



Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN ESTADÍSTICA

MODELIZACIÓN DE EMPRESAS FINANCIERAS MEDIANTE SERIES
TEMPORALES

Autora:

Pilar Hontoria de Francisco

Tutores:

Maria Cruz Valsero Blanco

Ricardo Josa Fombellida

A mis padres, mi marido y mis hijas

INDICE

INDICE	3
RESUMEN	6
ABSTRACT.....	6
1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1.-DEFINICIONES	7
Bolsa:.....	7
IBEX 35.....	8
Valor de cotización	8
Apertura	8
Cierre:.....	8
Volatilidad:.....	8
1.2.-OBJETIVOS	10
2. ANÁLISIS DE LAS SERIES TEMPORALES	11
2.1.-CONCEPTOS BÁSICOS	11
2.2.-METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE SERIES TEMPORALES.....	11
2.3.-MODELOS ARIMA.....	12
2.4.-MODELOS GARCH	13
3.-ESTUDIO DESCRIPTIVO.....	14
4.- ESTUDIO DE EMPRESAS QUE SIGUEN MODELOS ARIMA: SANTANDER, TELEFÓNICA Y GRIFOLS.....	17
4.1.-ESTUDIO DEL BANCO SANTANDER.....	17
4.1.1.- ESTUDIO DESCRIPTIVO	17
4.1.2.-CONSTRUCCIÓN DE MODELOS ARIMA.....	18

4.1.3.- IDENTIFICAR EL POSIBLE MODELO ARIMA.....	18
4.1.4.- ESTIMAR LOS PARÁMETROS DEL MODELO POR EL MÉTODO DE MÁXIMA VEROSIMILITUD.....	25
4.1.5.- DIAGNOSIS	26
4.1.6.- PREDICCIONES.....	28
4.2.-ESTUDIO DE TELEFÓNICA	29
4.3.-ESTUDIO DE GRIFOLS	32
5.- ESTUDIO DE EMPRESAS QUE SIGUEN MODELOS GARCH: INDITEX Y MEDIASET	35
5.1.-CONSTRUCCIÓN DE MODELOS GARCH	35
5.2.-ESTUDIO DE MEDIASET	36
5.2.1.-ESTUDIO DESCRIPTIVO Y TEMPORAL	36
5.2.2.-CARACTERÍSTICAS DEL MODELO	40
5.2.3.-IDENTIFICAR EL POSIBLE MODELO GARCH	41
5.2.4.-ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO	42
5.2.5.-DIAGNOSIS	43
5.2.6.- PREDICCIONES.....	45
5.3.-ESTUDIO DE INDITEX	48
5.3.1.-ESTUDIO DESCRIPTIVO Y TEMPORAL	48
5.3.2.- MODELO PARA LOS RENDIMIENTOS DE INDITEX: Z_t	52
5.3.3.- IDENTIFICAR EL POSIBLE MODELO GARCH	54
5.3.5.-ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO	55
5.3.5.-DIAGNOSIS	55
5.3.6.- PREDICCIONES.....	57
6.- CONCLUSIONES.....	60
7.-AGRADECIMIENTOS	61
8-BIBLIOGRAFÍA	62

8.1.- LIBROS	62
8.2.- PÁGINAS WEB	62
ANEXO I: PROGRAMAS EN SAS	63
MODELOS ARIMA:.....	63
1.- SANTANDER (bsch).....	63
2.- GRIFOLS	64
3.-TELEFÓNICA	66
MODELOS GARCH:	67
1.- MEDIASET	67
2.-INDITEX.....	68
ANEXO II: TABLAS.....	70

RESUMEN

En este trabajo se realiza un estudio del mercado de acciones a partir de los datos de las cotizaciones de cinco empresas del IBEX 35. El trabajo consiste en realizar un análisis de series temporales con el fin de encontrar un modelo para cada una de las empresas que pueda reflejar el comportamiento de las acciones y nos permita hacer predicciones fiables para hacer buenas inversiones.

Según la naturaleza de cada serie, dividiremos este trabajo en dos partes:

- Una primera parte donde las cotizaciones de algunas de las empresas siguen modelos lineales, para lo que emplearemos modelos ARIMA.

- Una segunda parte para las cotizaciones de las otras empresas que siguen modelos no lineales, para lo que emplearemos los modelos GARCH.

Palabras clave: *IBEX 35, Valor de cotización, Cierre, Volatilidad, Series temporales.*

ABSTRACT

This project presents a study of the stock market from the Price value of five companies in the IBEX 35. A time series analysis performed in order to find a model for each of the companies that can reflect the behavior of actions and allow us to make reliable predictions to make good investments.

Depending on the nature of each series, this paper is divided in two parts:

- The first part, where the price values of some companies are linear models, for which we will use ARIMA models.

- A second part for the price values of other companies that follow non-linear models, for which we will use the GARCH models.

Keywords: *IBEX 35, Price value, Closing Price, Price fluctuations, Time series.*

1. INTRODUCCIÓN

En este proyecto hemos realizado un estudio de las cotizaciones históricas de algunas empresas del IBEX 35.

Saber interpretar de forma correcta el índice bursátil del IBEX 35 nos ayuda a entender la **evolución de la economía de todo un país**. El índice IBEX 35 es el índice compuesto por los 35 valores más líquidos cotizados en el Sistema de Interconexión Bursátil de la Bolsa Española, usado como referente nacional e internacional y subyacente en la contratación de productos derivados. Técnicamente es un índice de precios, ponderado por capitalización y ajustado por el capital flotante de cada compañía integrante del índice.

La mayoría de las grandes empresas son sociedades anónimas que cotizan en bolsa, y todas buscan tener la mayor cantidad de acciones al mayor precio posible, para así obtener mayor liquidez. Todo esto depende, entre otras cosas, de la marcha de la empresa: Si la empresa va bien, el precio de sus acciones subirán, y si no va tan bien, sus acciones bajarán de precio.

El que exista una representación bastante fiel de la evolución de las grandes empresas de nuestro país en conjunto nos da una medida bastante aproximada de cuál ha sido también la evolución de la situación financiera privada de un país durante un período de tiempo determinado, y por tanto es una **representación de la evolución de toda la economía de un país**.

1.1.-DEFINICIONES

Bolsa: La Bolsa o mercado de valores es un mercado en el que se ponen en contacto los demandantes de capital (principalmente las empresas) y los oferentes o excedentarios de recursos financieros (familias, empresas y otras instituciones). Este puede ser un lugar físico o virtual (sistema informático), donde se fija un precio público o cotización que varía constantemente según las fuerzas de la oferta y la demanda y en función de las circunstancias económicas, empresariales u otras.

En España hay cuatro Bolsas oficiales de Valores: Barcelona (1915), Bilbao (1890), Madrid —la más antigua, creada en 1831— y Valencia (1970).

La bolsa se considera un mercado secundario, es decir, un lugar o institución donde se negocian activos financieros que ya han sido emitidos con anterioridad en el mercado de emisión o primario.

Por otro lado, la Bolsa de valores se identifica como un mercado de renta variable, ya que los rendimientos de los activos que se negocian, es decir, las acciones, que se concretan principalmente en dividendos, derechos de suscripción, o en ganancias de capital (plusvalías o, en su caso, minusvalías), no son fijos ni conocidos de antemano, sino que dependen tanto de la situación económica general como de la situación particular de cada empresa que las emite. En consecuencia, la cotización de las acciones, ante la incertidumbre sobre estos rendimientos

futuros, varía constantemente por la confluencia de la oferta y la demanda y sus expectativas sobre el futuro.

Para destacar su importancia, cabe indicar que, la Bolsa de Madrid es la quinta bolsa de Europa y la décima del mundo por su volumen de contratación. En todo caso, a pesar de su importancia como indicador económico, es decir, como barómetro de la economía, es necesario precisar, -al menos en el caso español-, que no es completamente representativa de la estructura empresarial, pues sólo un pequeño número de empresas españolas cotizan en Bolsa y la mayoría son grandes empresas.

Cerca del 96% de las empresas españolas se engloban en el concepto de Pymes (de las cuales la mayoría son microempresas) que generan, aproximadamente, el 67% del empleo y en torno al 69% del Producto Interior Bruto (PIB). Estas empresas, en su inmensa mayoría, no acceden al mercado bursátil o están muy escasamente representadas.

IBEX 35: El IBEX 35 es el conjunto de las 35 empresas con más liquidez del país, es decir, es el índice compuesto por los 35 valores más líquidos cotizados en el Sistema de Interconexión Bursátil de la Bolsa Española, usado como referente nacional e internacional y subyacente en la contratación de productos derivados.

Las 35 empresas que forman el Ibex 35 son: Abertis Infraestructuras, Acciona, Actividades de Construcción y Servicios, Amadeus, Arcelor Mittal, Banco Popular español, Banco de Sabadell, Banco Santander, Bankia, Bankinter, Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, Bolsas y Mercados Españoles, Caixa Bank, Distribuidora Internacional de Alimentación, Ebro Foods, Enagás, Fomento de Construcciones y Contratas, Ferrovial, Gamesa Corporación Tecnológica, Gas Natural, Grifols, International Airlines Group, Iberdrola, Industria de Diseño Textil, Indra Sistemas, Jazztel, MAPFRE, Mediaset España Comunicación, Obrascón Huarte Lain, Redes Eléctrica Corporación, Repsol, Sacyr, Técnicas Reunidas, Telefónica y Viscofan.

Valor de cotización: cambio de un valor en bolsa.

Apertura: es el precio al que comienza la negociación de un activo financiero en una sesión en el mercado financiero de valores.

Cierre: es el momento en que termina oficialmente la contratación en bolsa. El cambio o precio de cierre es la última cotización de un valor.

Volatilidad: Es la correlación entre las variaciones de las cotizaciones de un valor y las del índice general del mercado bursátil. Permite valorar la exposición de un valor a fluctuaciones de precios superiores a las del resto del mercado. La volatilidad se mide por medio de la varianza de una serie de cotizaciones históricas y se observa la desviación típica con respecto al índice de mercado o de un sector determinado de valores.

¿Por qué suben o bajan de precio las acciones?

Las empresas muchas veces necesitan ampliar su capital, para así poder crecer. Una forma de hacerlo es emitir nuevas acciones y ofrecerlas a inversionistas en la Bolsa. Una acción es una parte representativa del capital de una empresa. Quien las compra, entonces, se convierte en dueño de esa porción.

Ahora bien, los inversionistas que compraron acciones no se las tienen que quedar. En cualquier momento pueden venderlas a otros a través de la Bolsa de valores. Ya en esto no participa la empresa ni le afecta. Como cualquier precio en una economía de libre mercado, los precios de las acciones están sujetas a la ley de la oferta y demanda. Eso mismo pasa con los mercados financieros y por eso suben o bajan de precio las acciones. Siempre hay compradores y siempre hay vendedores.

En épocas de tanta “incertidumbre”, donde todos los días sale una nueva noticia negativa y donde nadie sabe qué tanto afectará la recesión que ya se está viviendo a las operaciones de muchas empresas, hay muchas personas dispuestas a vender sus acciones y pocas personas dispuestas a comprar o a pagar un precio alto por las mismas. Estamos viendo ventas de pánico, donde literalmente hay inversionistas que quieren deshacerse de sus acciones “a cualquier precio” ya que no toleran vivir con tanta incertidumbre y prefieren salirse del mercado (vender porque tienen miedo de que se les echen a perder sus inversiones y pierdan sus ahorros). Y hay compradores también, que están dispuestos a asumir esa “incertidumbre” a cambio de pagar un precio de “ganga” por esas acciones.

¿Son los especuladores quienes hacen eso?

Los especuladores son las personas que “apuestan” a que alguna acción está ya muy baja, y hacen operaciones rápidas. En mercados tan volátiles como estamos viviendo, donde el mismo día una acción puede subir mucho o bajar mucho, son vistos por los especuladores como oportunidades: por eso ahora hay tantos participando.

¿Eso hace que las empresas quiebren?

Los precios de las acciones no hacen que las empresas quiebren. Es decir, si el precio de la acción de una empresa baja, eso en realidad no le afecta a la empresa directamente. Sin embargo, puede afectarles ya que las empresas también invierten en Bolsa y por lo tanto tienen que reconocer en su contabilidad minusvalías por esa inversión.

1.2.-OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo son:

- En primer lugar, realizar un análisis de series temporales del valor del cierre de las acciones de cinco empresas que cotizan en la bolsa de valores de Madrid.
- Tras su análisis, nos proponemos encontrar un modelo que explique su comportamiento y que nos permita realizar predicciones.
- Predecir los valores de cierre de cotizaciones posteriores para conseguir hacer buenas inversiones.

Las empresas han sido elegidas por su relevancia en distintos sectores económicos y son las siguientes:

Sector financiero: BANCO SANTANDER.

Grupo bancario español organizado en torno al banco Santander y que incluye una red de entidades financieras con presencia en todo el mundo, principalmente Europa y Latinoamérica.

Sector de telecomunicaciones: TELEFÓNICA

Empresa española operadora de servicios de telecomunicaciones multinacional con sede central en Madrid. Es la quinta compañía de telecomunicaciones en tamaño e importancia del mundo.

Sector farmacéutico: GRIFOLS

Empresa multinacional española especializada en el sector farmacéutico y hospitalario. Líder mundial en suministros a los hospitales.

Sector textil: INDITEX

Empresa española de las más grandes del mundo de distribución de moda con ocho marcas y más de 6.300 tiendas en todo el mundo.

Sector servicios: MEDIASET

Formada por un conjunto de empresas dedicadas al desarrollo de negocios vinculados con el sector audiovisual. La línea principal de actividad del Grupo es la explotación del espacio publicitario de las cadenas de televisión que opera.

De cada empresa tenemos 1025 datos, puesto que los fines de semana y los días festivos el mercado permanece cerrado, lo que no es un problema para el presente estudio y no supone que haya ausencia de datos. Esto es bastante habitual en la práctica de análisis de series temporales.

El estudio se ha hecho tomando valores desde el 1 de Octubre de 2009 hasta el 1 de octubre de 2013, teniendo datos posteriores suficientes para comparar las predicciones que se realizan en este trabajo con los datos reales.

2. ANÁLISIS DE LAS SERIES TEMPORALES

2.1.-CONCEPTOS BÁSICOS

Una **serie temporal** es el resultado de observar una variable X a lo largo del tiempo en intervalos regulares (días, semanas, meses, años...), lo que expresamos como X_t .

Éste es el tipo de datos que obtenemos de las cotizaciones de las empresas, donde en cada instante de tiempo se refleja el valor teórico de la compañía.

El valor de una compañía en un instante depende, entre otros factores, de lo que valía en el instante anterior, luego las observaciones van a ser dependientes entre sí y, por lo tanto, la naturaleza de su dependencia es de interés en sí misma.

Las **series temporales** pueden ser **estables o estacionarias**, cuando sus valores oscilan alrededor de un nivel constante, la tendencia. Si ese nivel no se mantiene constante en el tiempo, la serie es no estacionaria.

Una **serie** es **estacional** cuando tiene un comportamiento superpuesto a lo largo del tiempo, denominando **estacionalidad** al período del que depende la media de la variable observada.

2.2.-METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE SERIES TEMPORALES

La metodología actual es la confluencia de varias líneas de trabajo. En el caso de series temporales hay cinco campos de trabajo principales:

- 1.-Kolmogorov, Wiener y Cramer, en la primera mitad del s. XX, que tiene sus raíces en series astronómicas y climáticas y dio lugar a la Teoría de procesos estocásticos estacionarios.
- 2.-Métodos de alisado entre 1960 y 1970, para prever series de producción y venta.
- 3.-Teoría de predicción y control de sistemas lineales, en los años 70.
- 4.-Teoría de procesos no estacionarios y no lineales, a finales del siglo XX.
- 5.- Modelos multivariantes y métodos de reducción de la dimensión en sistemas dinámicos, aún en fase de desarrollo.

En este trabajo se utilizan los modelos ARIMA y los modelos GARCH.

Los modelos ARIMA aparecen por primera vez en 1960 y Box y Jenkins lo reflejan en su libro de análisis de series temporales en 1970, donde presentan una metodología para estudiar serie estacionarias o no, estacionales o no y cómo aplicar estos modelos en la práctica.

Los modelos GARCH son una generalización del modelo ARCH, cuya varianza futura varía en función de valores pasados de la serie. Fue introducido por R. Engle en 1982, uno de los ganadores del Premio Nobel de Economía en 2003, por el estudio de procesos no estacionarios vectoriales.

2.3.-MODELOS ARIMA

El nombre **ARIMA** proviene de las iniciales en inglés de los procesos autorregresivos integrados de media móvil (**Auto**Regressive **I**ntegrated **M**oving **A**verage).

Sea x_t la serie temporal, se dice que sigue un proceso **ARIMA (p, d, q)** si es del tipo:

$$(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)(1 - B)^d (1 - B)^d x_t = c + (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q) a_t, \text{ donde:} \quad (1.1)$$

B es el operador retardo que se define como un operador lineal tal que, aplicado a una función temporal, devuelve la misma función retardada un período, es decir: $B x_t = x_{t-1}$

$(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p) = \Phi_p(B)$, es el polinomio en B de la **parte autorregresiva** de la serie (regresión de dependencia de los p valores pasados)

$(1 - B)^d = \Delta^d$, es la parte que indica que x_t es un **proceso integrado de orden d** , esto es, que tomando d diferencias en x_t , el proceso es estacionario, o lo que es lo mismo que llamando $w_t = \Delta^d x_t$, proceso estacionario, entonces x_t se obtiene como suma (integración) de w_t .

$(1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q) = \Theta_q(B)$, es el polinomio en B de la **parte de media móvil** (x_t depende de las q últimas innovaciones)

a_t son las **innovaciones**, que son componentes aleatorios que recogen los efectos que no podemos controlar en la serie. Son procesos de ruido blanco, es decir, tiene media 0, varianza constante, distribución normal y están incorreladas ($\text{Cov}(a_t, a_{t-k})=0$).

c es una constante, relacionada con la media de la variable, que representa el nivel de la serie.

La característica principal de estos procesos es que tienen una función de autocorrelación simple cuyos coeficientes distintos de cero se amortiguan de forma prácticamente lineal, es decir, que decrecen lentamente.

Dentro de estos modelos, podemos a su vez encontrarnos con una estacionalidad de periodo s , es decir, una serie temporal x_t que cumple $E(x_t) = E(x_{t+s})$.

Esto se puede incluir en el modelo anterior dando lugar al **modelo ARIMA estacional multiplicativo ARIMA (P, D, Q)_s x(p, d, q)** [\(1.2\)](#)

$$\Phi_P(B^s) \Phi_p(B) \Delta_s^D \Delta^d x_t = \Theta_Q(B^s) \Theta_q(B^s) a_t, \text{ donde}$$

- $\Phi_P(B^s) = (1 - \phi_1 B^s - \dots - \phi_P B^{sP})$ es el operador AR estacional de orden P ;
- $\Phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)$ es el operador AR regular de orden p ;
- $\Delta_s^D = (1 - B^s)^D$ representa las diferencias estacionales y $\Delta^d = (1 - B)^d$, las regulares;
- $\Theta_q(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)$ es el operador media móvil regular de orden q ;
- $\Theta_Q(B^s) = (1 - \theta_1 B^s - \dots - \theta_Q B^{sQ})$ es el operador media móvil estacional de orden Q ;
- a_t es un proceso de ruido blanco: sigue una distribución $N(0, \sigma)$ y $\text{Cov}(a_{t-1}, a_t)=0$.

2.4.-MODELOS GARCH

Los modelos lineales (ARIMA) tienen dos propiedades importantes que los hacen muy cómodos para predecir:

1.- Las predicciones, que son las esperanzas condicionadas de los valores futuros de la historia del proceso, se construyen mediante combinaciones lineales de los valores presentes y pasados.

2.- Las varianzas de las predicciones dependen de los parámetros del modelo, pero no de los valores previos del proceso.

Pero hay series temporales que no cumplen estas hipótesis, es decir que la relación entre el valor presente y su pasado es una función no lineal. Estos son los modelos no lineales en la media o en la varianza.

Los modelos ARCH son procesos no lineales en la varianza. Aunque la varianza marginal es constante, la varianza condicionada a sus valores pasados no lo es, lo que representa la incertidumbre de las predicciones que van a reflejar, por tanto, un riesgo variable, donde el riesgo es la incertidumbre de las predicciones en el tiempo. A estos modelos se les denomina con varianza heterocedástica o modelos de heterocedasticidad condicional.

El modelo ARCH supone que la varianza condicional depende del pasado con estructura autorregresiva. Su generalización da lugar a los modelos GARCH, que incorporan a esta dependencia términos en la media móvil.

MODELO GARCH (r, s):

Sea e_t la serie estudiada que suponemos que se ha generado mediante $e_t = \sigma_t \varepsilon_t$, donde σ_t y ε_t son procesos estacionarios independientes entre sí, ε_t es de ruido blanco normal estandarizado (formado por variables normales independientes de media cero y varianza uno) y σ_t es función de (e_{t-1}, \dots, e_1) , que son los valores pasados de la serie e_t , se dice que e_t sigue un modelo GARCH (r, s) si es del tipo:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1, \dots, r} \alpha_i e_{t-i}^2 + \sum_{j=1, \dots, s} \beta_j \sigma_{t-j}^2, \text{ donde:}$$

r es el orden de la estructura AR en la dependencia de la varianza de los cuadrados de la serie.

s es el orden de la estructura MA en la varianza condicional.

σ_t^2 es la varianza condicionada (volatilidad)

α_i y β_j son los coeficientes a determinar que deben de cumplir:

$$\alpha_i \geq 0, \beta_j \geq 0, \sum_{j=1, \dots, \max(r, s)} (\alpha_i + \beta_j) < 1$$

3.-ESTUDIO DESCRIPTIVO

En el siguiente gráfico se reflejan las cotizaciones diarias de las cinco empresas elegidas, desde el día 1 de octubre de 2009 al 1 de octubre de 2013.

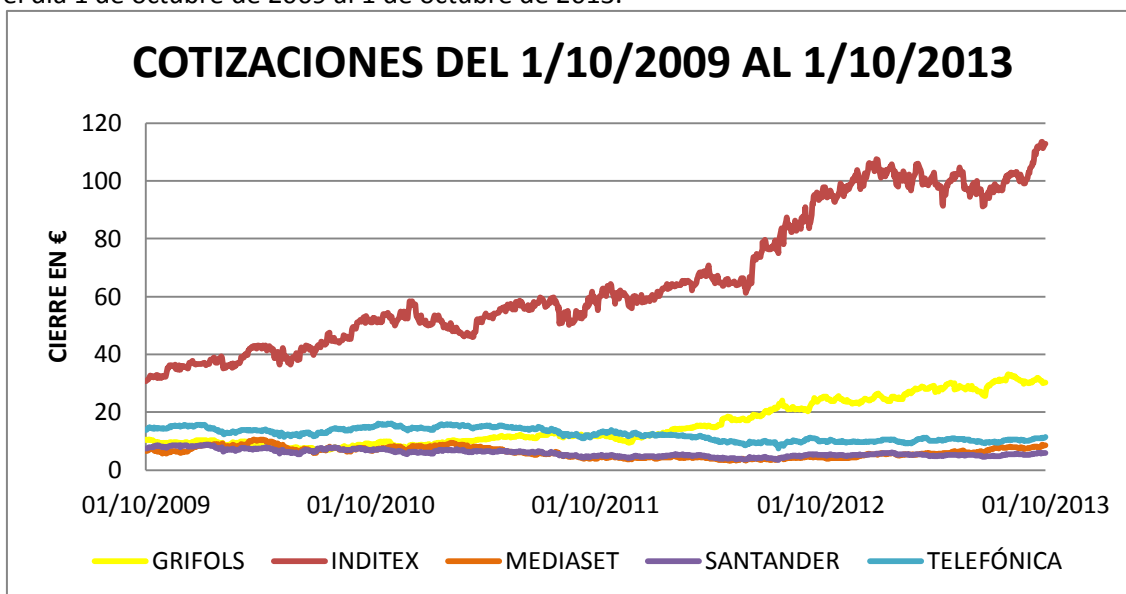


Figura 1: Cotizaciones de todas las empresas

A continuación se presenta el gráfico temporal de los logaritmos de esas cotizaciones para evitar las diferencias en la escala debidas a los altos valores de Inditex con respecto a las otras.

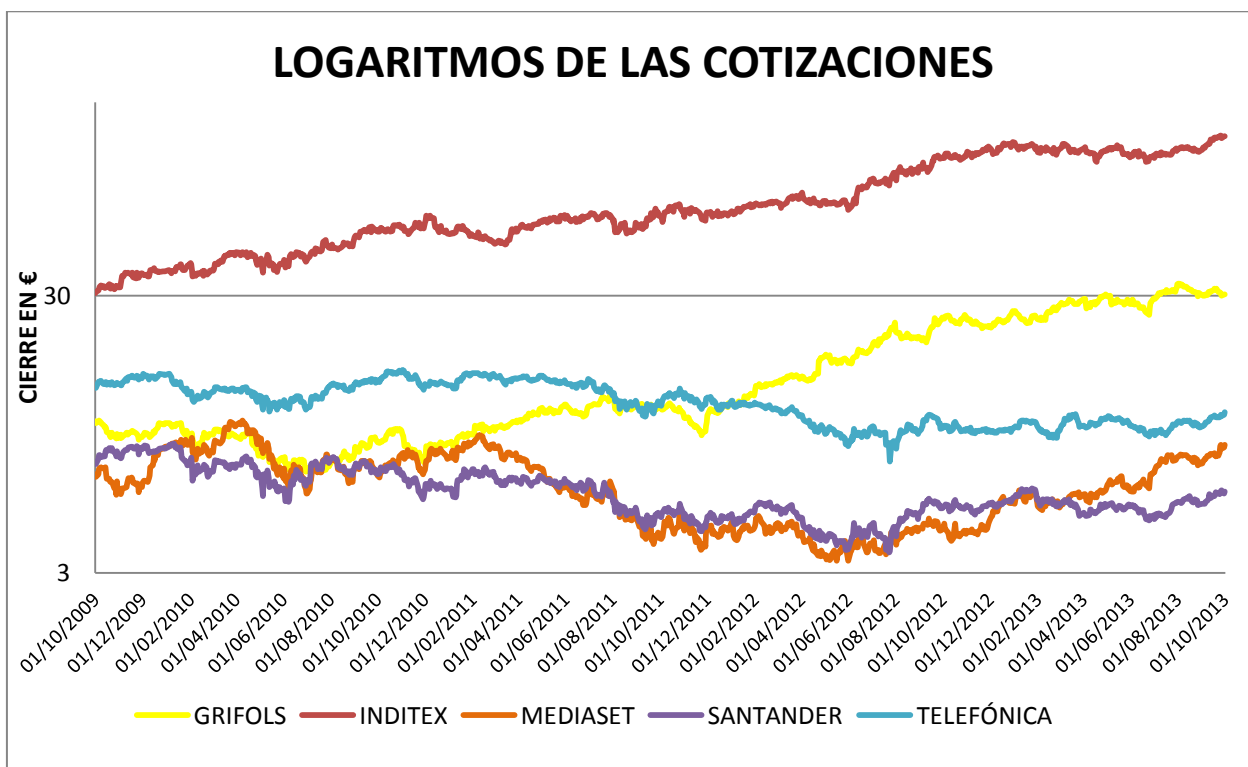
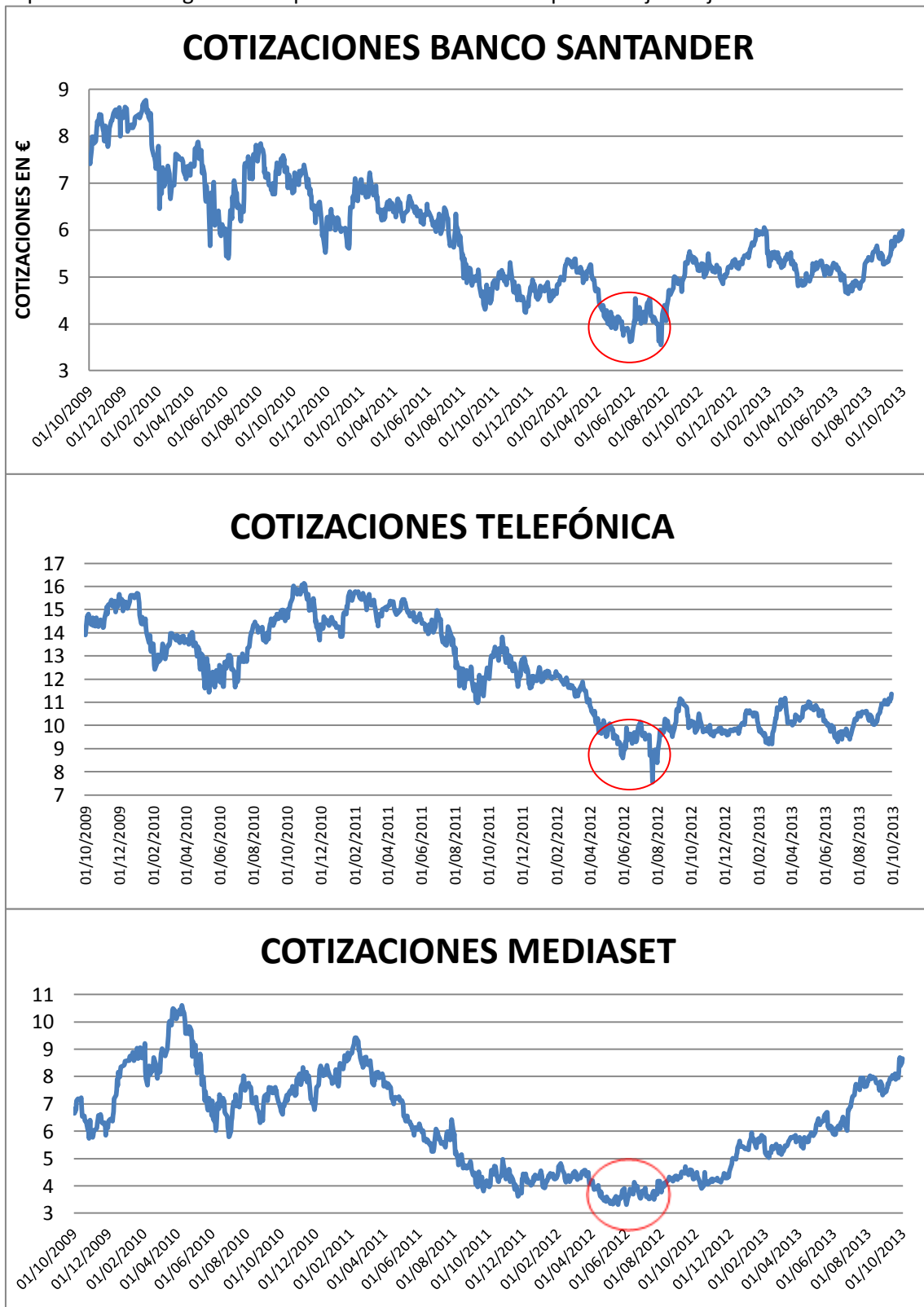


Figura 2: Logaritmos de cotizaciones de todas las empresas

En la figura 2 se observa que hay una bajada importante en el mismo periodo de tiempo (verano de 2012) en el precio de las acciones de 3 de las 5 empresas que estamos estudiando: Mediaset, Santander y Telefónica.

