

## 9.4 ANEXO IV: MODELO CAPM

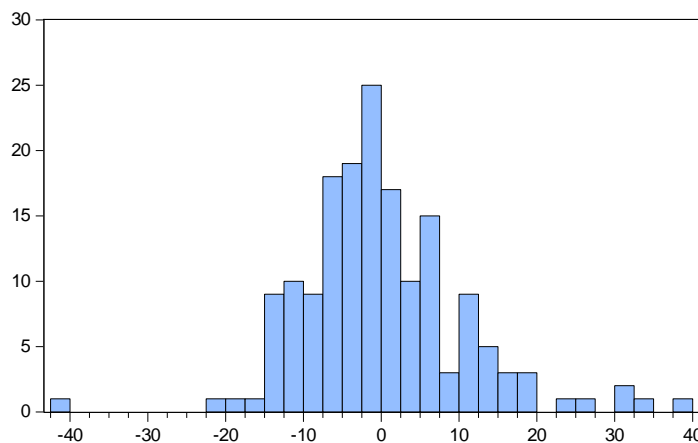


Imagen 11. Contraste normalidad



Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	26.25103	Prob. F(2,162)	0.0000
Obs*R-squared	40.38582	Prob. Chi-Square(2)	0.0000
Scaled explained SS	89.51082	Prob. Chi-Square(2)	0.0000

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/28/19 Time: 23:23  
 Sample: 2005M04 2018M12  
 Included observations: 165

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	53.86741	18.06569	2.981752	0.0033
PPSI^2	1.821963	0.311465	5.849658	0.0000
PPSI	-2.033564	3.455244	-0.588544	0.5570
R-squared	0.244763	Mean dependent var	110.0786	
Adjusted R-squared	0.235439	S.D. dependent var	235.3193	
S.E. of regression	205.7613	Akaike info criterion	13.50933	
Sum squared resid	6858712.	Schwarz criterion	13.56580	
Log likelihood	-1111.519	Hannan-Quinn criter.	13.53225	
F-statistic	26.25103	Durbin-Watson stat	2.007344	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Imagen 12. Contraste heterocedasticidad

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.845294	Prob. F(12,151)	0.6038
Obs*R-squared	10.38628	Prob. Chi-Square(12)	0.5821

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/28/19 Time: 23:28  
 Sample: 2005M04 2018M12  
 Included observations: 165  
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.030888	0.836486	0.036926	0.9706
PPSI	0.018645	0.163182	0.114257	0.9092
RESID(-1)	0.037582	0.082619	0.454889	0.6498
RESID(-2)	-0.021679	0.082863	-0.261631	0.7940
RESID(-3)	0.008192	0.082784	0.098961	0.9213
RESID(-4)	-0.148243	0.085254	-1.738851	0.0841
RESID(-5)	0.020273	0.083811	0.241893	0.8092
RESID(-6)	0.114987	0.083841	1.371495	0.1723
RESID(-7)	-0.106964	0.082717	-1.293128	0.1979
RESID(-8)	0.107154	0.085066	1.259655	0.2097
RESID(-9)	0.010459	0.085006	0.123039	0.9022
RESID(-10)	0.051057	0.085596	0.596485	0.5517
RESID(-11)	0.016241	0.085421	0.190131	0.8495
RESID(-12)	-0.006549	0.085712	-0.076411	0.9392
R-squared	0.062947	Mean dependent var	6.51E-16	
Adjusted R-squared	-0.017726	S.D. dependent var	10.52377	
S.E. of regression	10.61664	Akaike info criterion	7.643753	
Sum squared resid	17019.66	Schwarz criterion	7.907288	
Log likelihood	-616.6096	Hannan-Quinn criter.	7.750731	
F-statistic	0.780271	Durbin-Watson stat	1.997182	
Prob(F-statistic)	0.679965			

Imagen 14. Contraste correlación (12 meses)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.041698	Prob. F(2,161)	0.9592
Obs*R-squared	0.085425	Prob. Chi-Square(2)	0.9582

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/28/19 Time: 23:26  
 Sample: 2005M04 2018M12  
 Included observations: 165  
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.53E-05	0.833979	4.23E-05	1.0000
PPSI	-0.003245	0.153998	-0.021070	0.9832
RESID(-1)	0.013420	0.079927	0.167907	0.8669
RESID(-2)	-0.018744	0.079689	-0.235208	0.8143
R-squared	0.000518	Mean dependent var	6.51E-16	
Adjusted R-squared	-0.018106	S.D. dependent var	10.52377	
S.E. of regression	10.61862	Akaike info criterion	7.587039	
Sum squared resid	18153.56	Schwarz criterion	7.662334	
Log likelihood	-621.9307	Hannan-Quinn criter.	7.617604	
F-statistic	0.027799	Durbin-Watson stat	1.995464	
Prob(F-statistic)	0.993726			

Imagen 13. Contraste correlación (2 meses)

Wald Test:

Equation: CAPM2

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	4.819728	(2, 163)	0.0093
Chi-square	9.639456	2	0.0081

Null Hypothesis: C(1)=0,C(2)=1

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(1)	2.318881	0.786585
-1 + C(2)	0.225729	0.234733

Restrictions are linear in coefficients.

Imagen 15. Test de Wald