Representamos el gráfico temporal de cada una de ellas para reflejar mejor este hecho.



Figuras 3, 4 y 5: Cotizaciones de Santander, Telefónica y Mediaset del 1/10/2009 al 1/10/2010

En los gráficos anteriores (figuras 3, 4 y 5) se observa claramente y se ha reseñado en rojo, que los valores mínimos se alcanzaron en las tres empresas en verano de 2012, por lo que hemos buscado una explicación a este hecho y hemos comprobado que la prima de riesgo española subió ese verano a máximos históricos desde el comienzo de la crisis en 2007.

Una vez analizados los datos de forma general, pasamos a estudiarlos con más detalle empresa por empresa, tanto desde el punto de vista descriptivo, como inferencial, tratando de modelizar cada serie y ajustar los datos a los modelos utilizando distintos métodos con el fin de llegar a las mejores predicciones posibles que den lugar a una buena inversión.

Como los pasos a seguir en cada una de las empresas es similar, nos centraremos en explicar con detalle una de ellas del primer tipo, de modelos ARIMA (la del Santander, que es la más compleja) y luego presentaremos los resultados de realizar esto mismo con las demás (Telefónica y Grifols) y para las empresas del segundo tipo, de modelos GARCH, presentaremos el estudio detallado de la Mediaset, que sigue el modelo puro y de Inditex, para finalizar el trabajo, que presenta un ajuste a los modelos ARIMA y los residuos a una estructura GARCH.

Para llevar a cabo este trabajo, se ha utilizado el programa SAS, que es un sistema integrado de productos de software que permite a los programadores realizar diversos análisis estadísticos.

Durante los últimos años la estadística aplicada ha ganado mucha importancia en el mundo de la investigación, probablemente debido a la gran potencia de cálculo de los ordenadores y en concreto a los diferentes paquetes estadísticos.

Paralelamente, los paquetes estadísticos también se han adaptado a las nuevas necesidades, de manera que ahora ya no se habla de "paquetes estadísticos", término demasiado concreto. Por ejemplo, SAS[®] inicialmente significaba "Statistical Analysis System", pero a medida que este programa iba incorporando nuevas capacidades la mayoría de las cuales no eran propiamente estadísticas, SAS[®] pasó a convertirse en una sola palabra.

Actualmente, los diferentes módulos de SAS[®] hacen que éste sea un software de los que se llaman como "de inicio a fin". Permite crear gráficos, trabajar como una hoja de cálculo, compilar programas en lenguaje C, incluye herramientas para construir interfases para la WWW, herramientas para tratar el Datawarehouse o para explotar datos con la filosofía del Datamining, etc.

Parte de esta investigación ha consistido en el estudio y manejo del programa para poder analizar las series temporales de manera muy específica y encontrar los modelos más adecuados que permitan predecir lo mejor posible.

4.- ESTUDIO DE EMPRESAS QUE SIGUEN MODELOS ARIMA: SANTANDER, TELEFÓNICA Y GRIFOLS

4.1.-ESTUDIO DEL BANCO SANTANDER.

4.1.1.- ESTUDIO DESCRIPTIVO

Comenzamos el estudio de cada una de las empresas con la representación del gráfico temporal correspondiente, donde el eje de abscisas representa el tiempo (cada uno de los días en el que se toman las cotizaciones: $t = 1, \dots, 1025$) y el eje de ordenadas, Y, representa los valores de la serie en cada uno de esos instantes, es decir, las cotizaciones de las acciones de cada empresa al cierre de cada día de mercado, desde el 1/10/2009 al 1/10/2013.

El siguiente gráfico muestra la evolución de las acciones del Banco Santander a lo largo del tiempo y la línea de tendencia.

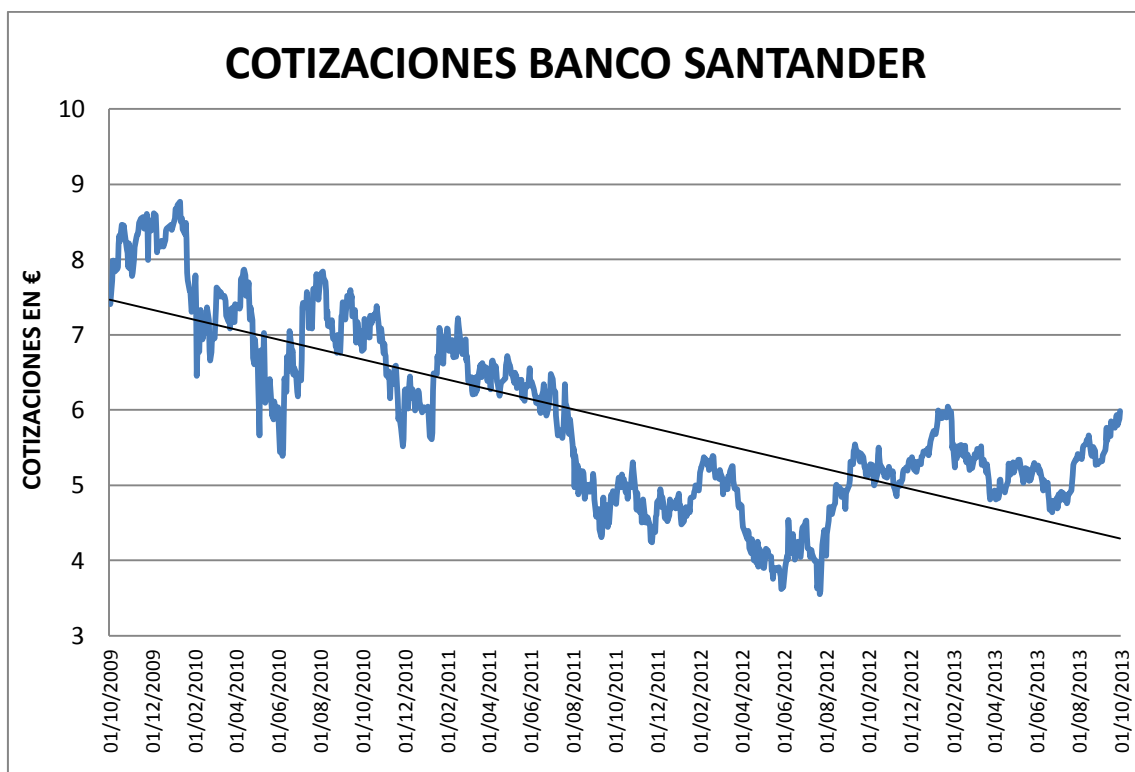


Figura 6: Cotizaciones del Banco Santander y línea de tendencia

En el gráfico temporal se observa una tendencia decreciente, sobre todo hasta verano de 2012, donde alcanza sus mínimos. A partir de ahí los valores tienden a recuperarse.

Se observa que la serie no es estacionaria, puesto que la media no es constante en el tiempo. Más adelante lo comprobaremos formalmente.

4.1.2.-CONSTRUCCIÓN DE MODELOS ARIMA

Para identificar el modelo ARIMA que siguen las series de las empresas: Santander, Telefónica y Grifols, realizaremos los pasos que sugiere Daniel Peña en su libro "Análisis de series temporales":

1.- Identificar el posible modelo ARIMA:

1.1.- Transformar la serie en estacionaria, si no lo es.

1.2.- Determinar la estructura ARMA: los órdenes p y q del modelo se obtienen comparando las funciones estimadas de autocorrelación simple y parcial con las funciones teóricas de este tipo de procesos ARMA.

2.- Estimar los parámetros del modelo por el método de máxima verosimilitud.

3.- Diagnósis: comprobar que los residuos no tienen estructura de dependencia y siguen un proceso de ruido blanco.

4.- Predicción: si se acepta el modelo, se llevan a cabo las predicciones con él, si no, se repiten las etapas anteriores hasta obtener unos residuos con las características deseadas.

Comenzamos con la aplicación de los pasos anteriores para la serie X_t (cierre del Banco Santander) y haremos lo mismo con Grifols y Telefónica, aunque no se detallan en este resumen.

4.1.3.- IDENTIFICAR EL POSIBLE MODELO ARIMA

1.-Transformar la serie en estacionaria, si no lo es.

Antes de transformar la serie debemos comprobar si es o no estacionaria.

COMPROBACIÓN DE SI LA SERIE ES ESTACIONARIA.

Si se observa el gráfico temporal de la serie X_t (CIERRE) en la figura siguiente (figura 7), se ve que la media no es constante a lo largo del tiempo, hay una tendencia decreciente y luego creciente, como ya habíamos comentado en la figura 3, lo que nos sugiere pensar que la serie no es estacionaria por no ser estable en la media.

Veamos también el gráfico de las autocorrelaciones en la misma figura 7, donde se observa un decrecimiento lineal, lento, que no se amortigua en los primeros retardos (25).

De esto también se deduce que la serie X_t no es estacionaria.

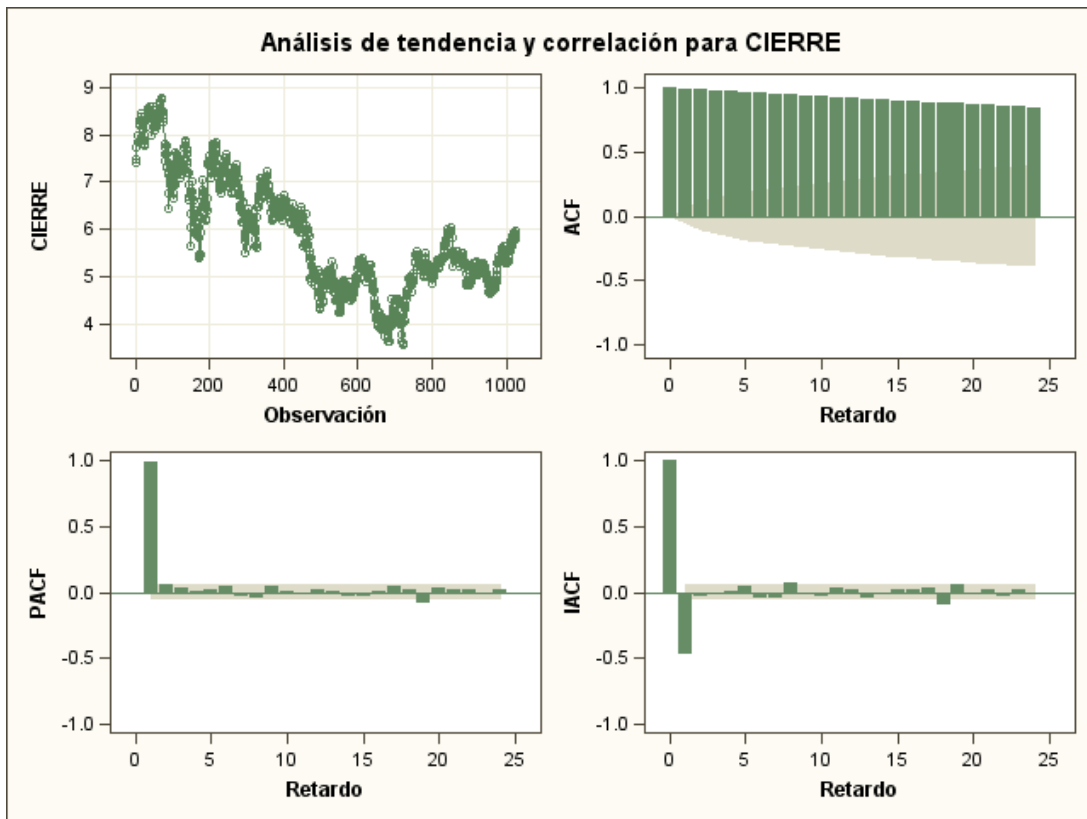


Figura 7: gráficos de la serie y de las autocorrelaciones (ACF), parciales (PACF) e inversas (IACF) para 25 retardos

Test de Dickey- Fuller aumentado:

Para llegar a esta misma conclusión de manera formal, es decir, a que la serie X_t no es estacionaria, utilizamos el test de Dickey-Fuller aumentado, que plantea la elección entre dos modelos ARMA y contrasta si hay una raíz unitaria, con el que vamos a realizar el contraste de hipótesis para procesos ARMA con las siguientes hipótesis:

H_0 : La serie no es estacionaria (1 es una raíz)

H_1 : La serie es estacionaria (1 no es raíz)

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Pruebas aumentadas de la raíz unidad de Dickey-Fuller							
Tipo	Retardos	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Media cero	0	-0.6190	0.5449	-0.76	0.3896		
	1	-0.5601	0.5572	-0.73	0.4006		
	2	-0.5867	0.5516	-0.81	0.3641		
Media simple	0	-9.4016	0.1554	-2.29	0.1761	2.66	0.3869
	1	-8.3022	0.2021	-2.15	0.2260	2.35	0.4669
	2	-7.8173	0.2268	-2.14	0.2288	2.37	0.4629
Tendencia	0	-18.4078	0.0951	-2.85	0.1791	4.26	0.3192
	1	-16.1018	0.1493	-2.63	0.2677	3.65	0.4425
	2	-14.2136	0.2125	-2.44	0.3588	3.27	0.5183

Como en cualquier caso obtenemos p_ valores > 0.05, concluimos que aceptamos la hipótesis nula , por tanto, **la serie no es estacionaria.**

TRANSFORMACIÓN DE LA SERIE EN ESTACIONARIA

Como la serie X_t no es estacionaria, el siguiente paso es estabilizarla en la media, para lo que tomaremos una diferencia :

$$Y_t = X_t - X_{t-1}, \text{ donde } t = 0, \dots, 1025.$$

Con esta transformación, procedemos a realizar el mismo contraste anterior, donde ahora:

H_0 : la serie diferenciada, Y_t , no es estacionaria(tiene una raíz unitaria)

H_1 : La serie diferenciada, Y_t , es estacionaria.

Los resultados se observan en la tabla siguiente:

Nombre de la variable = CIERRE							
Periodo(s) de diferenciación							1
Media de series de trabajo							-0.00148
Desviación estándar							0.153139
Número de observaciones							1024
Observación(es) eliminadas por diferenciación							1
Pruebas aumentadas de la raíz unidad de Dickey-Fuller							
Tipo	Retardos	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Media cero	0	-1091.47	0.0001	-34.18	<.0001		
	1	-1230.87	0.0001	-24.81	<.0001		
	2	-1386.63	0.0001	-20.38	<.0001		
Media simple	0	-1091.57	0.0001	-34.17	<.0001	583.79	0.0010
	1	-1231.36	0.0001	-24.80	<.0001	307.62	0.0010
	2	-1388.09	0.0001	-20.38	<.0001	207.58	0.0010
Tendencia	0	-1091.93	0.0001	-34.17	<.0001	583.64	0.0010
	1	-1232.91	0.0001	-24.81	<.0001	307.80	0.0010
	2	-1392.99	0.0001	-20.39	<.0001	207.95	0.0010

En este caso los p_valores salen muy significativos, con lo que rechazamos la hipótesis nula y, por tanto, la serie diferenciada Y_t sí es estacionaria.

Para esta serie, representamos el histograma y los estadísticos descriptivos:

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	-0.00148	Desviación std	0.15321
Mediana	0.00000	Varianza	0.02347
Moda	0.00000	Rango	2.10078
Curtosis	5.37648	Rango intercuantil	0.16217

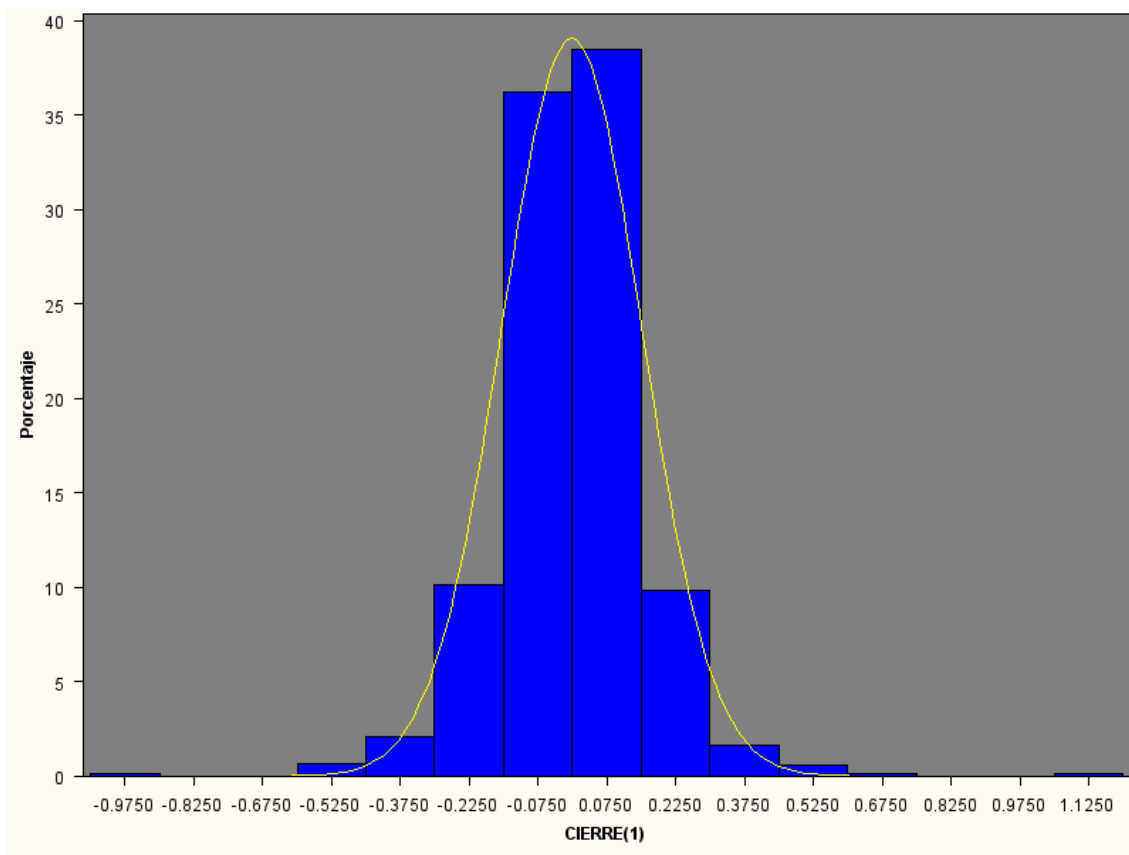


Figura 8: Histograma de la serie diferenciada Y_t

En el histograma parece que la variable Y_t sigue una distribución normal, pero con un coeficiente de curtosis mayor que 5, por lo que es más apuntada y tiene las colas más pesadas que la normal.

En el gráfico siguiente se representa la evolución de la variable Y_t , cuya denominación en el programa y por tanto en los gráficos y tablas de aquí en adelante será CIERRE(1), así como las autocorrelaciones, las parciales y las inversas para 200 retardos.

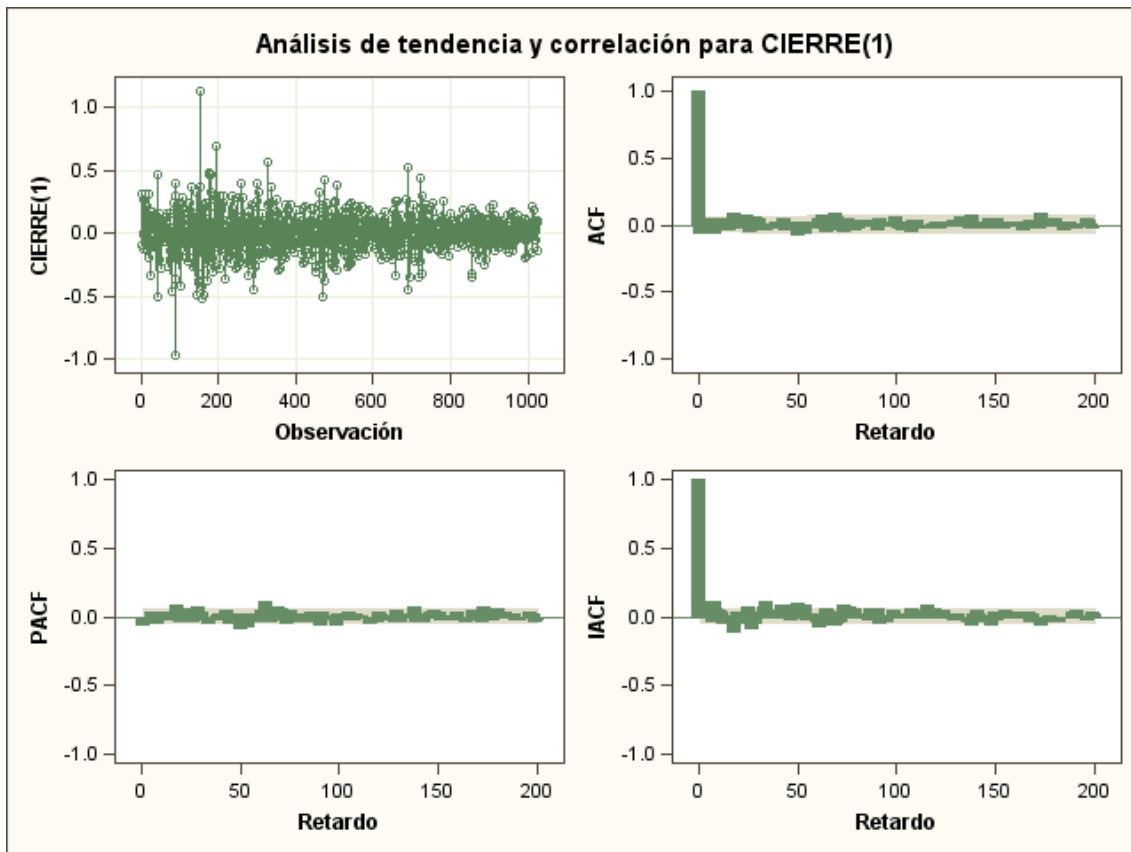


Figura 9: gráficos de la serie diferenciada y de las autocorrelaciones simples (ACF), parciales (PACF) e inversas (IACF) para 200 retardos

Comparamos los gráficos de las autocorrelaciones simples y parciales con las teóricas de los modelos ARMA : en la fas, ciertos coeficientes iniciales dependen de la parte de media móvil y después un decrecimiento que depende de la parte autorregresiva. En la fap, valores iniciales dependen de la parte autorregresiva seguidos de un decrecimiento por la parte de media móvil.

En nuestro caso, observamos que hay muchos coeficientes con valores significativamente distintos de cero en distintos retardos, tanto en la fas como en la fap que no van decreciendo rápidamente. esto nos lleva a pensar que necesitamos un modelo ARMA con parte autorregresiva y parte de media móvil.

Además, realizamos el siguiente contraste de hipótesis para la variable Y_t :

H_0 : la serie diferenciada, Y_t , no presenta autocorrelaciones (es ruido blanco)

H_1 : La serie diferenciada, Y_t , está autocorrelada (no es ruido blanco).

Retardos	Chi cuadrado	DF	Pr > ChiSq
6	13.27	6	0.0390
12	21.38	12	0.0451
18	35.72	18	0.0077
24	44.35	24	0.0069
30	56.99	30	0.0021
36	65.48	36	0.0019
42	67.11	42	0.0082
48	73.84	48	0.0097
54	89.09	54	0.0019
60	91.58	60	0.0054

Comprobación de autocorrelación del ruido blanco

Los resultados se muestran en esta tabla, en la que obtenemos p valores menores que 0.05, con lo que rechazamos la hipótesis nula, con lo que la serie presenta correlación y, por tanto, tenemos que buscar un modelo.

2.- Determinación del modelo ARMA.

Procedemos a la identificación de la serie diferenciada Y_t , buscando un modelo ARMA(p, q), por lo que la serie original X_t seguiría un modelo ARIMA(p, 1, q), correspondiendo el parámetro 1, a una diferencia que es la que se ha tomado en la serie para conseguir estabilizarla.

Comenzamos con un modelo sencillo: ARMA (1, 1)

Utilizando el programa SAS, para estimar los parámetros de este modelo por el método de máxima verosimilitud, obtenemos:

Estimación por probabilidad de máxima verosimilitud					
Parámetro	Estimador	Error estándar	Valor t	Approx Pr > t	Retardo
MU	-0.0016134	0.0034949	-0.46	0.6443	0
MA1,1	0.79173	0.10739	7.37	<.0001	1
AR1,1	0.71574	0.12297	5.82	<.0001	1

Como $p = 0,6492$ para el parámetro "MU", aceptamos que la media es 0. Sin embargo los parámetros MA 1,1 y AR 1,1 son significativamente distintos de cero.

Repitiendo el proceso, eliminando el parámetro que no es significativo, y que igualamos a cero, obtenemos estos resultados:

Estimación por probabilidad de máxima verosimilitud					
Parámetro	Estimador	Error estándar	Valor t	Approx Pr > t	Retardo
MA1,1	0.78719	0.10987	7.17	<.0001	1
AR1,1	0.71108	0.12547	5.67	<.0001	1

ESTUDIO DE LOS RESIDUOS:

Antes de probar con otros modelos, procedemos al estudio de los residuos (variable "residual") para el modelo ARMA (1, 1), con el fin de ver si tienen una estructura que nos ayude a encontrar un modelo mejor.

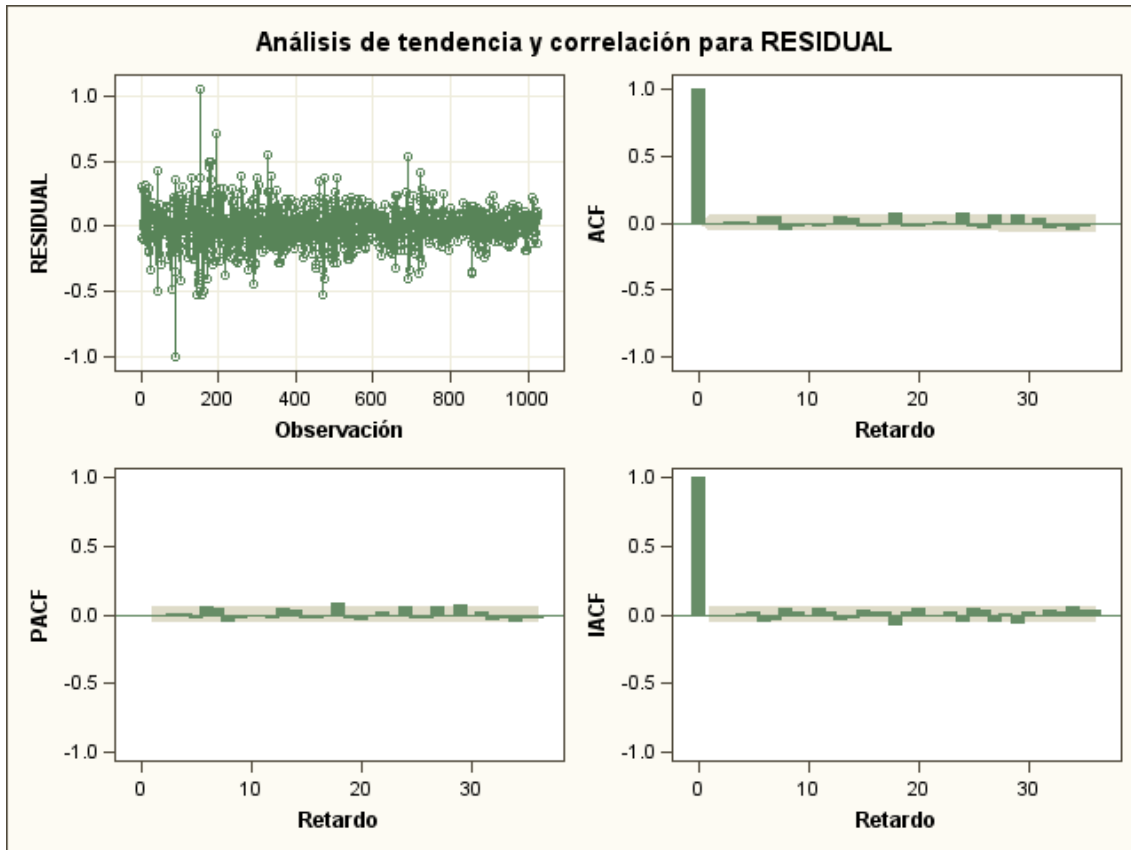


Figura 10: gráficos de los residuos y de las autocorrelaciones simples (ACF), parciales (PACF) e inversas (IACF) para 36 retardos

Comprobación de autocorrelación del ruido blanco										
Para retardo	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq	Autocorrelaciones						
6	3.75	6	0.7109	0.000	-0.008	0.006	0.003	-0.025	0.054	
12	10.96	12	0.5319	0.042	-0.057	-0.026	-0.003	-0.026	-0.024	
18	23.69	18	0.1655	0.051	0.033	-0.038	-0.030	-0.007	0.078	
24	31.43	24	0.1418	-0.029	-0.035	-0.004	0.006	-0.017	0.071	
30	42.65	30	0.0629	-0.033	-0.048	0.059	-0.002	0.059	-0.016	
36	52.83	36	0.0348	0.037	-0.050	-0.034	-0.057	-0.029	-0.021	

A la vista de los residuos y sus autocorrelaciones simples y parciales, llegamos a la conclusión de que la serie sigue un modelo mixto: con parte regular y parte estacional, puesto que hay varios coeficientes distintos de cero en la fas (función de autocorrelación simple) y en la fap (función de autocorrelación parcial). Los retardos que son más significativos en ambas son: el 6, el 13 y el 18, lo que sugiere un período igual a 6.

Incluimos esta información en nuestro modelo y así llegamos a la identificación del mismo.

MODELO ARIMA(P,D,Q)_s(p,d, q):

Volviendo a la búsqueda del modelo ARMA y después de probar con varios órdenes para p y q, incluyendo la posible estacionalidad de período 6 en la parte regular y en la de media móvil y tras repetir el proceso con los pasos 1, 2 y 3, mencionados anteriormente, el que mejor resultados da es el siguiente:

ARIMA(1,0,1)₆ (1,1,1), es decir un modelo estacional multiplicativo donde $p=1$ es el orden de la parte regular (autorregresiva), $q=1$ es el orden de la parte de media móvil. Y para la parte estacional: $P=1$ es el orden en la parte regular y $Q=1$ es el orden en la de media móvil. El parámetro "s" es la estacionalidad que en este caso es 6.

4.1.4.- ESTIMAR LOS PARÁMETROS DEL MODELO POR EL MÉTODO DE MÁXIMA VEROSIMILITUD

Utilizando de nuevo SAS para el modelo *ARIMA(1,0,1)₆(1,1,1)*, pasamos a estimar los parámetros por el método de la máxima verosimilitud, obteniendo los siguientes resultados:

Factores autorregresivos: Factor 1: $1 - 0.77374 B^{**}(1)$
Factor 2: $1 + 0.40197 B^{**}(6)$

Factores de la media móvil: Factor 1: $1 - 0.84703 B^{**}(1)$
Factor 2: $1 + 0.4703 B^{**}(6)$

MODELO ARIMA:

La serie original X_t sigue un modelo ARIMA estacional multiplicativo ARIMA (P, D, Q)_s x (p, d, q), explicado en (1.2): $\Phi_p(B^s) \phi_p(B) \Delta_s^D \Delta^d X_t = \theta_q(B) \Theta_Q(B^s) a_t$,

donde $P=1$, $D=0$, $Q=1$, $p=1$, $q=1$, $d=1$ y $s=6$.

Por tanto, para la serie X_t de las cotizaciones al cierre del Santander, el modelo queda:

$$\Phi_1(B^6) \phi_1(B) \Delta^1 X_t = \theta_1(B) \Theta_1(B^6) a_t$$

Teniendo en cuenta las estimaciones de los parámetros y sustituyendo en ese modelo:

$$(1 - 0.77374B) (1 + 0.40197B^6) (1-B) X_t = (1 - 0.84703B) (1 + 0.4703B^6) a_t$$

Este modelo muestra bastante estabilidad, no es muy volátil puesto que guarda información después de una semana (retardo 6).

4.1.5.- DIAGNOSIS

Los residuos no tienen estructura de dependencia y son ruido blanco:

Con el modelo anterior pasamos a estudiar de nuevo los residuos para ver si no tienen una estructura de dependencia y que no están autocorrelados.

Realizamos el siguiente contraste en SAS:

H_0 : Los residuos no están autocorrelados (son ruido blanco)

H_1 : Los residuos están autocorrelados (no son ruido blanco)

Obtenemos los resultados siguientes sobre los residuales del modelo:

Retardo	Chi cuadrado	DF	Pr > ChiSq
6	0.43	2	0.8080
12	6.41	8	0.6009
18	17.14	14	0.2487
24	25.34	20	0.1886
30	36.86	26	0.0770
36	47.22	32	0.0405
42	49.14	38	0.1065
48	54.84	44	0.1268

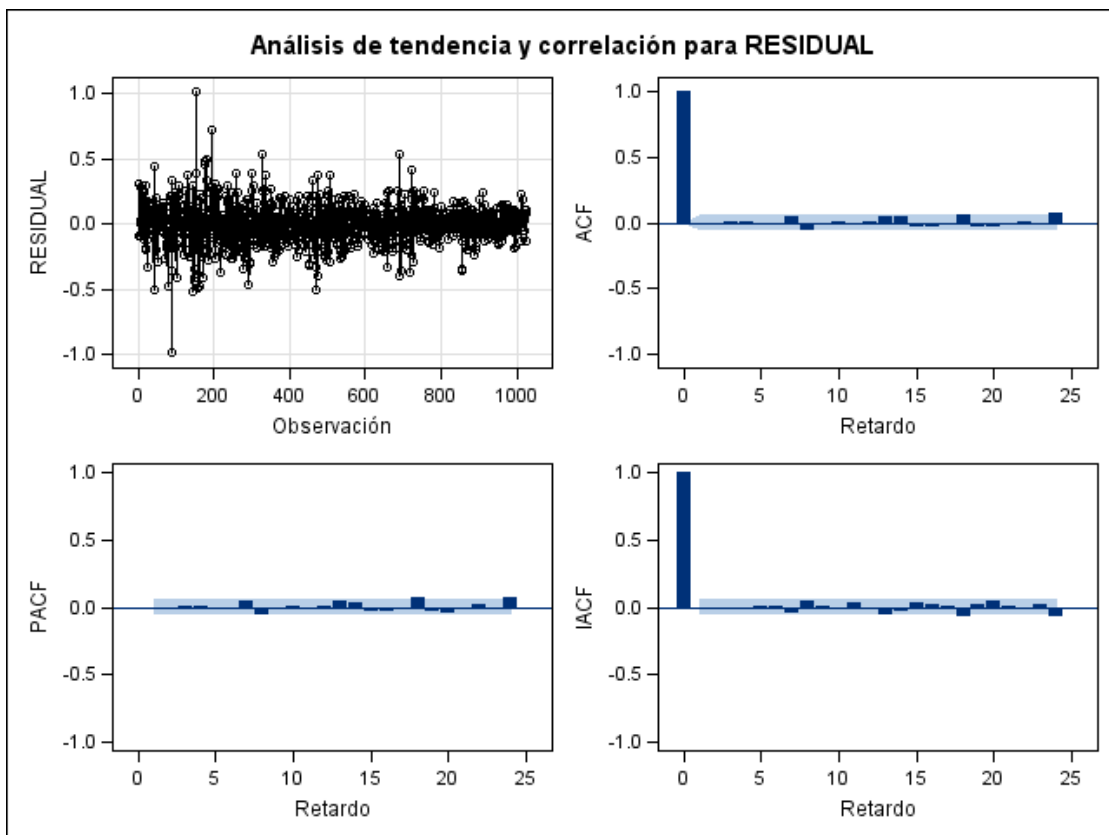


Figura 11: gráfico de los residuos y de las autocorrelaciones simples (ACF), parciales (PACF) e inversas (IACF) para 25 retardos

Observando los p valores que son prácticamente todos mayores que 0,05, podemos aceptar la hipótesis y por tanto afirmar que los residuos con este modelo son ruido blanco.

Por otro lado, las autocorrelaciones de los residuos no tienen estructura de dependencia.

Por tanto, el modelo se acepta y podemos pasar a predecir cotizaciones futuras.

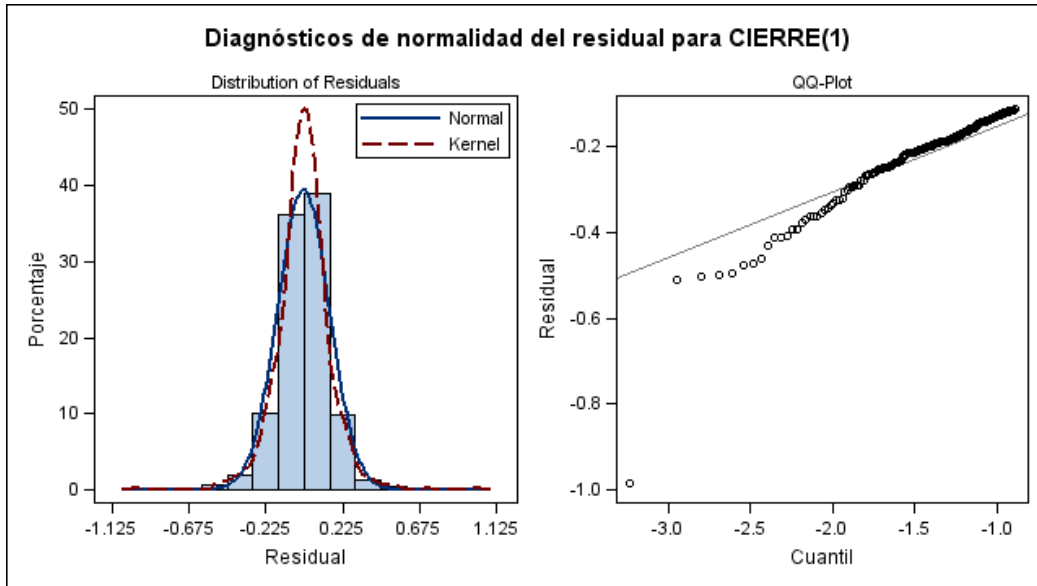


Figura 12: gráficos para el contraste de normalidad en los residuos

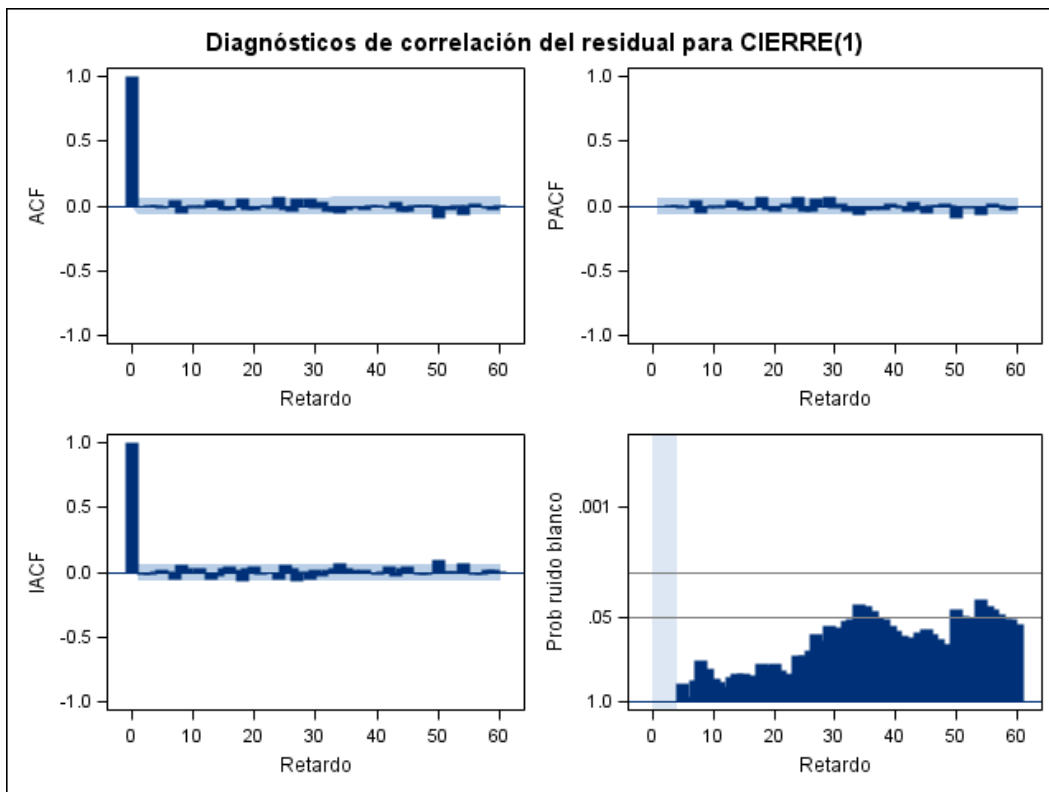


Figura 13: gráficos de autocorrelaciones de los residuos y probabilidad de ser ruido blanco

4.1.6.- PREDICCIONES

Puesto que los datos con los que hemos trabajado son hasta Octubre de 2013 y contamos con datos reales posteriores a ellos, podemos hacer predicciones y compararlas con ellos.

Realizamos con SAS 20 predicciones, a partir del 1 de octubre de 2013, que era nuestra última observación (la número 1025), es decir, haremos predicciones de las cotizaciones del Santander durante el mes siguiente a los datos con los que contamos (haremos lo mismo con Grifols y Telefónica), lo que es mucho más ambicioso de lo que se pretende predecir en la realidad en la Bolsa, que normalmente ronda la semana posterior.

Los datos se muestran en el siguiente gráfico, donde podemos observar los valores de las predicciones, el intervalo de predicción al 95% de nivel de confianza y los valores reales.

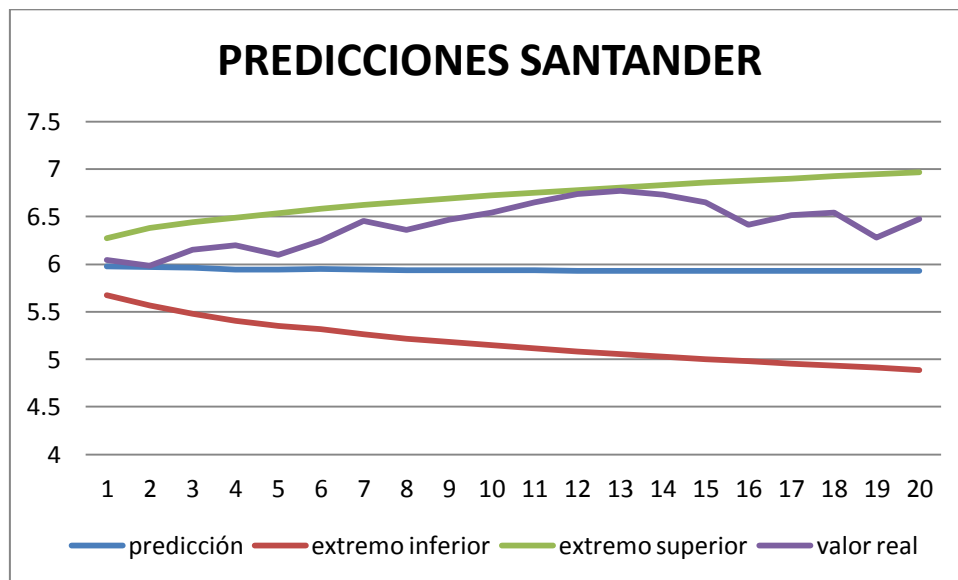


Figura 14: valores reales frente a predicciones e intervalo de predicción al 95% de confianza.

A la vista de la figura 14, todos los valores reales están dentro del intervalo de predicción, con lo que podemos concluir que el modelo funciona bien para predecir.

Realizando el mismo estudio que para las cotizaciones del Santander y siguiendo los mismos pasos explicados anteriormente con los valores Grifols y de Telefónica se obtienen los que se presentan en las siguientes secciones.

4.2.-ESTUDIO DE TELEFÓNICA

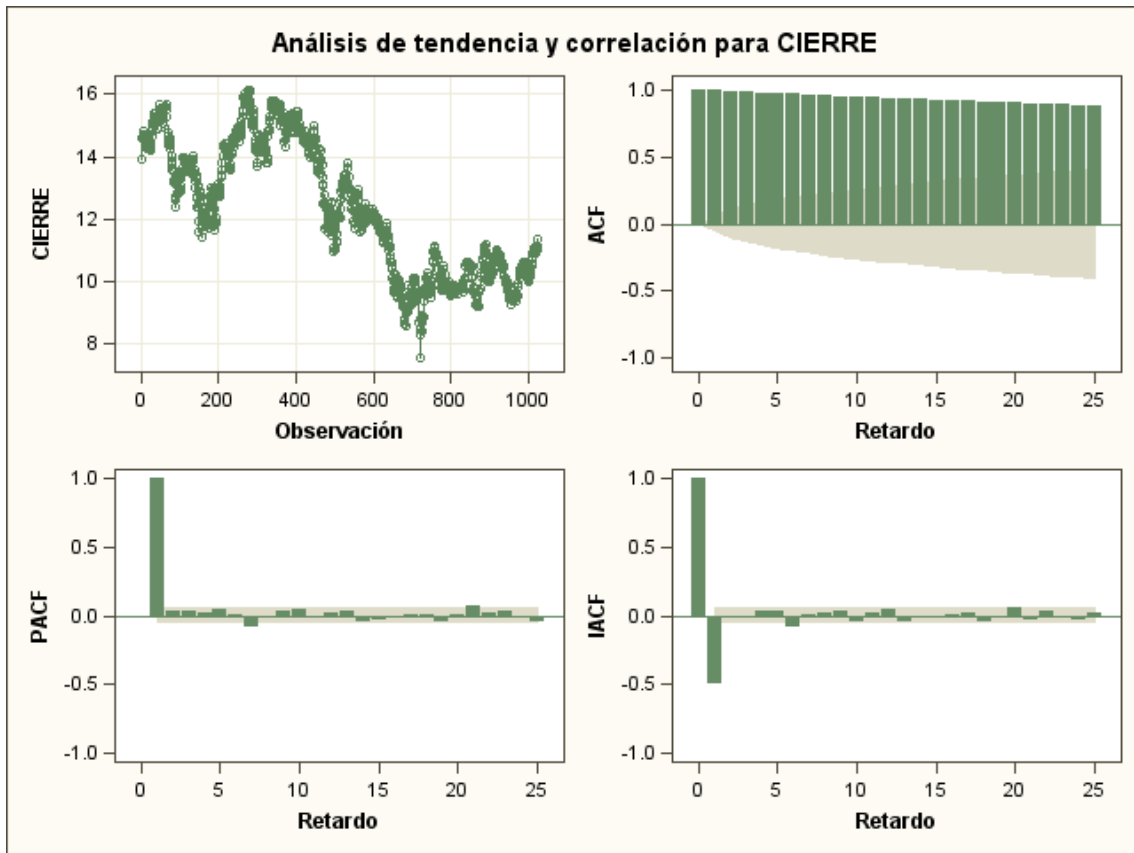


Figura 15: gráfico temporal de cotizaciones de Telefónica y de autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

La serie X_t = "cotizaciones al cierre en Telefónica" no es estacionaria.

Diferenciamos la serie: $Y_t = X_t - X_{t-1}$ y repetimos los gráficos para Y_t .

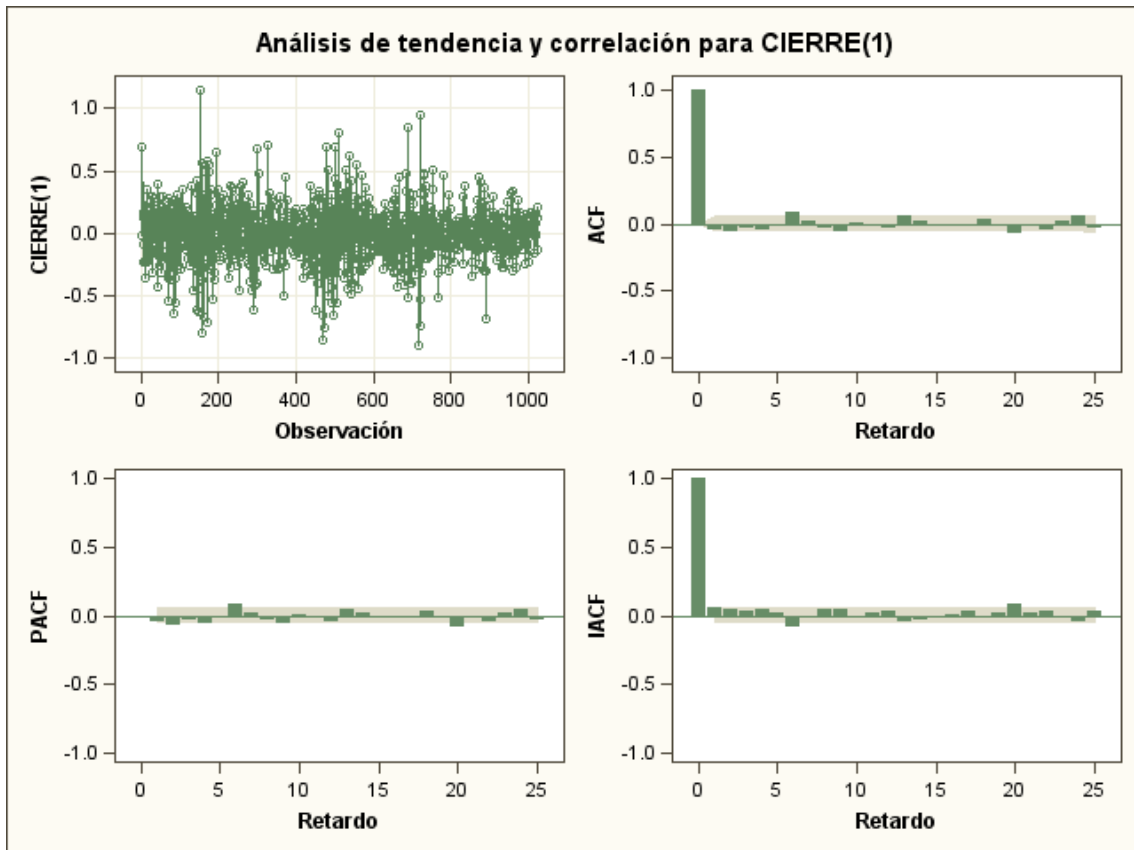


Figura 16: gráfico temporal de la serie diferenciada de Telefónica y las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

La serie diferenciada Y_t sí es estacionaria.

MODELO ARMA para Y_t : ARMA (1, 1)

Estimadores por máxima verosimilitud:

Factor autorregresivo: $1 - 0.64719 B^{**}(1)$

Factor de la media móvil: $1 - 0.70907 B^{**}(1)$

Por tanto la serie $X_t =$ cotizaciones de Telefónica sigue un modelo **ARIMA (1, 1, 1)**, que queda:

$$(1 - 0.64719 B)(1 - B) X_t = (1 - 0.70907 B) a_t$$

proceso de ruido blanco.

Predicciones para este modelo:

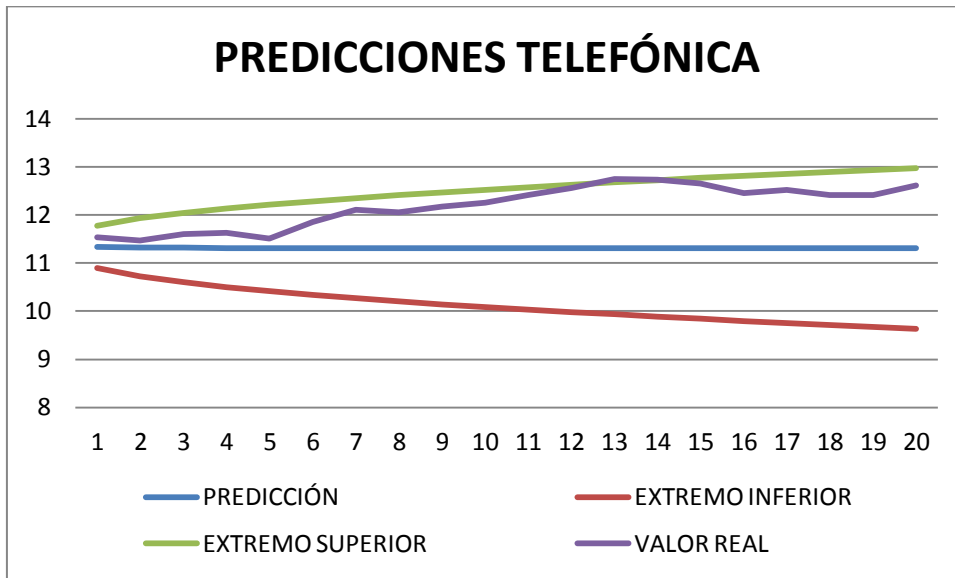


Figura 17: valores reales frente a predicciones e intervalo de confianza al 95%.

De las 20 predicciones, se observa que los valores reales de los días 13 y 14 se salen ligeramente del intervalo de predicción, quedándose cerca del límite superior, lo que no es preocupante puesto que el nivel de confianza es del 95% y el número de predicciones es grande para este tipo de series temporales financieras. Lo importante es que las primeras están dentro del intervalo de predicción, por lo que podemos considerar que el modelo funciona bien para predecir al menos 2 semanas.

Comparando este modelo con el anterior, podemos decir que la serie de las cotizaciones de Telefónica es más volátil que la del Santander, puesto que no considera más valores previos que el de la cotización del día anterior.

4.3.-ESTUDIO DE GRIFOLS

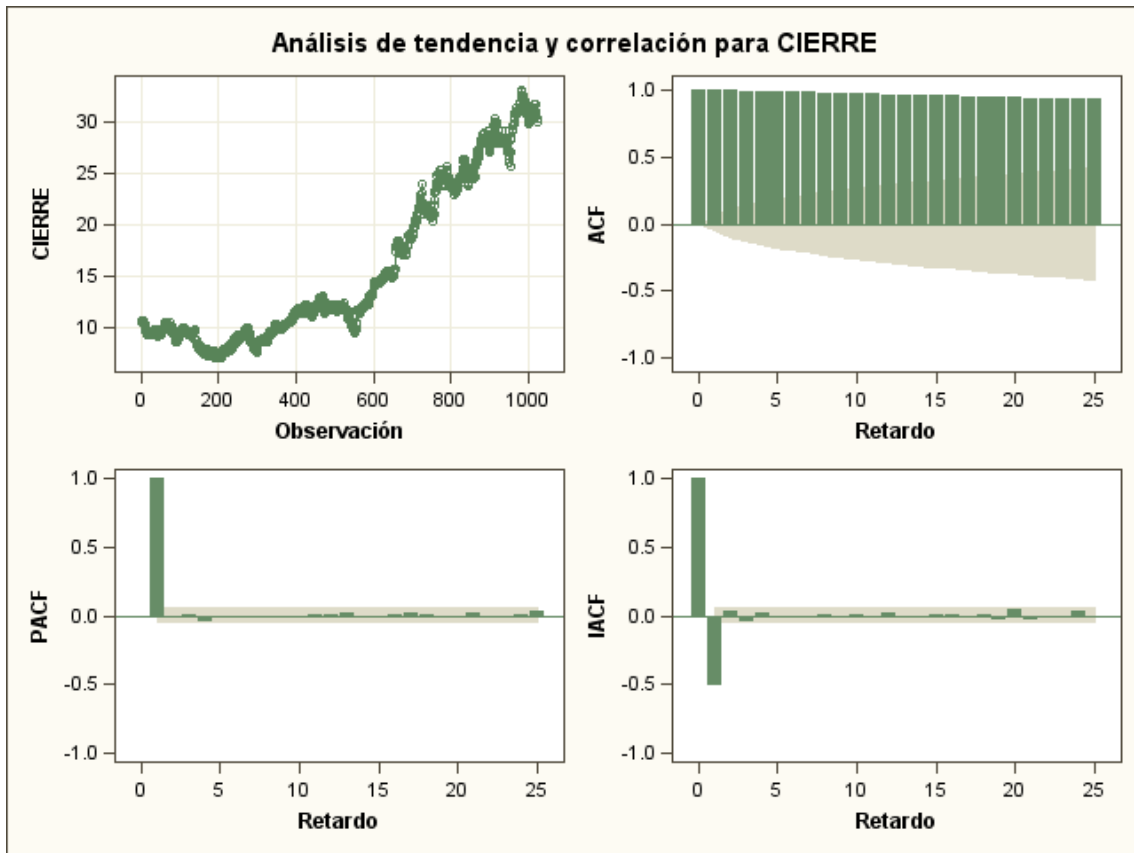


Figura 18: gráfico temporal de cotizaciones de Grifols y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

La serie X_t = "cotizaciones al cierre en Grifols" no es estacionaria.

Diferenciamos la serie: $Y_t = X_t - X_{t-1}$ y repetimos los gráficos para Y_t .

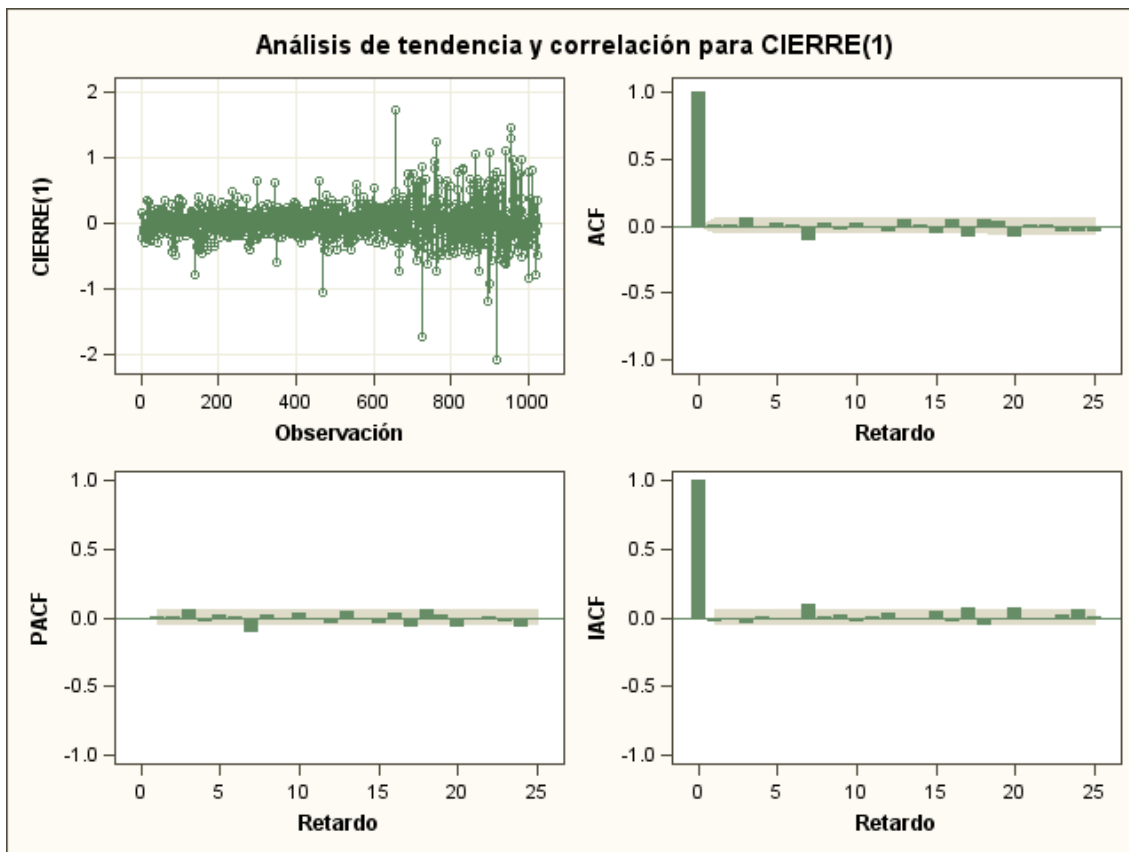


Figura 19: gráfico temporal de la serie diferenciada Grifols y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

La serie diferenciada Y_t sí es estacionaria.

MODELO ARIMA para Y_t : **ARIMA(0,0,1)₇(1,1,1)**

Estimadores por máxima verosimilitud:

Factores autorregresivos: Factor 1: $1 - 0.82674 B^{**}(1)$

Factor 2: $1 + 0.111 B^{**}(7)$

Factor de la media móvil: $1 - 0.79643 B^{**}(1)$

Por tanto **la serie $X_t = \text{cotizaciones de Grifols}$** sigue un modelo **ARIMA(0,0,1)₇(1,1,1)**, con estacionalidad $s=7$ en la parte regular. Con las estimaciones de los parámetros del modelo nos queda:

$$(1 - 0.82674 B) (1 + 0.111 B^7) (1 - B) X_t = (1 - 0.79643 B) a_t$$

donde a_t sigue un proceso de ruido blanco.

Predicciones para este modelo:

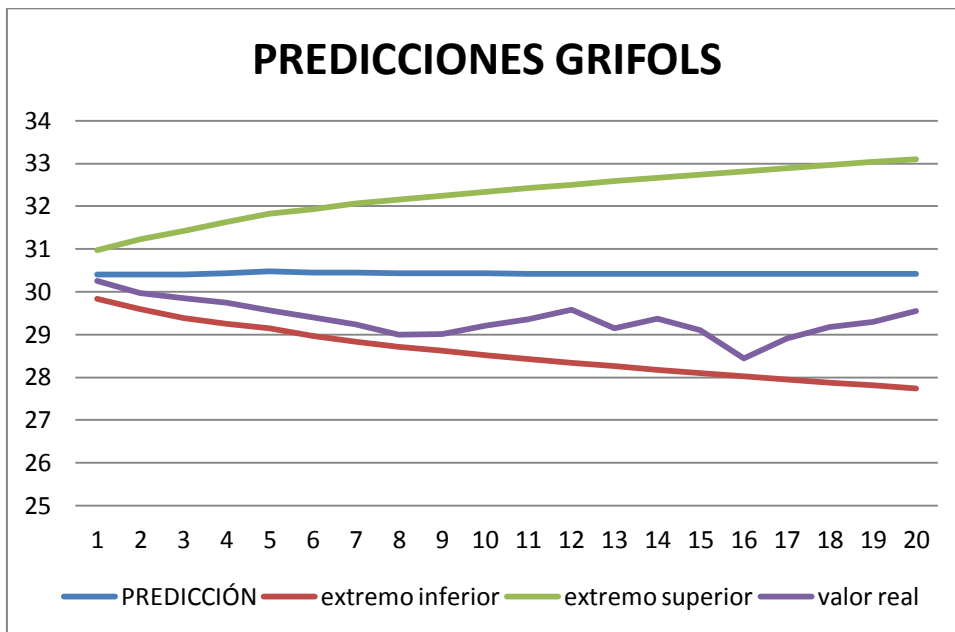


Figura 20: valores reales frente a predicciones e intervalo de confianza al 95%.

A la vista de la figura 20, todos los valores reales están dentro del intervalo de predicción, con lo que podemos concluir que el modelo funciona bien para predecir.

Este modelo también muestra menos volatilidad que el anterior, de Telefónica, pues la parte regular guarda información de datos anteriores a una semana (la estacionalidad es 7), pero más que el Santander, puesto que sólo encontramos estacionalidad en la parte regular, mientras que en la de media móvil, sólo depende de la cotización anterior.

Para esta serie el modelo encontrado, a diferencia de las dos anteriores, predice por encima del valor real, lo que debería ser tenido en cuenta para una inversión en bolsa.

Las otras dos empresas elegidas: Mediaset e Inditex, no se ajustan bien a ninguno de estos modelos, puesto que presentan heterocedasticidad, la varianza condicional varía a lo largo del tiempo, con lo que deben ser tratados utilizando los modelos GARCH.

5.- ESTUDIO DE EMPRESAS QUE SIGUEN MODELOS GARCH: INDITEX Y MEDIASET

5.1.-CONSTRUCCIÓN DE MODELOS GARCH

Para identificar el modelo GARCH que siguen las series de las empresas: Mediaset e Inditex, realizaremos los pasos que sugiere Daniel Peña en su libro "Análisis de series temporales":

1.- Identificar el posible modelo GARCH:

1.1.- Ajustar la serie a un modelo ARMA para eliminar la dependencia en la media.

1.2.- Estudiar los residuos del modelo anterior que estarán incorrelados pero no serán independientes, lo que se verá en la función de autocorrelación de los residuos al cuadrado que deben mostrar correlación serial.

1.3.- La función de autocorrelación parcial para los residuos al cuadrado nos dará un número de coeficientes distintos de cero que será aproximadamente el orden del modelo ARCH .

2.-Estimación de los parámetros del modelo:

2.1.- Estimar los parámetro del modelo ARIMA.

2.2.- Construir las innovaciones $e_t = w_t - E(w_t | W_{t-1})$, donde $W_t = (w_1, \dots, w_t)$ es la serie estudiada. Identificamos los ordenes r y s del modelo GARCH para las innovaciones .

2.3.- Estimar los parámetros de la varianza condicionada por máxima verosimilitud de las innovaciones.

Finalmente se estiman a la vez los parámetros de la media (2.1) y de la varianza condicionada (2.3), obteniendo una estimación más precisa.

3.- Diagnósis:

3.1.- Si e_t son los residuos del modelo ARIMA y $\hat{\sigma}_t$ las varianzas condicionadas estimadas, los residuos estandarizados son $e_t / \hat{\sigma}_t$, deben ser ruido blanco (aplicamos lo mismos contrastes que para los modelos ARIMA).

3.2.- Los cuadrados de e_t no deben mostrar estructura de dependencia.

4.- Predicción: si se acepta el modelo, se llevan a cabo las predicciones con él, si no, se repiten las etapas anteriores hasta obtener unos residuos con las características deseadas.

Comenzamos con la aplicación de los pasos anteriores para la serie X_t (cierre de Mediaset) y con Inditex, para la que ajustaremos los rendimientos.

5.2.-ESTUDIO DE MEDIASET

5.2.1.-ESTUDIO DESCRIPTIVO Y TEMPORAL

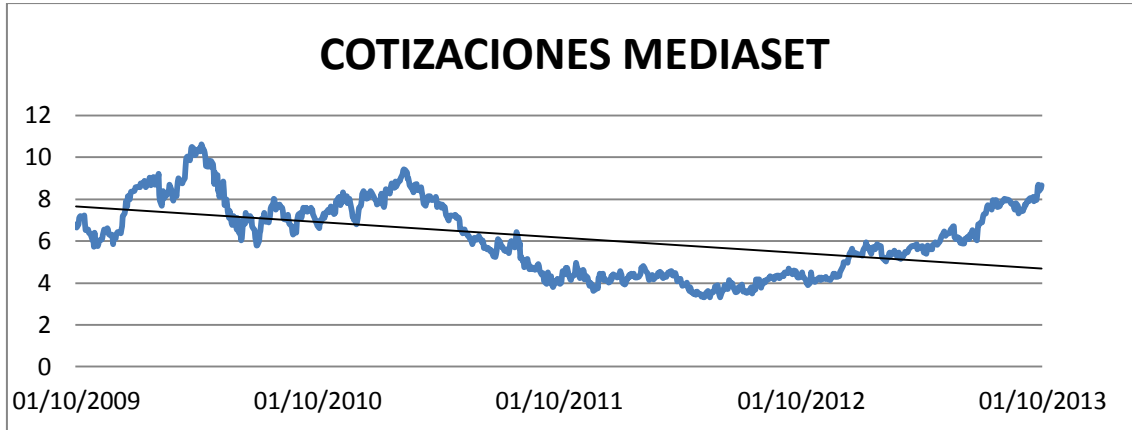


Figura 21: Cotizaciones de Mediaset y línea de tendencia

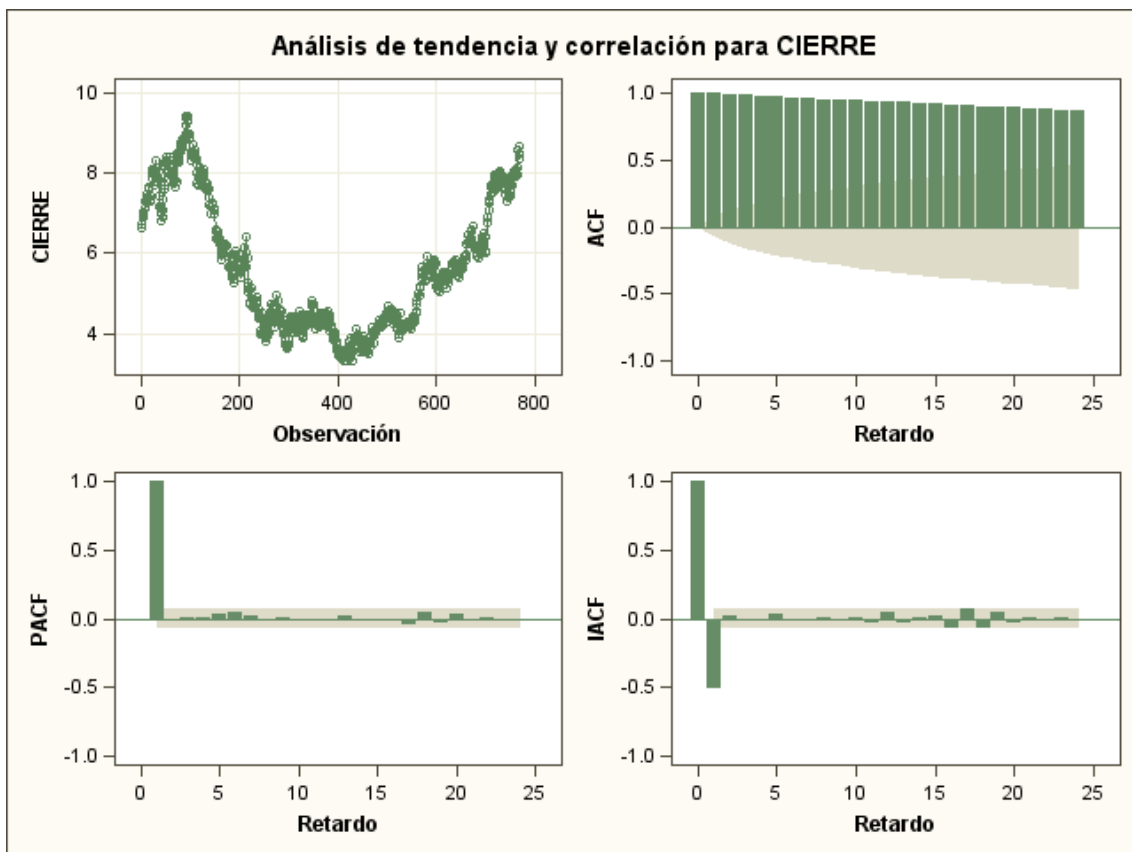


Figura 22: gráfico temporal de cotizaciones de Mediaset y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

La serie X_t = "cotizaciones al cierre en Mediaset" no es estacionaria.

Diferenciamos la serie: $Y_t = X_t - X_{t-1}$ y repetimos los gráficos para Y_t .

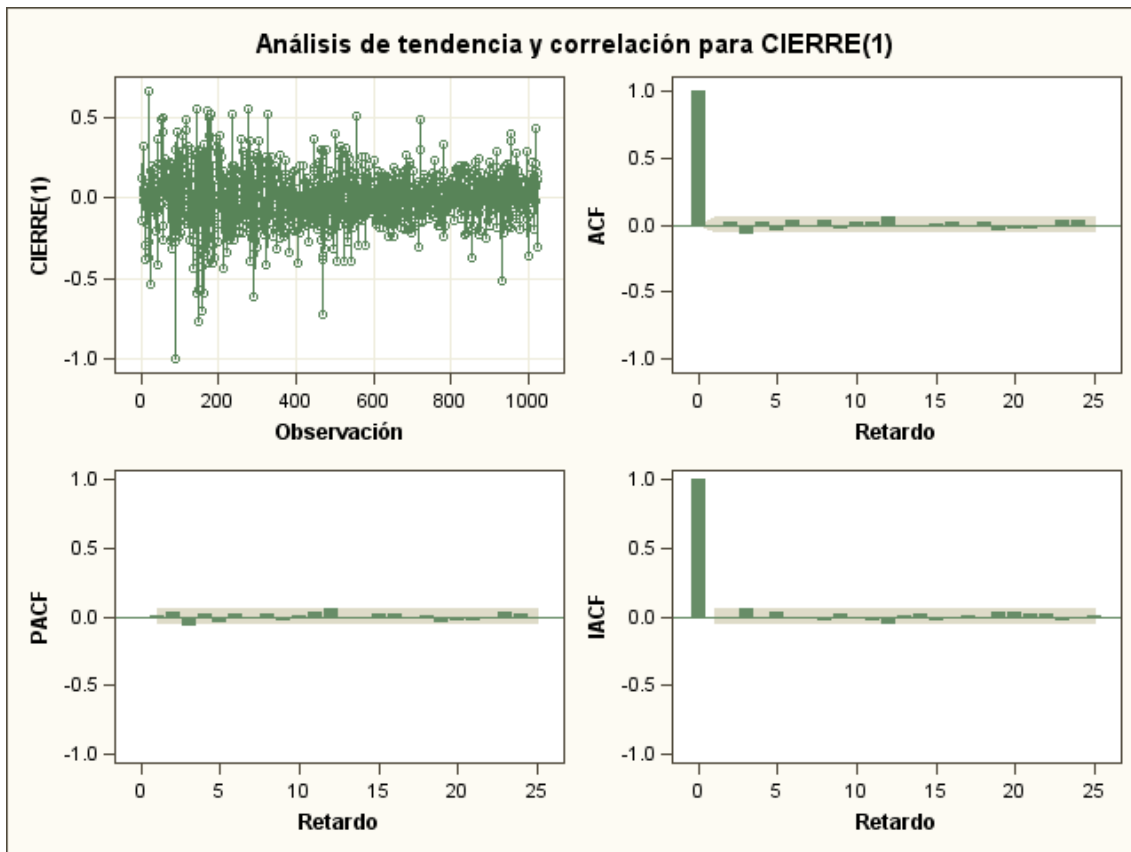


Figura 23: gráfico temporal de la serie diferenciadas de Mediaset y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

Pruebas aumentadas de la raíz unidad de Dickey-Fuller							
Tipo	Retardos	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Media cero	0	-1020.55	0.0001	-31.90	<.0001		
	1	-964.881	0.0001	-21.93	<.0001		
	2	-1215.56	0.0001	-19.52	<.0001		
Media simple	0	-1020.65	0.0001	-31.89	<.0001	508.57	0.0010
	1	-965.154	0.0001	-21.92	<.0001	240.26	0.0010
	2	-1216.24	0.0001	-19.51	<.0001	190.34	0.0010
Tendencia	0	-1021.48	0.0001	-31.90	<.0001	508.90	0.0010
	1	-967.476	0.0001	-21.94	<.0001	240.66	0.0010
	2	-1223.68	0.0001	-19.54	<.0001	190.99	0.0010

La serie diferenciada Y_t sí es estacionaria.

En el gráfico temporal de la serie diferenciada (figura 23), observamos que presenta períodos de distinta varianza: rachas de fuerte variabilidad en los primeros 400 valores y luego menor variabilidad, aumentando de nuevo en los últimos valores.

Esta es la característica fundamental de los procesos GARCH; la varianza no es constante, sino que va por rachas de mayor o menor variabilidad.

Comprobación de autocorrelación del ruido blanco										
Para retardo	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq	Autocorrelaciones						
6	10.11	6	0.1200	0.001	0.027	-0.076	0.018	-0.045	0.032	
12	17.57	12	0.1292	-0.011	0.032	-0.037	0.019	0.024	0.061	
18	19.06	18	0.3883	-0.011	-0.013	0.013	0.024	-0.011	0.016	
24	25.33	24	0.3879	-0.040	-0.031	-0.033	-0.009	0.033	0.034	
30	31.27	30	0.4024	-0.008	-0.002	0.042	-0.058	0.023	-0.003	
36	47.09	36	0.1021	0.053	-0.041	-0.023	-0.079	-0.057	0.020	

La serie diferenciada Y_t parece que es ruido blanco a la vista de las autocorrelaciones (figura 20), que no muestran coeficientes significativos, y así lo demuestra este contraste.

Si realizamos el test de Durbin-Wattson para estudiar la autocorrelación de Y_t obtenemos los siguientes resultados, teniendo en cuenta que H_0 : "no hay autocorrelación".

Estadísticos de Durbin-Watson

Orden	DW	Pr < DW	Pr > DW
1	1.9960	0.4745	0.5255

Pr < DW es el p-valor para la autocorrelación positiva y Pr > DW para la negativa.

Concluimos que, como los dos p valores son mayores que 0,05, aceptamos la hipótesis nula y por tanto los residuos de la serie Y_t no están autocorrelados, como ya mostraba el contraste anterior.

Más adelante estudiaremos los cuadrados de esta serie para ver si se observa estructura de dependencia.

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.001822	Desviación std	0.17730
Mediana	0.003000	Varianza	0.03143
Moda	0.000000	Rango	1.66943
Curtosis	2.37	Rango intercuantil	0.20400

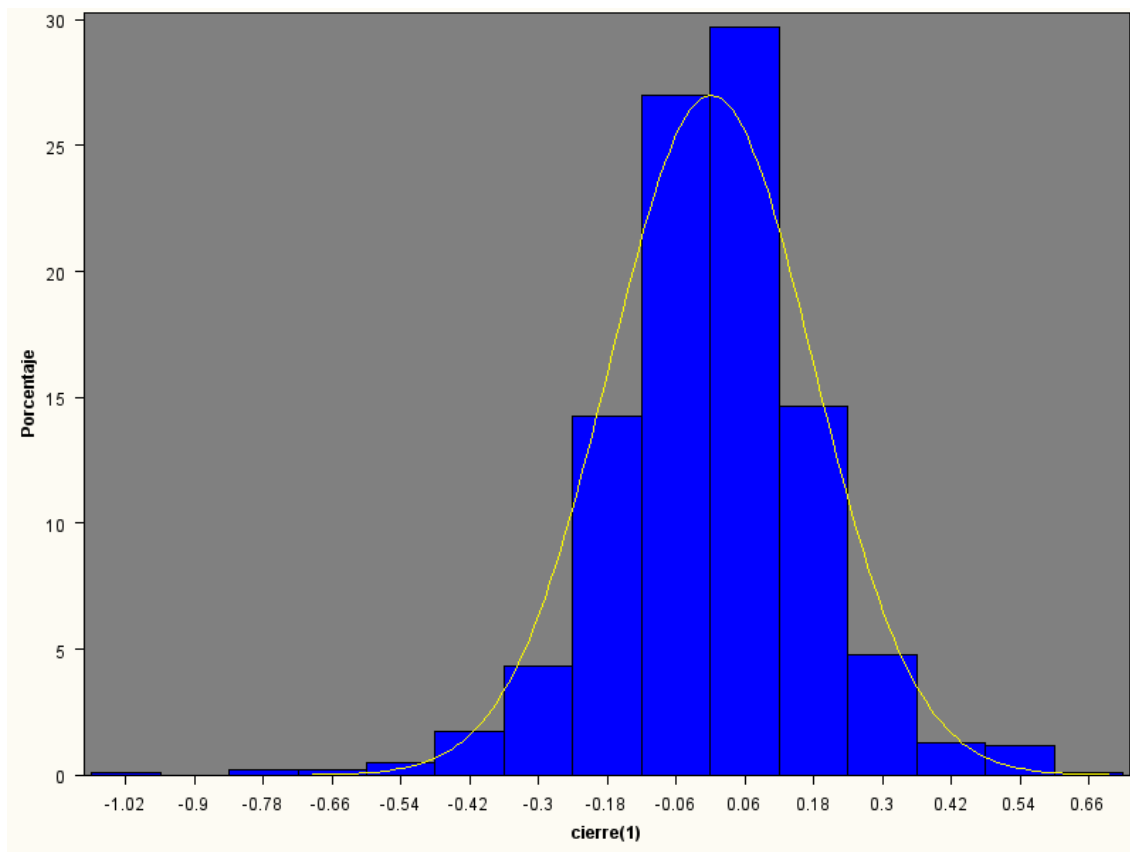


Figura 24: Histograma de cotizaciones diferenciadas de Mediaset

El coeficiente de curtosis es $2.37 < 3$, lo que contradice una de las características de los modelos GARCH, que suelen presentar coeficientes mayores que 3, lo que significa distribuciones muy apuntadas y con colas pesadas. En este caso la distribución es algo menos apuntada que la normal.

Si realizamos los contrastes de normalidad para Y_t , obtenemos:

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal			
Test	Estadístico	P-valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.04666600	Pr > D <0.010
Cramer-von Mises	W-Sq	0.72041769	Pr > W-Sq <0.005
Anderson-Darling	A-Sq	4.35511195	Pr > A-Sq <0.005

Los p_ valores del contraste de normalidad están cerca de 0, con lo que rechazamos la hipótesis nula y por tanto, la serie no sigue una distribución normal.

Además, si intentamos ajustar la serie y_t con modelos ARMA de órdenes 1, 2 y 3, no aparece ningún parámetro significativo acorde a la ausencia de autocorrelación.

Por todo esto nos planteamos ajustar la serie con modelos heterocedásticos (ARCH y GARCH).

5.2.2.-CARACTERÍSTICAS DEL MODELO

Procedemos a estudiar los cuadrados de y_t :

Nombre de la variable = cierre_1_cuadrado	
Media de series de trabajo	0.031407
Desviación estándar	0.065433
Número de observaciones	1023

Pruebas aumentadas de la raíz unidad de Dickey-Fuller							
Tipo	Retardos	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Media cero	0	-690.136	0.0001	-22.81	<.0001		
	1	-458.558	0.0001	-15.13	<.0001		
	2	-304.673	0.0001	-11.51	<.0001		
Media simple	0	-849.089	0.0001	-26.92	<.0001	362.41	0.0010
	1	-701.311	0.0001	-18.70	<.0001	174.82	0.0010
	2	-551.606	0.0001	-14.71	<.0001	108.21	0.0010
Tendencia	0	-901.208	0.0001	-28.35	<.0001	401.91	0.0010
	1	-809.327	0.0001	-20.09	<.0001	201.71	0.0010
	2	-693.685	0.0001	-16.04	<.0001	128.67	0.0010

La variable y_t^2 sí es estacionaria, como indican los contrastes anteriores.

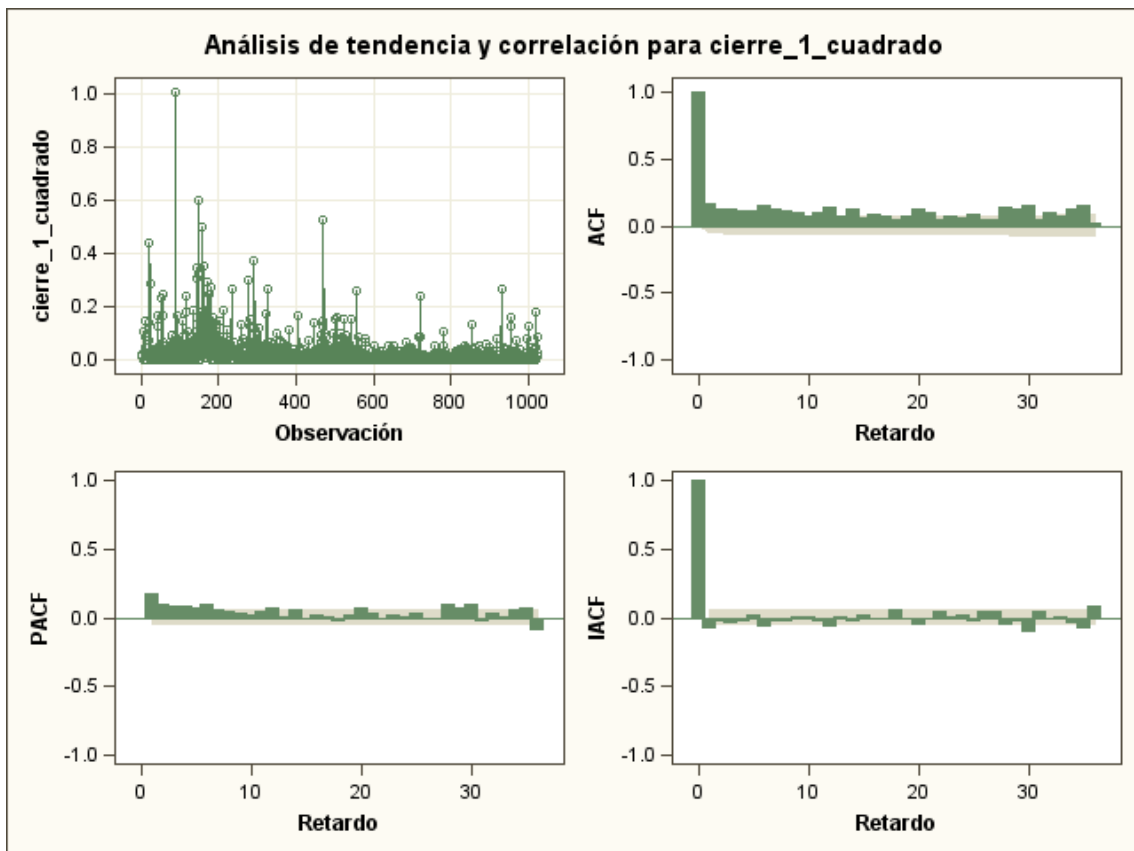


Figura 25: gráfico temporal del cuadrado de la serie diferenciada de Mediaset y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

La variabilidad que se observaba en la serie diferenciada se hace mucho más patente en los cuadrados (figura 25). Esta es la primera característica de los modelos GARCH.

En la función de autocorrelación hay muchísimos coeficientes distintos de cero (mayores que 0,1), prácticamente todos hasta el retardo 35.

La función de autocorrelación parcial también presenta numerosos coeficientes significativos.

Esto nos lleva a descartar que sea un modelo ARCH puro (el número de coeficientes significativos nos daría el orden del mismo) y nos lleva a pensar en un modelo GARCH mixto.

Comprobación de autocorrelación del ruido blanco									
Para retardo	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq	Autocorrelaciones					
6	110.53	6	<.0001	0.169	0.121	0.122	0.119	0.114	0.149
12	185.85	12	<.0001	0.123	0.112	0.095	0.079	0.102	0.139
18	225.50	18	<.0001	0.081	0.122	0.057	0.084	0.069	0.041
24	268.11	24	<.0001	0.074	0.121	0.095	0.045	0.077	0.059
30	342.66	30	<.0001	0.086	0.048	0.050	0.139	0.124	0.155
36	403.67	36	<.0001	0.054	0.096	0.079	0.127	0.152	0.015

Además, en el contraste anterior donde la hipótesis nula es que la serie y_t^2 es un proceso de ruido blanco, obtenemos p- valores muy cercanos a cero (menores que 0.0001 para todos los retardos), con lo que concluimos que **la serie diferenciada al cuadrado no es ruido blanco.**

Esta es la segunda característica de los procesos GARCH (la serie parece un ruido blanco pero los cuadrados muestran autocorrelación) .

Concluimos por tanto, que esta serie y_t de las cotizaciones de Mediaset diferenciada, sigue un modelo de heterocedasticidad condicional o de varianza condicional heterocedástica.

Procedemos a llevar a cabo las etapas de D. Peña:

5.2.3.- IDENTIFICAR EL POSIBLE MODELO GARCH

Para obtener el orden del modelo de la serie y_t , suponiendo que es ARCH puro, procedemos a realizar los contrastes de heterocedasticidad, lo que sirve para determinar el número de retardos del que depende la varianza condicional.

Las hipótesis nulas en ambos test (Q y LM) son:

Para orden 1, $H_0: \alpha_1=0;$ $H_1: \alpha_1 \neq 0$

Para orden 2, $H_0: \alpha_1 \neq 0, \alpha_2=0;$ $H_1: \alpha_2 \neq 0$

Para orden n, $H_0: \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{n-1} \neq 0, \dots, \alpha_n=0;$ $H_1: \alpha_n \neq 0$

Obteniendo los resultados que se muestran en la tabla siguiente:

Orden	Q	Pr > Q	LM	Pr > LM
1	29.1707	<.0001	29.1099	<.0001
2	44.3098	<.0001	38.2389	<.0001
3	59.5407	<.0001	46.2082	<.0001
4	74.1721	<.0001	52.4544	<.0001
5	87.6266	<.0001	57.1399	<.0001
6	110.6826	<.0001	67.4217	<.0001
7	126.1294	<.0001	70.9986	<.0001
8	139.2727	<.0001	73.4787	<.0001
9	148.5361	<.0001	74.3277	<.0001
10	154.9523	<.0001	74.5081	<.0001
11	165.7931	<.0001	76.2426	<.0001
12	186.2293	<.0001	82.0365	<.0001

Como todos los p valores son menores que 0,01, rechazamos las hipótesis nulas, por lo que el orden del modelo ARCH será mayor que 12.

Esto confirma nuestras sospechas de necesitar un modelo mixto, es decir, un modelo GARCH.

5.2.4.-ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO

Como nuestra serie y_t no está autocorrelada, pasamos directamente a estimar los parámetros de la varianza condicionada por máxima verosimilitud.

Comenzamos probando el modelo GARCH (1, 1) para la serie diferenciada de Mediaset, y_t :

$$y_t = \sigma_t \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2$$

Utilizando SAS obtenemos los siguientes estimadores para el modelo:

Variable	DF	Estimador	Error estándar	Valor t	Pr > t
ARCH0	1	0.000224	0.0000983	2.28	0.0228
ARCH1	1	0.0397	0.007839	5.07	<.0001
GARCH1	1	0.9531	0.009107	104.66	<.0001

Todos los parámetros son significativos.

Por tanto el modelo queda:

$$y_t = \sigma_t \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = 0.000224 + 0.0397 y_{t-1}^2 + 0.9531 \sigma_{t-1}^2$$

Observamos que, como suele ocurrir en series financieras, la **persistencia** ($\alpha_1 + \beta_1$), **está cerca de 1** (es 0.9928). Esto indica que los coeficientes de autocorrelación del cuadrado de la serie diferenciada decrecen lentamente, lo que se puede observar en el gráfico 25.

5.2.5.-DIAGNOSIS

Para comprobar que el modelo es bueno debemos estudiar los residuos de forma que cumplan las condiciones siguientes:

1.- Los residuos estandarizados (*stdr*), $e_t / \hat{\sigma}_t$, deben ser ruido blanco.

σ_t es la varianza condicional estimada por el modelo anterior, y e_t los residuos.

Estudiando estos residuos en SAS, obtenemos los siguientes datos del contraste de Ljung-Box para la comprobación de la autocorrelación de ruido blanco, donde la hipótesis nula es de nuevo: "los residuos estandarizados son ruido blanco".

Retardo	Chi_cuadrado	DF	Pr >ChiSq
6	8.31	6	0.2161
12	11.80	12	0.4616
18	14.32	18	0.7077
24	17.64	24	0.8199
30	21.19	30	0.8818
36	31.19	36	0.6966
42	33.31	42	0.8286
48	41.68	48	0.7281
54	49.61	54	0.6444
60	60.13	60	0.4711

Como todos los p valores son mayores que 0,05, podemos aceptar la hipótesis nula y, por tanto, se cumple la primera parte de la etapa de la diagnosis para nuestro modelo.

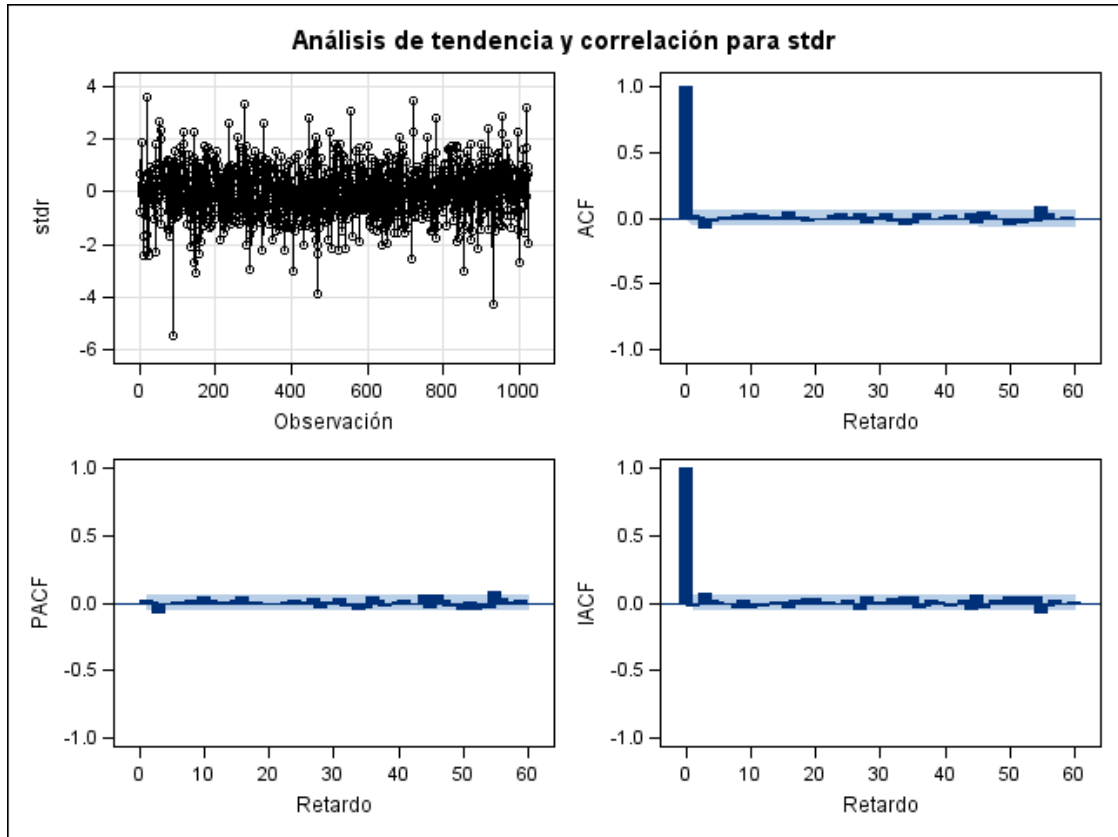


Figura 26: gráfico de los residuos estandarizados y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

2.- Los residuos estandarizados al cuadrado deben ser ruido blanco:

Realizado este contraste en SAS para la variable $r^2 = (e_t / \sigma_t)^2$, obtenemos:

Retardo	Chi- cuadrado	DF	Pr > ChiSq
6	4.39	6	0.6242
12	5.64	12	0.9331
18	12.32	18	0.8303
24	14.55	24	0.9332
30	25.09	30	0.7206
36	35.05	36	0.5137
42	37.64	42	0.6626
48	40.22	48	0.7799
54	43.27	54	0.8519
60	51.51	60	0.7745

Como todos los p valores son mayores que 0,05, concluimos que los cuadrados de los residuos estandarizados son ruido blanco.

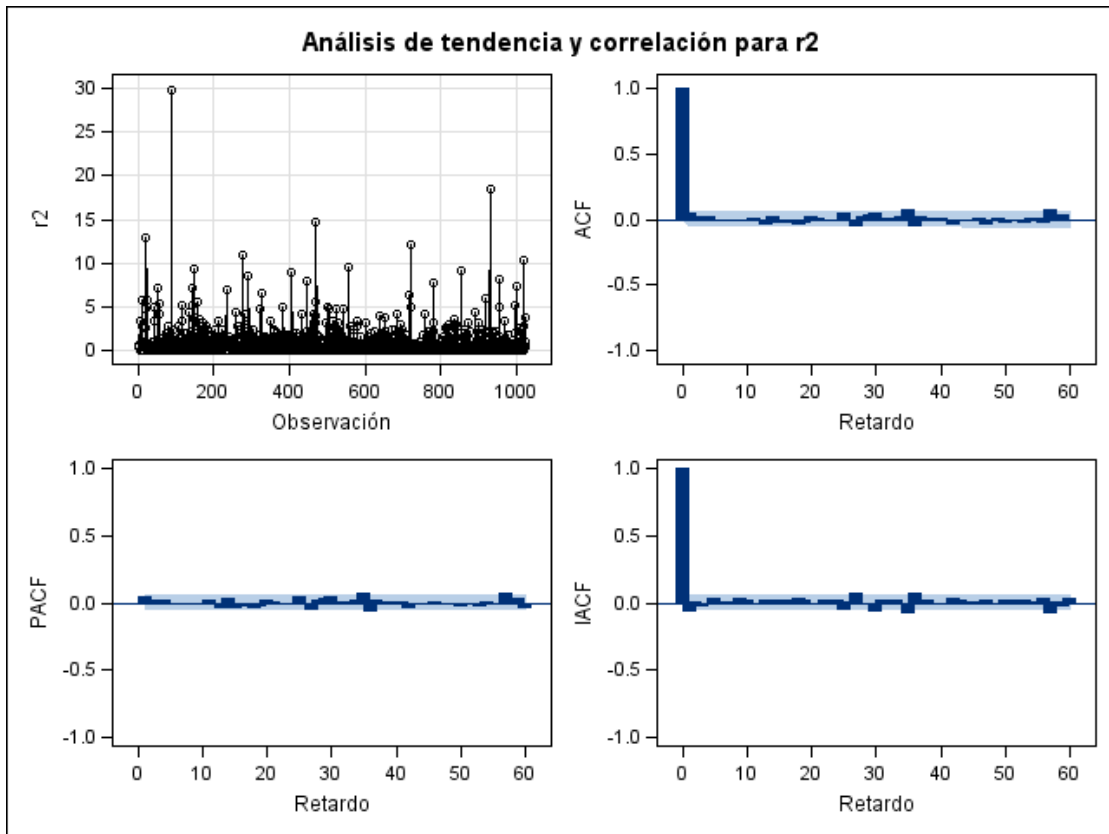


Figura 27: gráfico de los residuos estandarizados al cuadrado y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

Como se cumplen las dos condiciones de la diagnosis, el modelo es adecuado. Pasamos a realizar las predicciones con él.

5.2.6.- PREDICCIONES

Utilizando el programa SAS y el modelo GARCH (1, 1) obtenido:

$$y_t = \sigma_t \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = 0.000224 + 0.0397y_{t-1}^2 + 0.9531\sigma_{t-1}^2$$

podemos estimar las volatilidades (figura 28), así como realizar las predicciones de los siguientes 10 valores de la volatilidad para la serie diferenciada de Mediaset (figura 29):



Figura 28: volatilidades estimadas para la serie diferenciada de Mediaset

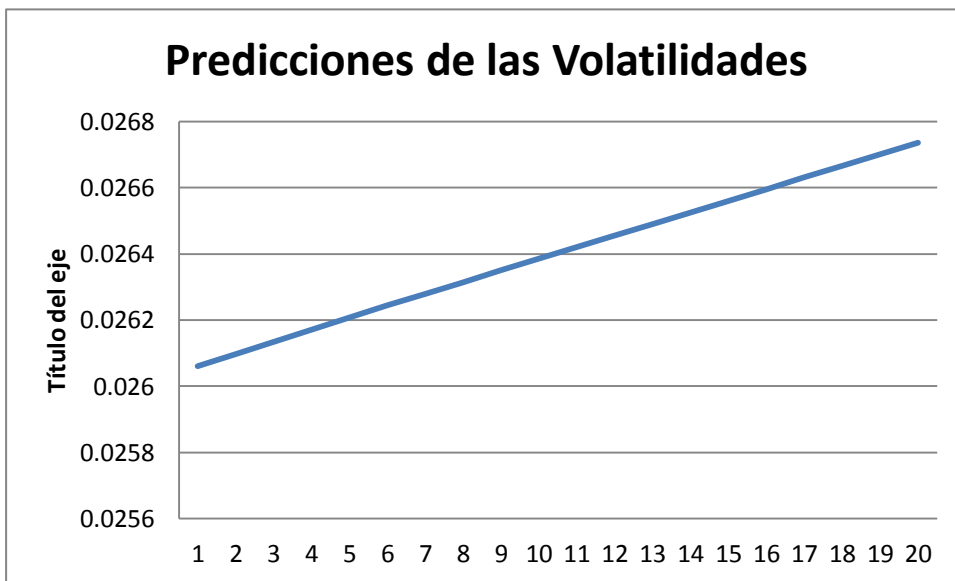


Figura 29: predicciones de las volatilidades para la serie diferenciada de Mediaset

Utilizando esas volatilidades se pueden predecir los valores de Mediaset utilizando la inversa de las transformaciones realizadas y así obtenemos:

$$x_t = x_{t-1} + \sqrt{\frac{\sigma_t^2 - 0.000224 - 0.9531\sigma_{t-1}^2}{0.0397}}$$

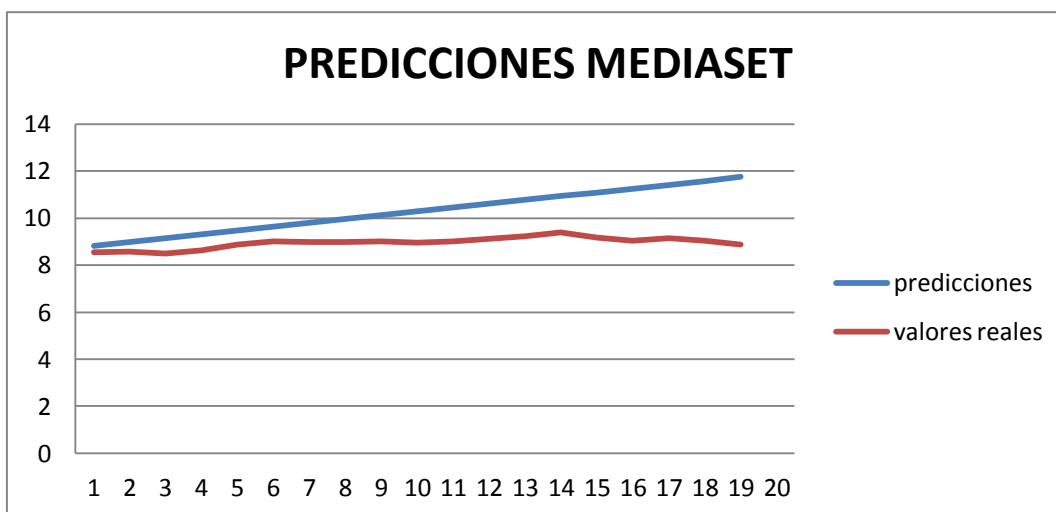


Figura 30: predicciones de la serie "cierre" de Mediaset

En el gráfico se puede observar que los valores están muy próximos en las primeras observaciones, comenzando a separarse a partir de la décima predicción, lo que debemos tener en cuenta puesto que sería predecir más de dos semanas, lo que en bolsa es impensable.

También cabe destacar que las predicciones son mayores que los valores reales, lo que debería ser tenido en cuenta a la hora de invertir.

Como la serie la hemos tomado como si fueran los residuos, el programa SAS la predice como 0, sin embargo, teniendo en cuenta en el modelo la constante (intercept = 0.002449), podemos utilizarla para predecir directamente:

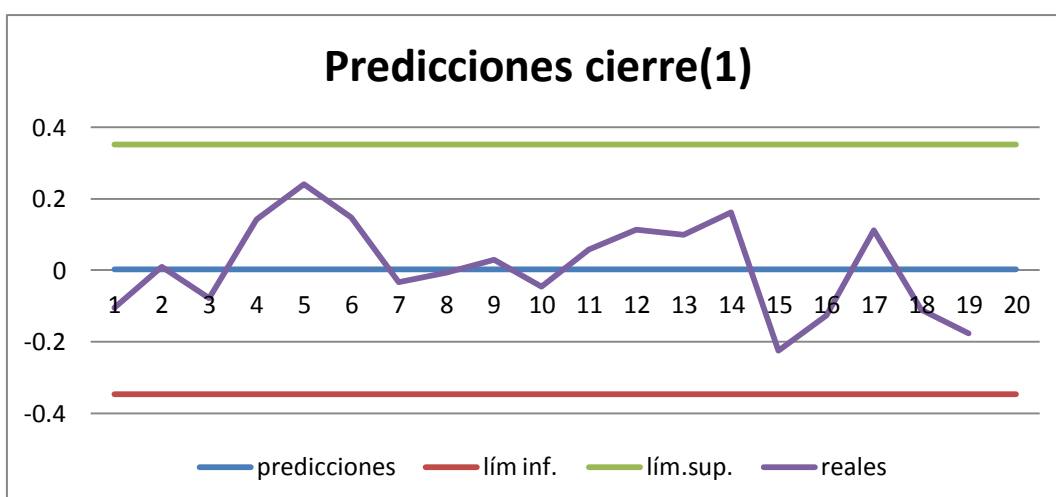


Figura 31: predicciones de la serie diferenciada de Mediaset

Se observa que los veinte valores reales están dentro del intervalo de predicción con el 95% de confianza, por lo que nuestro modelo también predice bien.

5.3.-ESTUDIO DE INDITEX

5.3.1.-ESTUDIO DESCRIPTIVO Y TEMPORAL

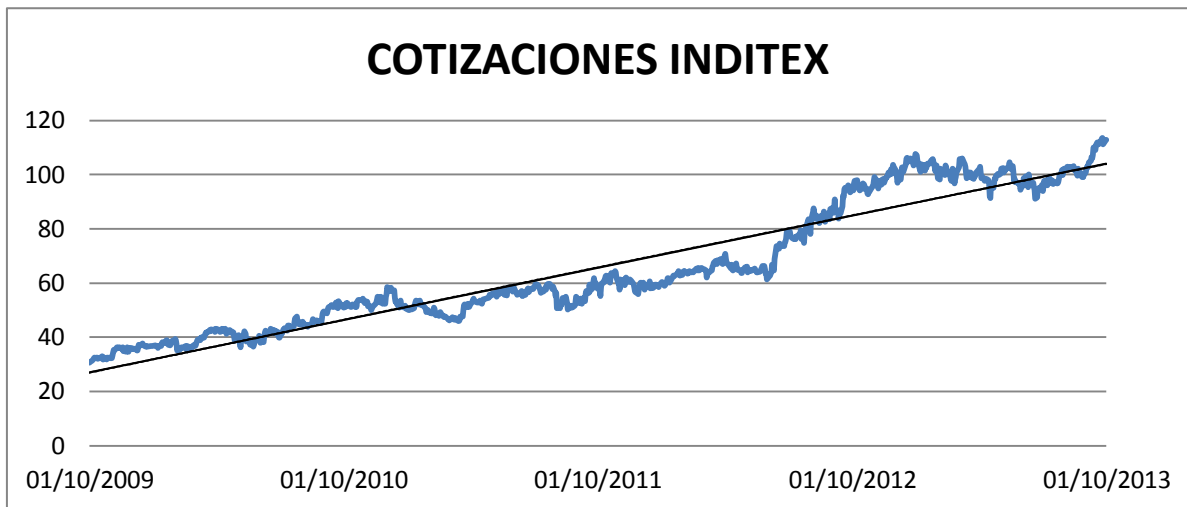


Figura 32: Cotizaciones de Inditex y línea de tendencia

A la vista del gráfico temporal de la serie X_t = cotizaciones al cierre de Inditex, concluimos que no es estacionaria, pues hay una clara tendencia creciente.

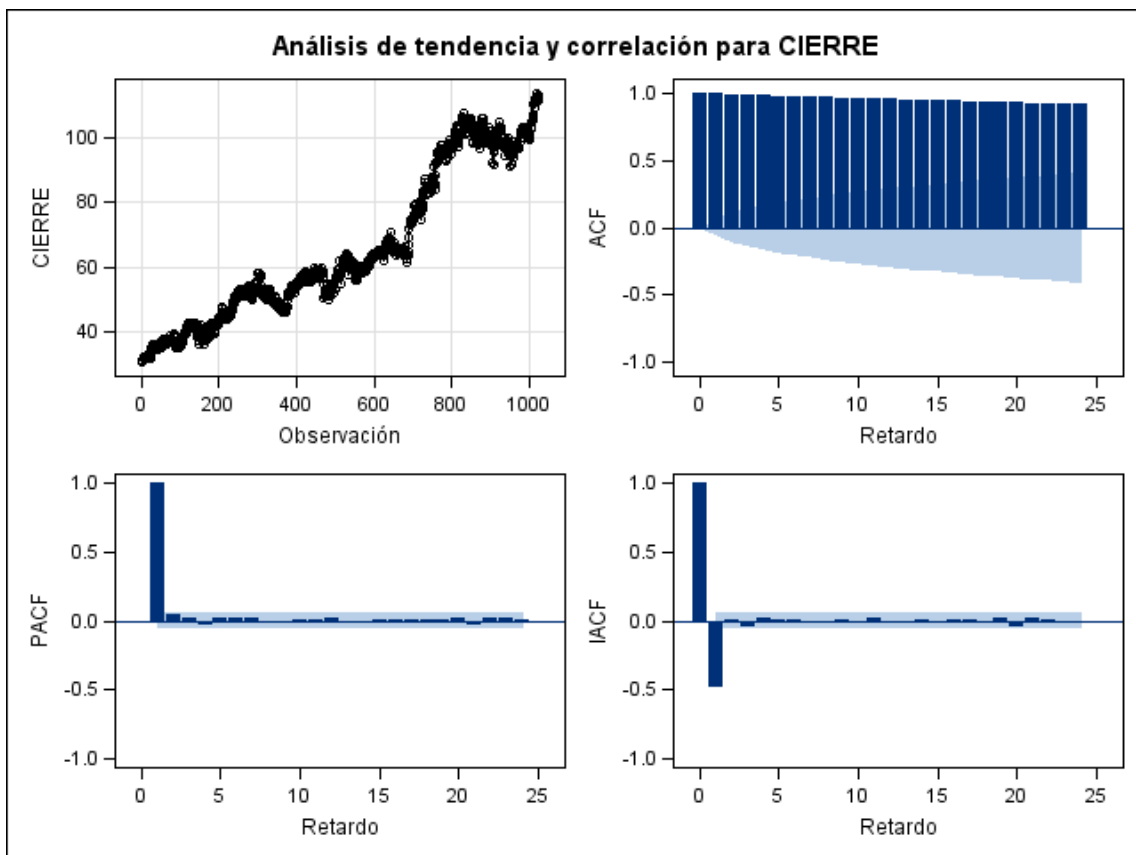


Figura 33: gráfico temporal de cotizaciones de Inditex y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

Diferenciamos la serie para estabilizar la media: $Y_t = X_t - X_{t-1}$

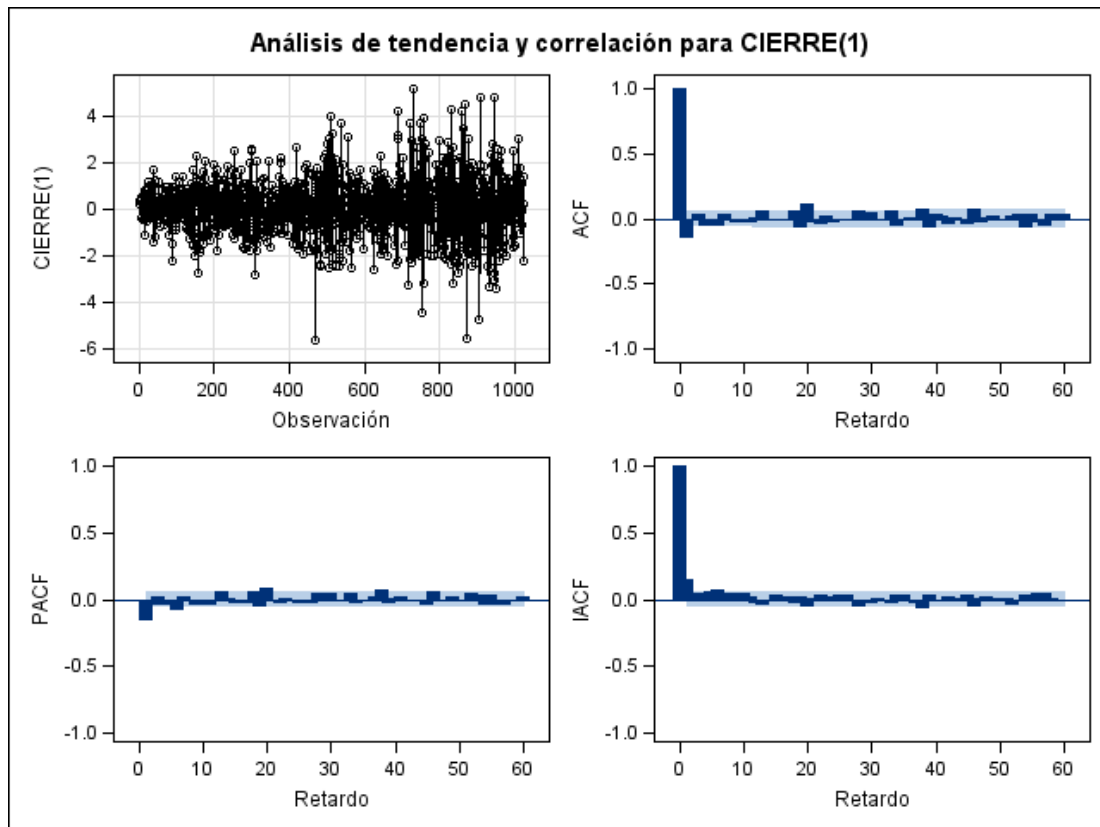


Figura 34: gráfico temporal de la serie diferenciada de Inditex y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

Realizando el contraste de Dickey-Fuller para ver si Y_t es estacionaria, obtenemos:

Pruebas aumentadas de la raíz unidad de Dickey-Fuller							
Tipo	Retardos	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Media cero	0	-1176.16	0.0001	-37.20	<.0001		
	1	-1274.23	0.0001	-25.21	<.0001		
	2	-1178.62	0.0001	-19.30	<.0001		
Media simple	0	-1180.91	0.0001	-37.36	<.0001	697.80	0.0010
	1	-1293.82	0.0001	-25.39	<.0001	322.29	0.0010
	2	-1218.54	0.0001	-19.49	<.0001	189.91	0.0010
Tendencia	0	-1181.22	0.0001	-37.35	<.0001	697.56	0.0010
	1	-1295.09	0.0001	-25.39	<.0001	322.33	0.0010
	2	-1221.47	0.0001	-19.49	<.0001	190.03	0.0010

La serie diferenciada Y_t sí es estacionaria.

En el gráfico temporal de la serie diferenciada (figura 33), observamos que presenta períodos de distinta varianza: rachas de poca variabilidad en los primeros 400 valores y luego mayor variabilidad, disminuyendo de nuevo en los últimos valores.

Esta es la característica fundamental de los procesos GARCH; la varianza no es constante, sino que va por rachas de mayor o menor variabilidad.

El contraste para ver si la serie está autocorrelada nos da estos resultados en SAS:

Retardo	Chi_cuadrado	DF	Pr >ChiSq
6	33.45	6	<.0001
12	37.63	12	0.0002
18	44.87	18	0.0004
24	67.46	24	<.0001
30	73.79	30	<.0001
36	81.48	36	<.0001
42	96.84	42	<.0001
48	106.80	48	<.0001
54	115.19	54	<.0001
60	123.67	60	<.0001

Como los p_valores son cercanos a cero, concluimos que la serie no es ruido blanco.

Por tanto debemos buscar un modelo ARMA cuyos residuos sí sean ruido blanco.

Esta serie no se ajusta bien a ningún modelo ARIMA, por lo que vamos a estudiar los **rendimientos** (z_t) de las cotizaciones de Inditex, que se definen como los logaritmos de los retornos:

$$z_t = \log x_t / x_{t-1} = \log x_t - \log x_{t-1}$$

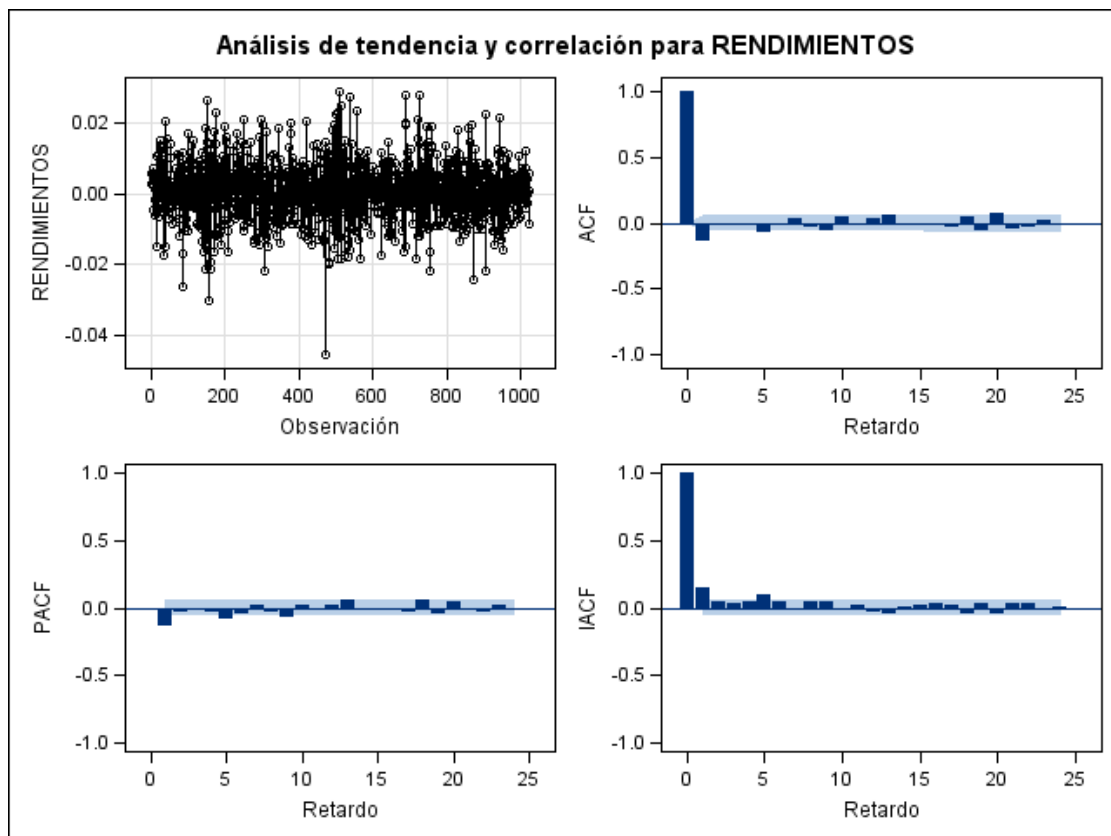


Figura 35: gráfico temporal de la serie rendimientos de Inditex y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

Aplicando el test de Dickey-Fuller, obtenemos que la serie z_t sí es estacionaria.

Pruebas aumentadas de la raíz unidad de Dickey-Fuller							
Tipo	Retardos	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Media cero	0	-1153.58	0.0001	-36.37	<.0001		
	1	-1214.70	0.0001	-24.63	<.0001		
	2	-1255.51	0.0001	-19.70	<.0001		
Media simple	0	-1158.61	0.0001	-36.54	<.0001	667.42	0.0010
	1	-1233.98	0.0001	-24.81	<.0001	307.71	0.0010
	2	-1300.58	0.0001	-19.90	<.0001	198.05	0.0010
Tendencia	0	-1158.68	0.0001	-36.52	<.0001	666.87	0.0010
	1	-1234.27	0.0001	-24.80	<.0001	307.47	0.0010
	2	-1301.12	0.0001	-19.89	<.0001	197.89	0.0010

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.000553	Desviación std	0.00836
Mediana	0.000391	Varianza	0.0000699
Moda	0.000000	Rango	0.07426
Curtosis	1.44545	Rango intercuantil	0.00988

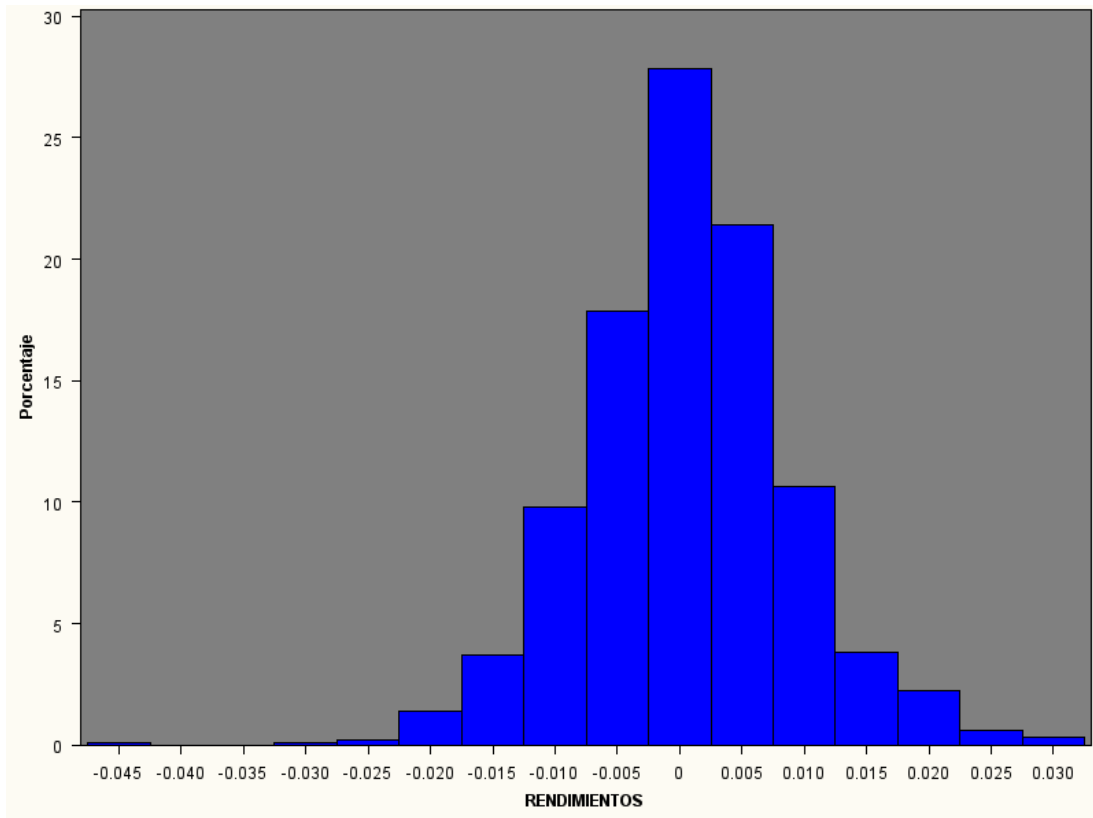


Figura 36: Histograma de los rendimientos de Inditex

En el histograma se ve que los rendimientos siguen una distribución simétrica, aunque menos apuntada que la normal (curtosis < 3).

5.3.2.- MODELO PARA LOS RENDIMIENTOS DE INDITEX: Z_t

La serie de los rendimientos de Inditex estudiada, sigue un modelo autorregresivo de orden 1.

$$\text{AR}(1): z_t = \mu + \phi z_{t-1} + a_t$$

Utilizando SAS para estimar los parámetros del modelo puro obtenemos:

Estimadores por el método de máxima verosimilitud:

Parámetro	Estimador	Error estándar	Valor t	Pr > t	Retardo
MU	0.0012723	0.0005264	2.42	0.0157	0
MA 1,1	-0.13354	0.03101	-4.31	<.0001	1

Todos los parámetros son significativos, por lo que llegamos al modelo para los rendimientos de Inditex :

$$z_t = 0.0012723 - 0.14102 z_{t-1} + a_t$$

donde a_t son los residuos del modelo y deben ser ruido blanco, lo que comprobamos a continuación.

Estudio de los residuos:

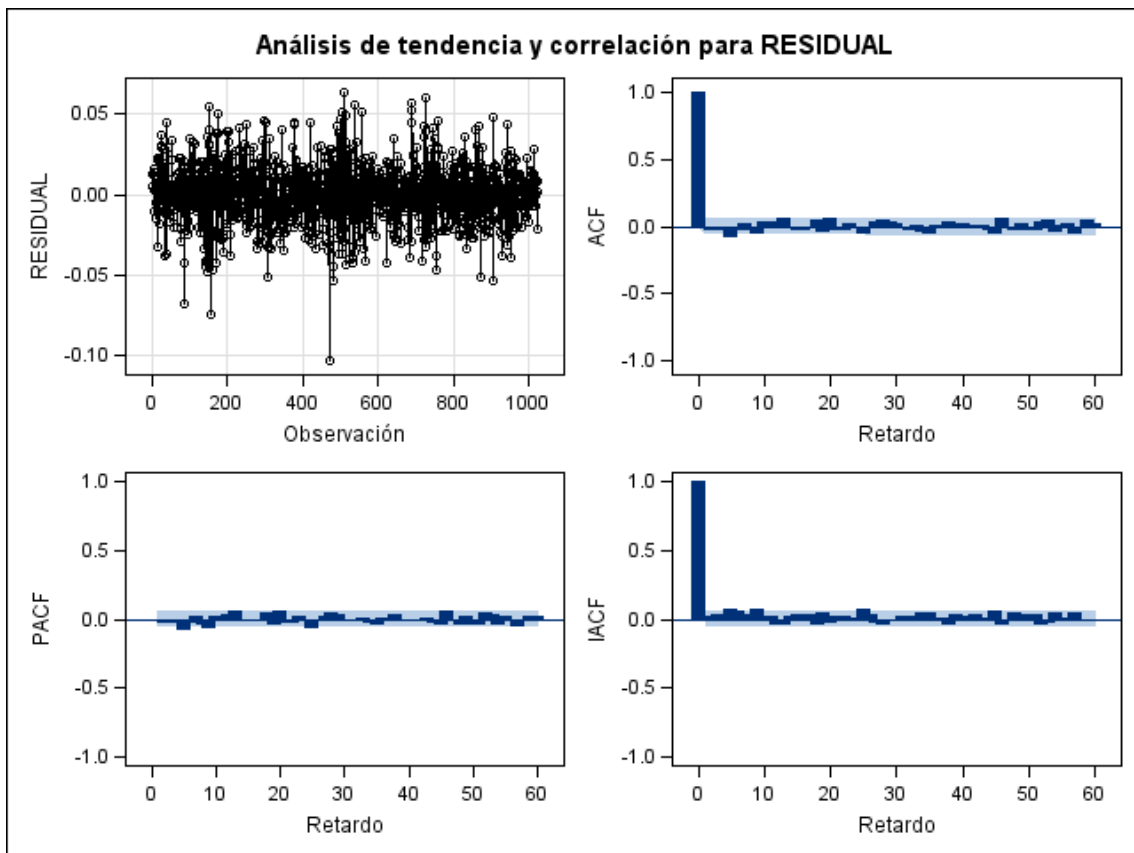


Figura 37: gráfico de los residuos y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

Comprobación de los residuales de autocorrelación

Retardo	Chi_cuadrado	DF	Pr >ChiSq
6	10.18	5	0.0704
12	18.08	11	0.0797
18	26.09	17	0.0729
24	35.05	23	0.0514
30	43.40	29	0.0418
36	49.77	35	0.0503
42	53.25	41	0.0951
48	63.80	47	0.0518

Los residuos del modelo parecen ruido blanco a la vista de los gráficos (figura 37) y se comprueba con el contraste anterior, donde se observan los $p_{\text{valores}} > 0.05$, en prácticamente todos los retardos, por lo que se acepta la hipótesis y por tanto **los residuos son ruido blanco**.

Estudio de los residuos al cuadrado:

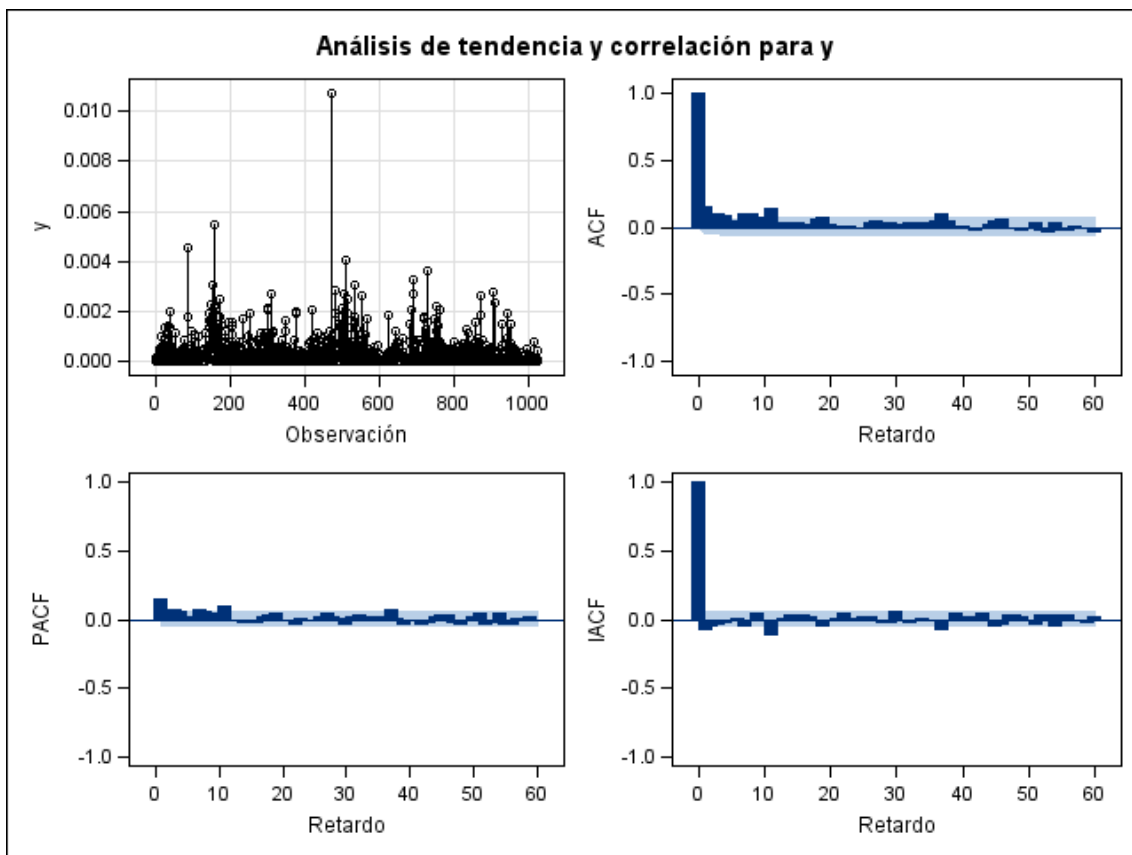


Figura 38: gráfico de los residuos al cuadrado y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

A la vista de la figura 38 y con el contraste en SAS para ver si los residuos al cuadrado son ruido blanco obtenemos todos los p_valores menores que 0.0001, por lo que concluimos que la hipótesis nula es falsa, es decir, **los residuos al cuadrado no son ruido blanco**. (Una de las características de los modelos GARCH).

Además hay mucha variabilidad en los residuos al cuadrado. (Otra de las características de los modelos GARCH).

Buscamos un modelo de heterocedasticidad condicional para los residuos de los rendimientos.

Seguimos los pasos mencionados en la sección 5.1 (construcción de modelos GARCH):

5.3.3.- IDENTIFICAR EL POSIBLE MODELO GARCH

Para obtener el orden del modelo de la serie y_t , suponiendo que es ARCH puro, procedemos a realizar los contrastes de heterocedasticidad, para determinar el número de retardos del que depende la varianza condicional.

Las hipótesis nulas en ambos test (Q y LM) son:

Para orden 1, $H_0: \alpha_1=0$; $H_1: \alpha_1 \neq 0$

Para orden 2, $H_0: \alpha_1 \neq 0, \alpha_2=0$; $H_1: \alpha_2 \neq 0$

Para orden n, $H_0: \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{n-1} \neq 0, \dots, \alpha_n=0$; $H_1: \alpha_n \neq 0$

Obteniendo los resultados que se muestran en la tabla siguiente:

Orden	Q	Pr > Q	LM	Pr > LM
1	22.3984	<.0001	22.3824	<.0001
2	29.8990	<.0001	26.6484	<.0001
3	39.0182	<.0001	32.2397	<.0001
4	47.4974	<.0001	36.4115	<.0001
5	50.4394	<.0001	36.9350	<.0001
6	51.8523	<.0001	37.0793	<.0001
7	61.7763	<.0001	43.2641	<.0001
8	71.4864	<.0001	47.3747	<.0001
9	72.4803	<.0001	47.4123	<.0001
10	77.4624	<.0001	49.3594	<.0001
11	96.9038	<.0001	60.0279	<.0001
12	98.6587	<.0001	60.1352	<.0001

Como todos los p valores son menores que 0,01, rechazamos las hipótesis nulas, por lo que el orden del modelo ARCH será mayor que 12.

Descartamos el modelo puro ARCH, por ser de un orden demasiado alto y elegimos el modelo generalizado GARCH.

5.3.5.-ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO

Ajustamos los residuos de la serie de rendimientos de Inditex a un modelo GARCH(1, 1).

Para ello estimamos conjuntamente la estructura AR(1) que detectamos para la serie de rendimientos y la estructura GARCH (1, 1) para los residuos de este modelo.

Utilizando SAS obtenemos los siguientes estimadores para el modelo:

Variable	DF	Estimador	Error estándar	Valor t	Pr > t
c	1	0.001467	0.000472	3.11	0.0019
AR 1	1	0.1350	0.0324	4.17	<.0001
α_0 =ARCH0	1	0.0000332	0.000009	3.61	0.0003
α_1 =ARCH1	1	0.1310	0.0224	5.86	<.0001
β_1 =GARCH1	1	0.7800	0.0403	19.37	<.0001

Todos los parámetros son significativos, por tanto el modelo conjunto para la serie de rendimientos de Inditex y sus residuos queda:

$$z_t = 0.001467 + n_t$$

$$n_t = 0.1350 n_{t-1} + a_t$$

$$a_t = \sigma_t \epsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = 0.0000332 + 0.1310 a_{t-1}^2 + 0.7800 \sigma_{t-1}^2$$

Observamos que, de nuevo, la **persistencia** ($\alpha_1 + \beta_1$), **está cerca de 1** (es 0.9110). Esto indica que los coeficientes de autocorrelación del cuadrado de los residuos decrecen lentamente, lo que se puede observar en el gráfico 37.

5.3.5.-DIAGNOSIS

Para comprobar que el modelo es bueno debemos estudiar los residuos de forma que cumplan las condiciones siguientes:

1.- Los residuos estandarizados (stdr), $a_t / \hat{\sigma}_t$, deben ser ruido blanco.

σ_t es la varianza condicional estimada por el modelo anterior y a_t los residuos.

Retardo	Chi_cuadrado	DF	Pr >ChiSq
6	10.33	6	0.1115
12	15.54	12	0.2179
18	24.37	18	0.1431
24	34.16	24	0.0818
30	41.12	30	0.0849
36	47.87	36	0.0892
42	50.82	42	0.1652
48	62.64	48	0.0761
54	72.02	54	0.0511

Como todos los p valores son mayores que 0,05, podemos aceptar la hipótesis nula y, por tanto, se cumple la primera parte de la etapa de la diagnosis para nuestro modelo.

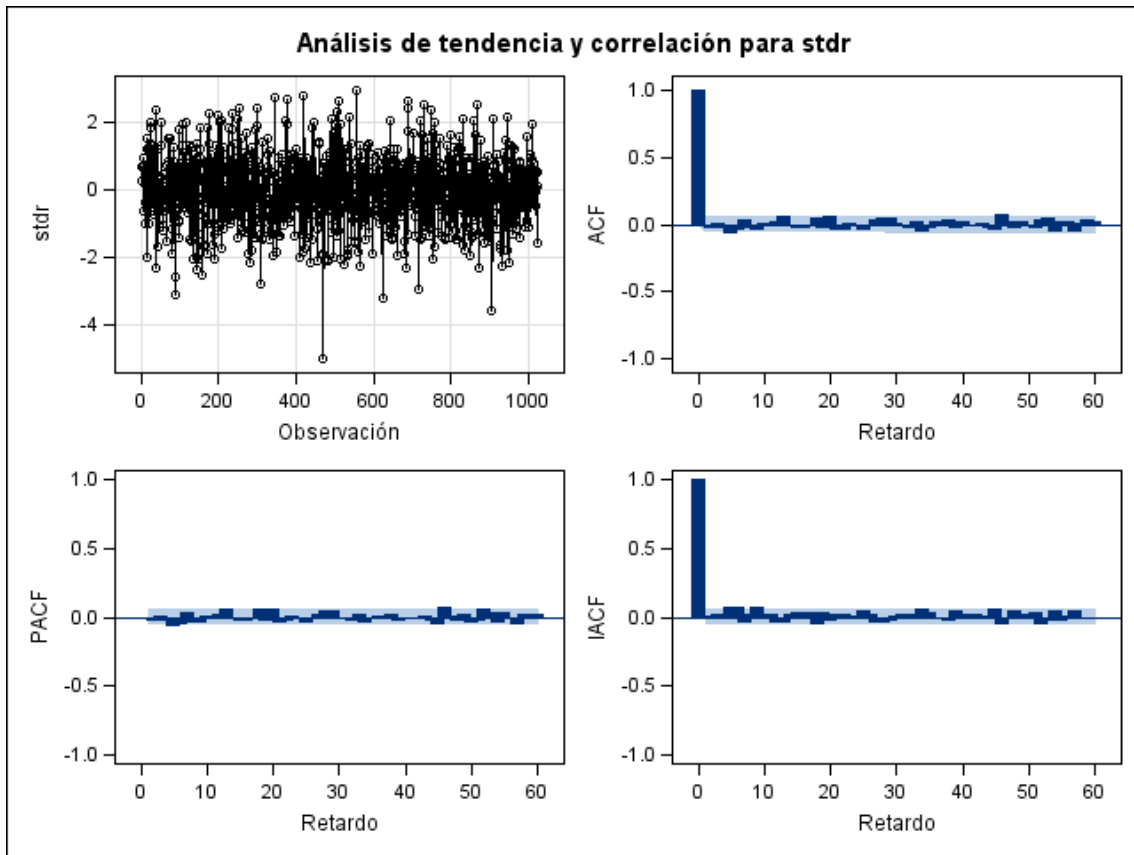


Figura 39: gráfico de los residuos estandarizados y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

2.- Los residuos estandarizados al cuadrado deben ser ruido blanco:

Realizado este contraste en SAS para la variable $r_2 = (a_t / \sigma_t)^2$, obtenemos:

Retardo	Chi- cuadrado	DF	Pr > ChiSq
6	6.34	6	0.3867
12	15.64	12	0.2084
18	18.94	18	0.3953
24	24.38	24	0.4402
30	28.76	30	0.5308
36	34.24	36	0.5525
42	41.12	42	0.5094
48	48.41	48	0.4563
54	57.25	54	0.3556
60	58.62	60	0.5264

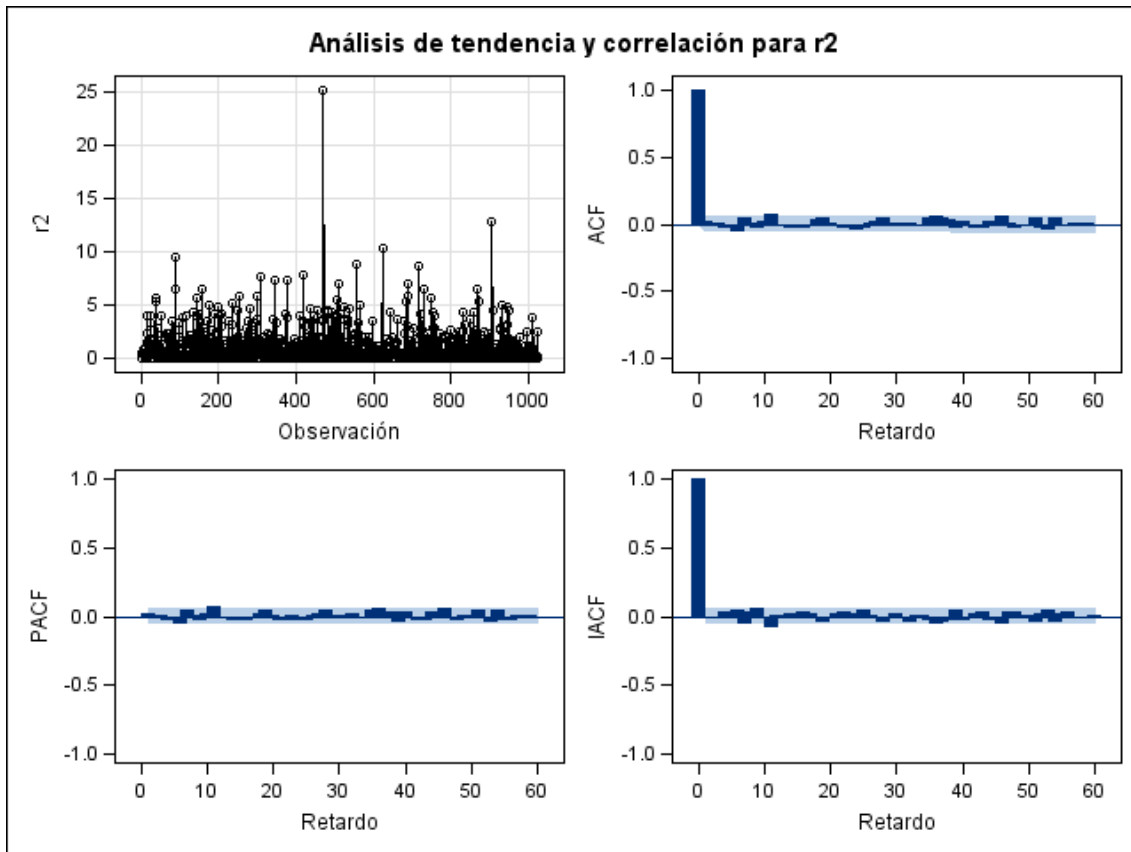


Figura 40: gráfico de los cuadrados de los residuos estandarizados y de las autocorrelaciones simples, parciales e inversas.

Como todos los p valores son mayores que 0,05, concluimos que los cuadrados de los residuos estandarizados también son ruido blanco.

Como se cumplen las dos condiciones de la diagnosis, el modelo es adecuado. Pasamos a realizar las predicciones con él.

5.3.6.- PREDICCIONES:

Utilizando el modelo AR(1) para los rendimientos de Inditex y el GARCH (1, 1) para los residuos con las estimaciones anteriores:

- (1) $z_t = 0.001467 + n_t$
- (2) $n_t = 0.1350 n_{t-1} + a_t$
- (3) $a_t = \sigma_t \varepsilon_t$
- (4) $\sigma_t^2 = 0.0000332 + 0.1310 a_{t-1}^2 + 0.7800 \sigma_{t-1}^2$

Procedemos a realizar las estimaciones para las volatilidades (2), así como las predicciones para los siguientes 10 valores, tanto de las varianzas condicionadas (σ_t^2), como de los rendimientos (z_t).

Los resultados se muestran en los siguientes gráficos:

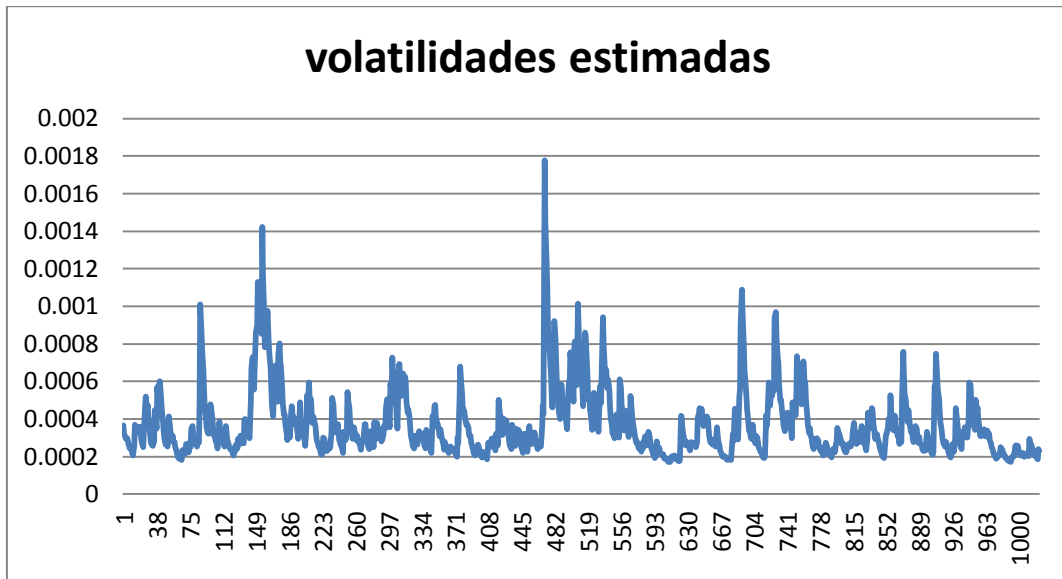


Fig 41: gráfico de las volatilidades estimadas de los rendimientos de Inditex.

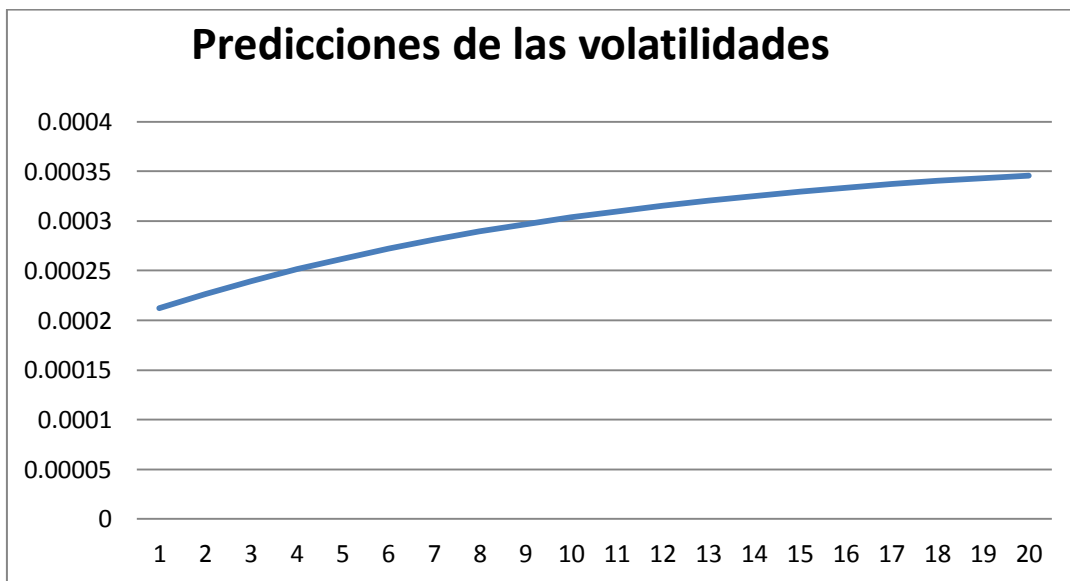


Figura 42: gráfico de las predicciones de las siguientes 20 volatilidades de los rendimientos de Inditex.

Los rendimientos de Inditex con nuestro modelo se presentan en el siguiente gráfico:

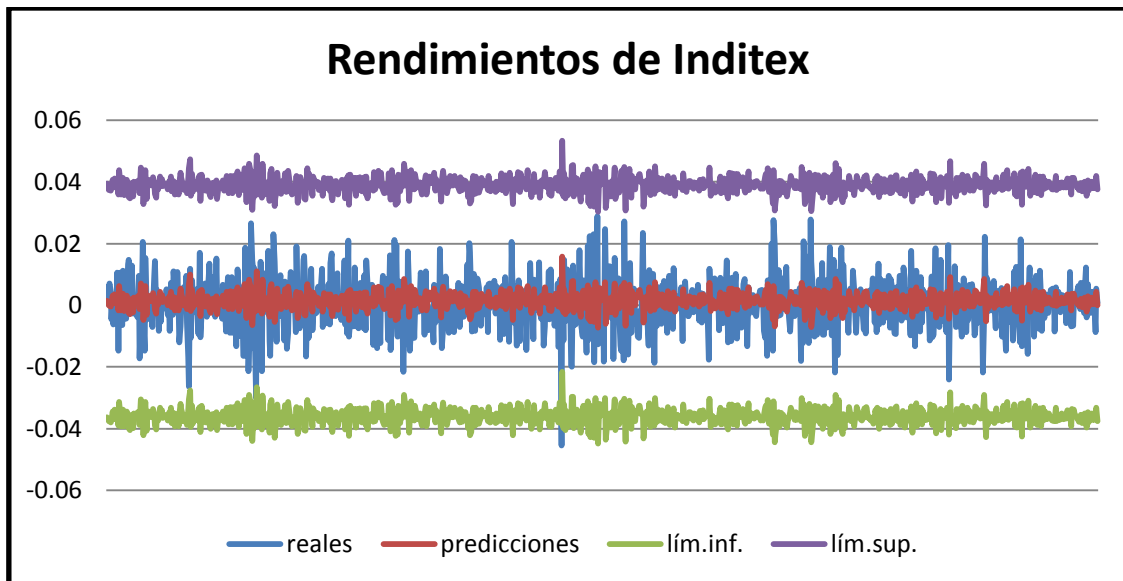


Figura 43: gráfico de los rendimientos estimados de Inditex frente a los reales e intervalos de predicción al 95% de nivel de confianza.

En el gráfico podemos observar que el modelo es bueno, puesto que los rendimientos reales están dentro del intervalo de predicción, saliéndose sólo una observación (la del 4 de agosto de 2011), lo que podemos considerar normal, teniendo en cuenta que hay 1025 datos y tenemos un nivel de confianza del 95%.

Hemos buscado noticias sobre lo ocurrido el día anterior a ese dato (3/18/2011), que pudiera afectar a esa caída brusca de la cotización (perdió un 4% en un día) y se anunció que Inditex iba a comprar sus franquicias en Kazajastán.

Las predicciones de los rendimientos con el modelo se presentan a continuación:

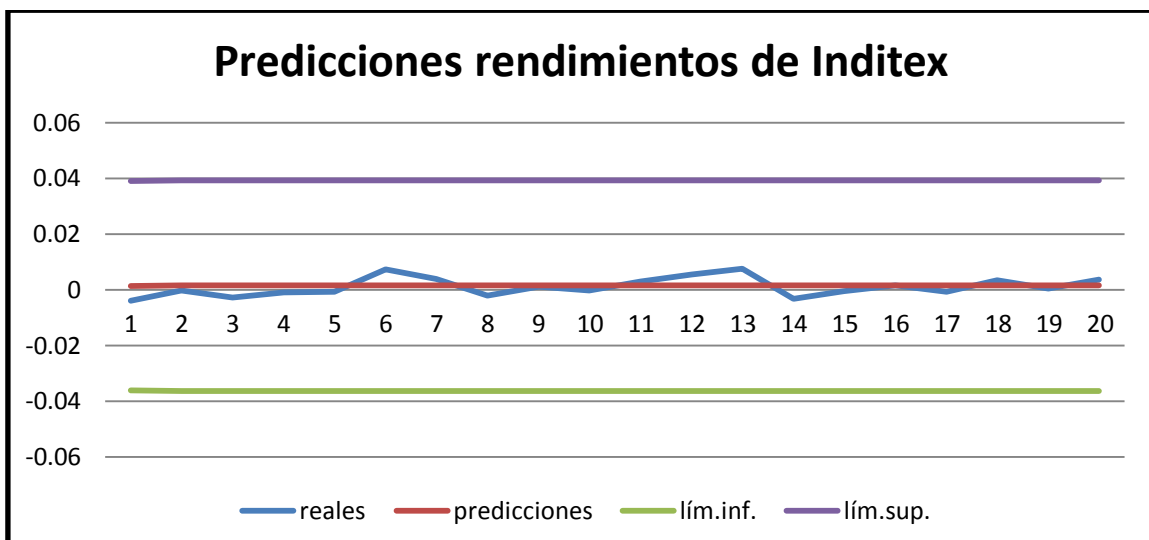


Fig 44: predicciones de los rendimientos de Inditex

Todos los valores reales están cercanos a las predicciones y dentro del intervalos de predicción al 95% de confianza, por lo que el modelo funciona bien para predecir.

6.- CONCLUSIONES

Las conclusiones principales que se obtienen tras el desarrollo de este estudio son las siguientes:

1.- A pesar de que partíamos de 5 series muy similares en cuanto a que todas ellas son las cotizaciones de empresas financieras del IBEX 35 y tomando las mismas fechas, nos hemos encontrado que siguen modelos muy diferentes entre sí.

Para tres de ellas hemos utilizado los modelos ARIMA, encontrando distintos parámetros, lo que nos da una idea de lo estables o volátiles que son:

Santander: ARIMA(1,0,1)₆ (1,1,1), mostrando bastante estabilidad por depender de valores de 6 días anteriores.

Telefónica: ARIMA (1, 1, 1), con mucha más volatilidad, lo que representa más riesgo a la hora de invertir.

Grifols: ARIMA(0,0,1)₇(1,1,1), con una estacionalidad de período 7 , con lo que es más volátil que la empresa Santander, pero menos que Telefónica.

Y para las otras dos hemos tenido que recurrir a los modelos de heterocedasticidad condicional para encontrar las estructuras que seguían las series:

Mediaset: la propia serie diferenciada sigue un modelo GARCH (1, 1).

Inditex: los rendimientos siguen un modelo con errores autorregresivos y sus residuos un GARCH (1, 1).

2.- Las predicciones hechas con los modelos anteriores han sido bastante buenas, si tenemos en cuenta que en la Bolsa no se suelen predecir 20 valores, como se ha hecho en el presente trabajo, lo que equivale a predecir las cotizaciones de 4 semanas.

En cuatro de las cinco empresas elegidas, las veinte cotizaciones siguientes a los datos estudiados están en el intervalo de predicción con un 95% de confianza y sólo en una de ellas (Telefónica) se salen ligeramente de los límites de predicción las cotizaciones 13 y 14 (en la tercera semana), por lo que podemos concluir que los modelos encontrados predicen bien.

3.- Los modelos seguramente se podrían mejorar y conseguir afinar más las predicciones, incluso hacer una cartera con ellos para intentar conseguir la frontera eficiente dependiendo del riesgo que se desee correr, sin embargo esto queda para futuras investigaciones.

7.-AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la inestimable ayuda de mis tutores, a los que quiero agradecer enormemente la dedicación, el tiempo y el conocimiento que me han transmitido, animándome a adentrarme en el mundo de las series temporales, a investigar conceptos de economía y cómo tratar datos financieros y a programar en SAS, un software en el que nunca antes había trabajado.

Gracias a la Facultad de Ciencias de la UVA, por darme la oportunidad de realizar esta investigación dentro del nuevo Grado en Estadística. De no ser por las facilidades dadas para acceder al curso puente, me habría quedado con la Diplomatura en Estadística sin la formación que creo me ha aportado este trabajo para la consecución del Grado.

He de agradecer a mis alumnos de Estadística Aplicada del instituto "Andrés Laguna" de Segovia, en el que he trabajado durante este curso, la implicación que han tenido con la asignatura y el empeño con el que han trabajado conmigo en el tema de esta investigación, a nivel básico, pero que nos llevó a conseguir representar a Segovia en los Premios de Innovación e Investigación educativa de la Junta de Castilla y León.

Por último, agradecer a mi marido y a mis hijas la paciencia que han tenido conmigo durante estos meses, en los que la mayor parte del tiempo la he dedicado a este proyecto.

8-BIBLIOGRAFÍA

8.1.- LIBROS

- PEÑA, D. (2010): Análisis de series temporales. Alianza, Madrid.
- SHUMWAY R., STOFFER, D. (2011): Time Series Analysis and Its Applications. Springer, New York.
- COLLS, S. Y GUIJARRO, M. (1998): Estadística Aplicada a la historia y las ciencias sociales. Pirámide, Madrid.
- PEÑA, D. y ROMO, J. (1997): Introducción a la estadística para las ciencias sociales. McGraw-Hill, Madrid.
- REQUEIJO, J. Y OTROS (2001): Los indicadores económicos. AC, Madrid.
- MARTÍN PLIEGO, F.J. (1994): Introducción a la Estadística Económica y Empresarial (Teoría y práctica). AC, Madrid.
- ALCALÁ, ÁNGEL (1999): Estadística para Relaciones Laborales. Hespérides, Salamanca.
- BADIELLA, LL., ESPINAL, A., VALLS, J. (2003): Prácticas de estadística y programación en SAS. Servei d'Estadística de la UAB, Barcelona.
- VALLS, J. Y BADIELLA, LL. (2003): Manual de SAS. Servei d'Estadística de la UAB, Barcelona.

8.2.- PÁGINAS WEB

www.bolsamadrid.es

www.infomercados.com

<http://planeatusfinanzas.com>

<http://www.abc.es/20121107/economia/abci-primaria-riesgo-referente-201211051220.html>

ANEXO I: PROGRAMAS EN SAS

MODELOS ARIMA:

1.- SANTANDER (bsch)

```
proc arima data=A.bsch;
identify var=cierre;
run;*/Definimos variable "cierre", estudio descriptivo y autocorrelaciones/
```

```
proc arima data=A.bsch;
identify var=cierre(1)nlag=60 ;
run; */Diferenciamos la variable cierre/
```

```
proc arima data=A.bsch;
identify var=cierre(1)nlag=60;
estimate p=(1)q=(1);
run; */Modelo ARMA (1,1)/
```

```
proc arima data=A.bsch;
identify var=cierre(1)nlag=60;
estimate p=(1)q=(1)noconstant;
run; */Eliminamos la constante/
```

```
proc arima data=A.bsch;
identify var=cierre(1)nlag=60;
estimate p=(1)q=(1)noconstant;
forecast out=A.bschresiduos lead=0;
run; */Definimos los residuos/
```

```
proc arima data=A.bschresiduos;
identify var=residual;
run; */Estudio descriptivo y autocorrelaciones de los residuos/
```

```
proc arima data=A.bsch;
identify var=cierre(1)nlag=60;
estimate p=(1)(6)q=(1)(6)noconstant method=ml;
run; */Modelo ARMA (1,1) con s=6 en las dos partes/
```

```
proc arima data=A.bschr;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)q=(1)(6)noconstant method=ml;  
run; */Eliminamos la constante y estimamos por máxima verosimilitud/
```

```
proc arima data=A.bschr;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)(6)q=(1)(6)noconstant;  
forecast out=A.bschrresiduos6 lead=0;  
run; */Definimos los residuos/
```

```
proc arima data=A.bschrresiduos6;  
identify var=residual;  
run; */Estudio descriptivo y autocorrelaciones de los residuos/
```

```
proc arima data=A.bschr;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)(6)q=(1)(6)noconstant method=ml;  
forecast lead=20;  
run; */Predecimos 20 valores/
```

2.- GRIFOLS

```
proc arima data=A.grifols;  
identify var=cierre;  
run; */Definimos variable "cierre", estudio descriptivo y de autocorrelaciones/
```

```
proc arima data=A.grifols;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
run; */Diferenciamos la variable/
```

```
proc arima data=A.grifols;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)q=(1);  
run; */Modelo ARMA (1,1)/
```



```
proc arima data=A.grifols;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)q=(1);  
forecast out=A.grifolsresiduos lead=0;  
run; */Definimos los residuos/
```

```
proc arima data=A.grifolsresiduos;  
identify var=residual;  
run; */Estudio descriptivo y autocorrelaciones de los residuos/
```

```
proc arima data=A.grifols;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)(7)q=(1)noconstant method=ml;  
run; */Modelo ARMA (1,1) con s=7 en la parte autorregresiva/
```

```
proc arima data=A.grifols;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)(7)q=(1);  
forecast out=A.grifolsresiduos lead=0;  
run; */Definimos los residuos/
```

```
proc arima data=A.grifolsresiduos;  
identify var=residual;  
run; */Estudio descriptivo y autocorrelaciones de los residuos/
```

```
proc arima data=A.grifols;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)(7)q=(1)noconstant method=ml;  
forecast lead=20;  
run; */Predecimos 20 valores/
```

3.-TELEFÓNICA

```
proc arima data=A.telefonica;  
identify var=cierre;  
run; */Definimos variable "cierre", estudio descriptivo y de autocorrelaciones/
```

```
proc arima data=A.telefonica;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
run; */Diferenciamos la variable/
```

```
proc arima data=A.telefonica;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)q=(1);  
run; */Modelo ARMA (1,1)/
```

```
proc arima data=A.telefonica;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)q=(1)noconstant;  
run; */Eliminamos la constante/
```

```
proc arima data=A.telefonica;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)q=(1)noconstant;  
forecast out=A.telefonicaresiduos lead=0;  
run; */Definimos los residuos/
```

```
proc arima data=A.telefonicaresiduos;  
identify var=residual;  
run; */Estudio descriptivo y autocorrelaciones de los residuos/
```

```
proc arima data=A.telefonica;  
identify var=cierre(1)nlag=60;  
estimate p=(1)q=(1)noconstant method=ml;  
forecast lead=20;  
run; */Predecimos 20 valores/
```

MODELOS GARCH:

1.- MEDIASET

```
proc arima data = a.mediaset;  
identify var = cierre;  
run; /*Definimos variable "cierre", estudio descriptivo y de autocorrelaciones/
```

```
proc arima data = a.mediaset;  
identify var = cierre(1) nlag =60;  
run; /*Diferenciamos la variable/
```

```
data a.mediaset;  
set a.mediaset;  
c1 = dif(cierre);  
c2= c1*c1;  
run; /*Definimos las variables "serie diferenciada" y "serie diferenciada al cuadrado"/
```

```
proc arima data = a.mediaset;  
identify var =c2 nlag =60;  
ods graphics on;  
run; /*Estudio descriptivo de c2 y las autocorrelaciones y gráficos/
```

```
Proc autoreg data = a.mediaset; /* plots(unpack)= all;  
model c1 =/garch =(q=1, p=1)normal archtest dwprob;  
output out = out rm = residuos ht= sigmat2;  
ods graphics off;  
run;  
quit; /*Estimación del modelo GARCH(1,1) para c1 y estudio de los tests de Durbin-Wattson,  
de normalidad y de orden del modelo autorregresivo; estimación de las volatilidades y  
predicción de las 10 siguientes/
```

```
data out2;  
set out;  
time = _n_;  
stdr=residuos/sqrt(sigmat2);r2=stdr*stdr;  
run; /*Definición de las variables "residuos estandarizados" y "cuadrados de los residuos  
estandarizados"/
```

```
proc arima data=out2;
identify var=stdr nlag=60;
run; /*Estudio descriptivo de los residuos estandarizados y las autocorrelaciones/
```

```
proc arima data=out2;
identify var=r2 nlag=60;
run; /*Estudio descriptivo de los residuos estandarizados al cuadrado y las autocorrelaciones/
```

2.-INDITEX

```
proc arima data =a.inditex;
identify var = cierre;
run; /*Definimos variable "cierre", estudio descriptivo y de autocorrelaciones/
```

```
proc arima data =a.inditex;
identify var = cierre(1);
run; /*Diferenciamos la variable/
```

```
data a.inditex; /*definimos variables/
set a.inditex;
y= log(cierre); /*logaritmo del cierre/
y1 = lag(y);
z= y-y1; /* variable logaritmo diferenciada/
z1 = lag(z);
run;
```

```
proc arima data =a.inditex;
identify var = z;
estimate p=1;
forecast out = b;
run; /*ajustamos AR(1) a logaritmo diferenciada
```

```
data b;
set b;
y =residual*residual;
run; /*definimos los residuos al cuadrado/
```

```
proc arima data =b;
identify var =residual;
run; */estudiamos la variable residuos /
```

```
proc arima data =b;
identify var =y;
run; */estudiamos la variable residuos al cuadrado/
```

```
ods graphics on;
proc autoreg data=a.inditex plots(unpack)=all;
model z = /n lag= 1 archtest dwprob;
run; */ vemos el orden del modelo ARCH/
```

```
proc autoreg data=a.inditex plots(unpack)=all;
model z= / nlag=1 garch=(q=1,p=1)normal;
output out=p p=zhat pm=trendhat lcl=lcl ucl=ucl ht= sigmat2 r=r;
run; */modelo AR(1) con residuos GARCH (1, 1) y predicciones/
```

```
data out2;
set p;
time = _n_;
stdr=r/sqrt(sigmat2);r2=stdr*stdr;
run; */definimos los residuos estandarizados y sus cuadrados/
```

```
proc arima data=out2;
identify var=stdr nlag=60;
ods graphics on;
run; */estudio de los residuos estandarizados/
```

```
proc arima data=out2;
identify var=r2 nlag=60;
ods graphics on;
run; */estudio de los cuadrados de los residuos estandarizados/
```

ANEXO II: TABLAS

VALORES AL CIERRE DE LAS CINCO EMPRESAS SEGÚN INFOMERCADOS:

FECHA	GRIFOLS	INDITEX	MEDIASET	SANTANDER	TELEFÓNICA
01/10/2009	10.5894489	30.7	6.79596747	7.4984	13.9194199
02/10/2009	10.3814578	30.9	6.66024137	7.4044	13.9048046
05/10/2009	10.5374511	31.31	6.78691906	7.7216	14.6063398
06/10/2009	10.6501129	31.73	7.11266171	7.9840	14.7378776
07/10/2009	10.56345	32.24	7.16695215	7.9840	14.6453139
08/10/2009	10.4291225	32.6	7.18957317	7.8587	14.8109542
09/10/2009	10.355459	32.26	7.17147635	7.8430	14.5868527
12/10/2009	10.2514634	32.45	7.13980693	7.8783	14.3530076
13/10/2009	10.0434724	31.99	7.16695215	7.8978	14.3773665
14/10/2009	10.0521387	32.25	7.22124259	8.2033	14.6063398
15/10/2009	9.95680945	32.35	6.8321611	8.3178	14.6550575
16/10/2009	9.64482288	32.21	6.53808788	8.2426	14.3042899
19/10/2009	9.56682624	33	6.55166049	8.4603	14.5186479
20/10/2009	9.36316834	31.9	6.39331337	8.3970	14.2848028
21/10/2009	9.25917282	31.81	6.36164394	8.2940	14.2945464
22/10/2009	9.60582456	32.6	6.36616815	8.4524	14.6453139
23/10/2009	9.43683184	32.19	6.3028293	8.3178	14.4699302
26/10/2009	9.28083855	31.71	6.02685289	8.1277	14.2750593
27/10/2009	9.26783911	32.54	6.11733696	8.0881	14.3140335
28/10/2009	9.16384359	32.21	5.74182808	7.8981	14.3822383
29/10/2009	9.47583016	32.54	6.40688598	8.2148	14.5624938
30/10/2009	9.19850876	32.21	5.86850577	7.8823	14.3919818
02/11/2009	9.22450764	32.2	5.81873954	7.8902	14.3724947
03/11/2009	9.45849757	33.2	5.7734975	7.7793	14.2214698
04/11/2009	9.2201745	34.35	5.85493316	7.8189	14.2409569
05/11/2009	9.26350596	35.3	6.02685289	7.9931	14.5089043
06/11/2009	9.3501689	35.21	6.0404255	8.1673	14.6453139
09/11/2009	9.43249869	36.27	6.06304652	8.2980	14.9473638
10/11/2009	9.618824	36.05	6.11733696	8.3336	15.1130041
11/11/2009	9.62315715	36.06	6.31640191	8.3336	14.8012107
12/11/2009	9.42816554	36.27	6.42498279	8.3890	15.0837734
13/11/2009	9.5538268	36.2	6.5697573	8.4841	15.220183
16/11/2009	9.65348918	35.9	6.47927323	8.5474	15.2494137
17/11/2009	9.67948806	35.57	6.60595093	8.5514	15.3809515
18/11/2009	9.74015211	36.36	6.54713628	8.5593	15.4247975
19/11/2009	9.6838212	34.94	6.34354713	8.4722	15.2883878
20/11/2009	9.64482288	34.84	6.3073535	8.4088	15.1471065
23/11/2009	9.54516051	34.61	6.24401466	8.4643	15.1812089
24/11/2009	9.4888296	36.29	6.31640191	8.6068	15.3809515
25/11/2009	9.34150261	35.95	6.25758727	8.4959	15.3224902

26/11/2009	9.04684862	34.75	5.84588476	7.9931	14.8986461
27/11/2009	9.26350596	36	6.20782103	8.4603	15.2883878
30/11/2009	9.26350596	36.08	6.12186116	8.3811	15.1130041
01/12/2009	9.34583575	35.7	6.33449872	8.4445	15.3663362
02/12/2009	9.39350037	35.78	6.38426496	8.5316	15.6586425
03/12/2009	9.38916722	35.84	6.42498279	8.4524	15.3955668
04/12/2009	9.57982568	35.65	6.4340312	8.6147	15.4832587
07/12/2009	9.57115939	35.78	6.40688598	8.5870	15.434541
08/12/2009	9.52349477	35.2	6.37069235	8.3732	15.2494137
09/12/2009	9.3501689	35.18	6.5697573	8.0921	14.9376203
10/12/2009	9.27217226	36	6.7054834	8.1832	15.1422347
11/12/2009	9.31550373	37.2	7.18957317	8.1752	15.3468491
14/12/2009	9.50616219	37.11	7.32077506	8.1752	15.2981314
15/12/2009	9.71415323	37.54	7.5062674	8.2465	15.327362
16/12/2009	9.6924875	37.7	7.91344571	8.2148	15.2445419
17/12/2009	9.60417797	36.98	7.65556612	8.2069	15.0545428
18/12/2009	9.8295016	36.98	8.15322849	8.1713	15.0545428
21/12/2009	10.0028275	36.52	7.98130876	8.2544	15.3468491
22/12/2009	10.3581455	36.71	8.22109154	8.3811	15.54172
23/12/2009	10.3928107	36.6	8.34324503	8.4128	15.6294119
28/12/2009	10.2628163	36.67	8.40205968	8.4524	15.6099248
29/12/2009	10.2888152	36.7	8.45182591	8.4603	15.5904377
30/12/2009	10.3754781	36.68	8.56040679	8.3890	15.5027458
04/01/2010	10.4188096	37.12	8.58755202	8.5474	15.6976167
05/01/2010	10.3928107	36.86	8.59660042	8.6741	15.6878731
06/01/2010	10.2628163	36.87	8.57850361	8.6266	15.4832587
07/01/2010	10.2628163	36.175	8.74137493	8.7216	15.2932596
08/01/2010	10.0851573	36.79	8.75947174	8.7295	14.7524929
11/01/2010	10.2151517	36.99	8.75947174	8.7652	14.3919818
12/01/2010	10.1414882	36.72	8.80018957	8.4999	14.3822383
13/01/2010	10.2194848	37.655	8.87710103	8.5316	14.6696728
14/01/2010	10.3321466	38.13	8.831859	8.5474	14.4699302
15/01/2010	10.3668118	37.985	8.5739794	8.4049	14.38711
18/01/2010	10.3581455	38.02	8.79114117	8.3336	14.4065971
19/01/2010	10.3928107	38.965	8.82281059	8.4880	14.6160833
20/01/2010	10.3798112	38.87	9.04449656	8.2782	14.2458287
21/01/2010	10.0894904	37.8	8.90424625	7.8189	14.0217271
22/01/2010	9.65617573	37.2	8.65089086	7.7239	13.8365998
25/01/2010	9.45685097	37.08	8.86805263	7.5853	13.5686524
26/01/2010	9.74283866	37.54	9.06259337	7.5814	13.7635232
27/01/2010	9.77317069	38.03	8.75042334	7.4507	13.8853175
28/01/2010	9.39618692	38.565	8.6961329	7.3042	13.2471154
29/01/2010	9.25752622	38.555	8.68256029	7.3541	13.1935259
01/02/2010	9.18819587	39.41	8.85900422	7.5995	13.2519872
02/02/2010	9.2921914	38.895	9.00377873	7.7896	13.5248064

03/02/2010	9.5521802	37.41	9.20284368	7.4253	13.1642953
04/02/2010	9.04953517	35.205	8.19847052	6.4513	12.6089133
05/02/2010	8.79821266	36.17	7.92249412	6.7475	12.4189142
08/02/2010	8.53822385	35.3	7.68090165	6.7760	12.6625028
09/02/2010	8.59022161	35.955	7.97678456	7.1743	12.7501947
10/02/2010	8.57288903	36.2	8.38848707	7.3303	13.0571163
11/02/2010	8.62488679	36.2	8.26180937	7.1236	12.7745535
12/02/2010	8.76788063	36	8.06274442	6.9344	12.7599382
15/02/2010	8.86754301	36.34	8.20299473	7.0682	12.8525019
16/02/2010	8.88054245	36.77	8.19847052	7.1403	12.979168
17/02/2010	9.23152734	36.19	8.34324503	7.1482	13.0278857
18/02/2010	9.20552846	35.42	8.42468069	7.1181	13.2617307
19/02/2010	9.58251223	36.84	8.6961329	7.3620	13.5150629
22/02/2010	9.35285545	35.97	8.45182591	7.1957	13.2519872
23/02/2010	9.2185279	35.785	8.23466415	6.7815	12.9694244
24/02/2010	9.24452678	36.2	8.06274442	6.6572	12.8768607
25/02/2010	9.50018244	36.255	7.92701832	6.7681	13.0960905
26/02/2010	9.48284986	36.84	8.18761243	6.9898	13.3055767
01/03/2010	9.47418356	37.2	8.27085778	6.9462	13.4809605
02/03/2010	9.46551727	36.88	8.15322849	6.9526	13.4663451
03/03/2010	9.4958493	37.1	8.53778578	7.1561	13.4858322
04/03/2010	9.82083531	37.9	8.831859	7.3461	13.6222418
05/03/2010	9.83816789	39.1	9.01282713	7.6233	13.982753
08/03/2010	9.87283307	39.13	8.87710103	7.5916	13.982753
09/03/2010	9.83816789	39	8.87710103	7.5045	13.9048046
10/03/2010	9.72117293	39.835	8.79566537	7.5679	13.8804458
11/03/2010	9.78617013	39.65	8.75947174	7.5599	13.8171127
12/03/2010	9.78183699	40.2	8.831859	7.5085	13.8171127
15/03/2010	9.57817909	39.845	8.99473032	7.4966	13.6807031
16/03/2010	9.58251223	41.25	9.48334429	7.5164	13.8901893
17/03/2010	9.60417797	41.62	9.90861941	7.4887	13.7830103
18/03/2010	9.47418356	41.54	10.0081519	7.4491	13.8658304
19/03/2010	9.38752063	41.95	10.0352971	7.2511	13.6709596
22/03/2010	9.28785825	42.28	9.86790158	7.1648	13.5637806
23/03/2010	9.30952398	42.69	10.0986359	7.3145	13.6514725
24/03/2010	9.35285545	42.265	10.4243786	7.0848	13.6271136
25/03/2010	9.43085209	42.91	10.4967658	7.2590	13.8073692
26/03/2010	9.54351391	42.69	10.4696206	7.3501	13.8463434
29/03/2010	9.44818468	42.81	10.3700882	7.3620	13.8609587
30/03/2010	9.38752063	41.98	10.1076844	7.1640	13.6027548
31/03/2010	9.30085769	42.2	10.143878	7.1640	13.5735241
01/04/2010	9.2921914	43.1	10.2569831	7.4095	13.7099337
06/04/2010	9.13619811	42.8	10.4424754	7.3620	13.6953184
07/04/2010	9.12753182	41.92	10.2796041	7.3501	13.490704
08/04/2010	9.27485881	42.2	10.3067493	7.3699	13.53455

09/04/2010	9.46985042	43.1	10.6053467	7.7341	13.9145482
12/04/2010	9.30519084	42.23	10.3293703	7.7777	13.875574
13/04/2010	9.47418356	42.45	10.3338945	7.8608	14.0217271
14/04/2010	9.59551167	43.13	10.2072168	7.8688	14.0119836
15/04/2010	9.51751503	42.55	10.0081519	7.7896	13.8999328
16/04/2010	9.65184258	41.265	9.57382836	7.5203	13.4419863
19/04/2010	9.71683978	42.38	9.56477995	7.6035	13.5783959
20/04/2010	9.7558381	42.78	9.82718375	7.6945	13.4663451
21/04/2010	9.57817909	41.8	9.71407866	7.4372	13.2227566
22/04/2010	8.78088007	41.635	9.54668314	7.2036	12.9937833
23/04/2010	8.63355308	42.2	9.81813534	7.3659	13.4127557
26/04/2010	8.7462149	41.74	9.67788503	7.1925	13.2714743
27/04/2010	8.39956315	40.185	9.31142456	6.6952	12.6527592
28/04/2010	8.40822945	38.7	8.72327812	6.6097	12.4140424
29/04/2010	8.18377244	40.4	9.27975513	6.9391	12.7355794
30/04/2010	7.94024959	39.89	9.16212585	6.7980	13.0960905
03/05/2010	8.34756539	40.8	9.15760164	6.7363	12.998655
04/05/2010	7.93678307	38.835	8.38305802	6.3498	12.3701965
05/05/2010	8.22623728	37.56	8.68708449	6.0331	11.9268652
06/05/2010	7.83625407	36.36	8.11703486	5.6585	11.6053283
07/05/2010	8.09624288	38.645	8.32967242	6.7853	12.7550664
10/05/2010	8.02691253	39.965	8.34324503	6.7980	12.9012196
11/05/2010	8.01044657	41.12	8.54592934	6.6618	12.5553238
12/05/2010	8.17423952	42.28	8.831859	7.0221	12.6089133
13/05/2010	7.99918039	41.23	8.40748872	6.6088	12.2386586
14/05/2010	7.53120053	38.47	7.70080815	6.0964	11.439688
17/05/2010	7.6247965	39.43	7.9867378	6.2817	12.0096853
18/05/2010	7.63432943	39.025	7.7442405	6.2192	12.0048136
19/05/2010	7.54333334	38.87	7.4239269	6.3411	12.2435304
20/05/2010	7.53986683	37.16	7.11266171	6.1756	12.0535313
21/05/2010	7.61959673	38.39	7.44745276	6.4084	12.316607
24/05/2010	7.31627645	36.545	6.85116275	5.9143	11.6491742
25/05/2010	7.41767209	37.235	6.76791741	6.1123	11.9560959
26/05/2010	7.50260176	38.14	6.92355001	5.8739	11.8635322
27/05/2010	7.67246112	38.88	7.20314578	6.1162	12.3653247
28/05/2010	7.70625966	39.2	6.97784045	6.0584	12.2386586
31/05/2010	7.81892148	39.12	6.90635803	6.0093	12.0973772
01/06/2010	7.60139751	38.9	6.5697573	5.9143	12.0243007
02/06/2010	7.78252305	40.51	7.11266171	6.0331	12.6089133
03/06/2010	7.84492036	39.43	6.85297243	5.8193	12.5553238
04/06/2010	7.44627086	37.975	6.44579413	5.4392	11.8489169
07/06/2010	7.10308563	38.6	6.31006802	5.4788	11.9755829
08/06/2010	7.3856068	38.3	6.02594805	5.3917	11.6832766
09/06/2010	7.24001307	40.375	6.13452893	5.4780	11.6832766
10/06/2010	7.37694051	41.7	6.52451527	5.9539	12.2289151

11/06/2010	7.34227533	42.38	7.02036796	6.4203	12.7258358
14/06/2010	7.2764115	41.23	6.82311269	6.2390	12.4676319
15/06/2010	7.6542619	41.41	7.34882512	6.7062	12.7794253
16/06/2010	7.65166201	41.77	7.20314578	6.5161	12.5699391
17/06/2010	7.45493715	42.2	7.14433113	6.7299	12.6771181
18/06/2010	7.5242675	43.15	7.17600056	7.0506	13.0376292
21/06/2010	7.42547175	42.8	7.20224093	6.8249	13.0181421
22/06/2010	7.65946168	42.695	6.90635803	6.7648	12.8330148
23/06/2010	7.58579818	42.71	7.10904234	6.7853	12.9401938
24/06/2010	7.51560121	41.605	6.7054834	6.4734	12.4140424
25/06/2010	7.66206157	42.345	6.65390748	6.5636	12.4530166
28/06/2010	7.5892647	42	6.53084915	6.4995	12.3263505
29/06/2010	7.24174633	40.645	6.15805479	6.2406	11.9609676
30/06/2010	6.94102594	39.8	6.01780449	6.1835	11.6443025
01/07/2010	7.0224891	39.9	5.79159432	6.4734	11.8001992
02/07/2010	7.00342325	40.555	5.80516693	6.4433	11.8294298
05/07/2010	7.18801531	41.575	6.00423188	6.3894	11.9073781
06/07/2010	7.22354711	42.24	6.37069235	6.6674	12.0535313
07/07/2010	7.20968104	42.94	6.47927323	7.3634	12.7063487
08/07/2010	7.12128485	43	6.78963358	7.4188	12.935322
09/07/2010	7.1316844	43.355	7.06741967	7.4188	12.8525019
12/07/2010	7.32147623	42.49	7.05656159	7.3634	12.7501947
13/07/2010	7.43500467	44.4	7.34339608	7.5653	13.105834
14/07/2010	7.31367656	44.1	7.0746584	7.4584	13.0278857
15/07/2010	7.31714308	44.32	6.91359676	7.3697	12.9645526
16/07/2010	7.21661408	43.565	6.94074198	7.0942	12.7550664
19/07/2010	7.33967544	43.39	6.92083548	7.2090	12.8232713
20/07/2010	7.2174807	43.745	6.88645154	7.2763	12.9499373
21/07/2010	6.99215707	43.8	7.18504896	7.0862	12.76481
22/07/2010	6.9930237	45.31	7.56870141	7.3856	13.0522445
23/07/2010	7.05542101	47	7.65556612	7.6089	13.3396791
26/07/2010	7.04502146	47.58	7.76233732	7.6168	13.3883968
27/07/2010	7.35700803	45.8	8.01750239	7.8068	13.5735241
28/07/2010	7.38734006	46	8.00121525	7.6881	13.7878821
29/07/2010	7.25387914	44.89	7.56508205	7.5653	14.0265989
30/07/2010	7.25301251	44.72	7.49269479	7.4625	14.0168554
02/08/2010	7.49566873	44.57	7.65556612	7.7634	14.3286488
03/08/2010	7.59099796	45.8	7.7152856	7.8030	14.3530076
04/08/2010	7.81632159	44.96	7.70261783	7.8189	14.3432641
05/08/2010	7.80505541	44.51	7.75238407	7.8387	14.4601866
06/08/2010	7.68632719	44.72	7.64651771	7.7555	14.3140335
09/08/2010	7.62566313	44.43	7.60489504	7.7080	14.3042899
10/08/2010	7.68026078	44.17	7.42935595	7.5813	14.1971109
11/08/2010	7.49913525	43.95	7.09004069	7.2131	14.0217271
12/08/2010	7.59966425	44.55	7.03303573	7.3153	14.216598

13/08/2010	7.60833055	44.55	7.04932286	7.1133	14.1483932
16/08/2010	7.88565194	44.84	7.00679535	7.1062	14.0704449
17/08/2010	7.83972059	45.43	7.12623432	7.1141	14.046086
18/08/2010	8.12830816	46.69	7.24748297	7.1933	14.2555722
19/08/2010	8.24963627	45.94	7.02670184	7.0112	13.8950611
20/08/2010	8.06937737	45.85	6.8321611	6.9470	13.6807031
23/08/2010	7.95498229	46.3	6.71091245	6.9716	13.7001902
24/08/2010	7.74005821	46.2	6.4430796	6.8473	13.6514725
25/08/2010	7.65859505	45.59	6.31187771	6.8686	13.6027548
26/08/2010	7.63519606	45.23	6.47565387	6.7578	13.6319854
27/08/2010	7.87698565	45.95	6.61590417	6.9953	14.0071118
30/08/2010	7.7426581	45.3	6.38878916	6.7578	13.7294208
31/08/2010	7.79638912	46.75	6.90907255	6.9565	14.0996755
01/09/2010	8.0763104	48.6	7.11266171	7.2472	14.38711
02/09/2010	8.55295655	49.28	7.26648462	7.2725	14.4212124
03/09/2010	8.37963068	49.55	7.29905889	7.4309	14.6063398
06/09/2010	8.39089686	49.19	7.36058805	7.3279	14.430956
07/09/2010	8.18637233	48.8	7.10270846	7.2012	14.3042899
08/09/2010	8.42209552	49.8	7.27010399	7.3160	14.4114689
09/09/2010	8.63961949	51	7.394972	7.3834	14.4358278
10/09/2010	8.81294536	51.08	7.60127567	7.5180	14.6550575
13/09/2010	8.78261333	51.46	7.46645441	7.5100	14.5819809
14/09/2010	8.73061557	51.89	7.58136918	7.5892	14.8012107
15/09/2010	8.59195487	51.31	7.42121238	7.4610	14.7427494
16/09/2010	8.63961949	51.3	7.57413045	7.5172	14.8109542
17/09/2010	8.43769485	51.21	7.40311557	7.2408	14.6160833
20/09/2010	8.52262452	52.94	7.54065135	7.2899	14.8499284
21/09/2010	8.6959504	52.19	7.60760956	7.3279	14.9668509
22/09/2010	9.1032662	51.89	7.46645441	7.1537	14.7135188
23/09/2010	9.20726172	50.8	7.49902868	6.8924	14.6453139
24/09/2010	9.19859542	53.32	7.29362984	7.1696	14.986338
27/09/2010	9.19426228	52.07	7.07827776	6.9724	14.8012107
28/09/2010	9.22892745	51.5	6.98326949	7.0508	14.9668509
29/09/2010	9.04693529	51.71	6.90454835	6.8686	14.5089043
30/09/2010	8.94727291	51.83	6.8412095	7.0033	14.6745446
01/10/2010	8.88227571	51.02	6.72267537	6.7815	14.8304413
04/10/2010	8.8259448	51.19	6.61680902	6.8132	14.6501857
05/10/2010	8.90827459	52.64	6.97965013	7.2139	15.0253122
06/10/2010	8.91694088	51.82	6.96245815	7.1458	15.0204404
07/10/2010	8.8996083	52.55	6.92264516	7.1070	15.1714653
08/10/2010	9.0296027	51.99	7.03122605	7.0666	15.2883878
11/10/2010	9.04260214	51.1	7.32077506	6.9597	15.434541
12/10/2010	9.2332606	51.14	7.1036133	6.9676	15.5124893
13/10/2010	9.40225332	52	7.28458144	7.2487	15.9217182
14/10/2010	9.5019157	52.21	7.27553303	7.2186	16.0337689

15/10/2010	9.6405764	52	7.39316232	7.1529	15.9022311
18/10/2010	9.78357024	51.1	7.49269479	7.2638	15.8437698
19/10/2010	9.70124045	52.26	7.38230423	7.2155	15.882744
20/10/2010	9.5019157	51.3	7.38863811	7.2875	15.7268473
21/10/2010	9.50624885	53.03	7.65285159	7.2669	15.6586425
22/10/2010	9.87889947	53.9	7.60941924	7.3826	15.8632569
25/10/2010	9.89623206	53.87	7.42030754	7.1450	15.7073602
26/10/2010	9.80956912	53.9	7.29362984	7.0223	15.6537707
27/10/2010	9.76623766	53.69	7.44745276	6.9090	15.7560779
28/10/2010	9.82256857	53.48	7.33887188	6.9130	15.9168464
29/10/2010	9.93956353	54.3	7.89082469	7.0817	16.0629996
01/11/2010	9.80956912	52.7	8.01750239	6.7467	15.8242828
02/11/2010	9.44558479	53.37	8.08174608	6.8742	16.1360762
03/11/2010	9.33292298	53.18	7.87272788	6.7491	16.1165891
04/11/2010	9.02093641	52.99	8.10798645	6.7174	16.0678713
05/11/2010	8.60062117	51.31	7.7107614	6.4640	15.8145392
08/11/2010	8.4922925	51.48	7.97587972	6.4323	15.434541
09/11/2010	8.65695207	51.38	8.33419662	6.5163	15.6683861
10/11/2010	8.49662564	49.95	8.1622769	6.3761	15.434541
11/11/2010	8.34669876	50.4	7.90892151	6.1552	14.9765944
12/11/2010	8.37963068	51.11	7.92339896	6.3832	15.0301839
15/11/2010	8.34669876	52.25	8.15051397	6.4894	15.1909524
16/11/2010	8.170773	52.32	7.80305515	6.3397	14.9960815
17/11/2010	8.27476853	52.87	7.88177629	6.5590	15.1763371
18/11/2010	8.32763292	53.9	7.83291489	6.5828	15.3371056
19/11/2010	8.16383997	54.9	8.032	6.5907	15.4832587
22/11/2010	7.91165082	53.5	7.421	6.1394	14.8645437
23/11/2010	8.08930984	52.9	7.162	5.8780	14.4504431
24/11/2010	8.15430704	54.9	7.165	5.9477	14.5283914
25/11/2010	7.91165082	53.1	7.012	5.8266	14.2360851
26/11/2010	7.9021179	52.4	7.105	5.7624	14.2263416
29/11/2010	7.65859505	52.67	6.794	5.5162	13.8268563
30/11/2010	7.51040143	52.36	6.912	5.6136	13.6807031
01/12/2010	7.71145944	54.96	7.069	6.0095	14.3627512
02/12/2010	7.91771723	55.85	7.352	6.2660	14.3335205
03/12/2010	8.57462228	58.4	7.607	6.2740	14.2701875
06/12/2010	8.51395823	57.05	7.683	6.1196	14.1678803
07/12/2010	8.58762173	57.32	7.912	6.0206	14.216598
08/12/2010	8.70894984	58.33	8.264	6.3452	14.6940317
09/12/2010	8.70461669	57.07	8.31	6.4426	14.6453139
10/12/2010	8.53995711	57.4	8.389	6.2748	14.5819809
13/12/2010	8.57895543	57.25	8.212	6.2771	14.5478785
14/12/2010	8.66128522	54.46	8.072	6.2122	14.5089043
15/12/2010	8.5486234	53.12	8.027	6.1457	14.3724947
16/12/2010	8.6222869	53.26	8.262	6.1948	14.4601866

17/12/2010	8.6222869	52.4	8.061	5.9960	14.3042899
20/12/2010	8.59195487	50.9	8.192	6.1512	14.4553148
21/12/2010	8.85627683	52.98	8.403	6.2581	14.6599293
22/12/2010	8.79994592	53.54	8.298	6.2265	14.6745446
23/12/2010	8.81294536	51.75	8.222	6.1037	14.5868527
27/12/2010	8.63528634	50.85	7.992	5.9651	14.3627512
28/12/2010	8.65695207	51.04	7.966	5.9976	14.4260842
29/12/2010	8.67428466	51.65	7.922	6.0285	14.4212124
30/12/2010	8.83894424	50.4	7.736	6.0340	14.2312133
03/01/2011	8.8259448	49.99	7.833	5.9968	14.2653157
04/01/2011	8.8996083	50.4	7.81	6.0404	14.2507004
05/01/2011	8.82161165	50.61	8.062	5.9533	14.2019827
06/01/2011	8.73061557	50.41	8.262	5.7941	14.0996755
07/01/2011	8.55295655	50.16	7.842	5.6405	13.8365998
10/01/2011	8.52695767	50.72	7.637	5.6088	13.8365998
11/01/2011	8.81294536	51.97	7.792	5.6975	13.9632659
12/01/2011	9.10759934	52.83	8.313	6.2581	14.6745446
13/01/2011	9.21592801	53.44	8.489	6.4878	14.8304413
14/01/2011	9.32425668	53.22	8.459	6.4868	14.8694155
17/01/2011	9.31125724	52.07	8.304	6.4796	14.8109542
18/01/2011	9.3719213	53.4	8.376	6.7160	15.1422347
19/01/2011	9.49758255	53.55	8.275	6.6163	15.093517
20/01/2011	9.44991794	52.88	8.502	6.7289	15.2883878
21/01/2011	9.27225892	51.9	8.762	7.0939	15.5709506
24/01/2011	9.33292298	51.76	8.662	6.9459	15.775565
25/01/2011	9.31992354	51.15	8.552	6.7779	15.6294119
26/01/2011	9.5755792	51.01	8.711	6.6163	15.5904377
27/01/2011	9.52358144	50.71	8.857	6.8615	15.6927449
28/01/2011	9.43258535	49.33	8.615	6.8318	15.4004386
31/01/2011	9.47591682	50.09	8.783	6.9620	15.648899
01/02/2011	9.45858423	49.45	8.832	7.0786	15.7171038
02/02/2011	9.46291738	49.12	8.872	7.0746	15.7658215
03/02/2011	9.59291178	49.1	8.862	6.9299	15.775565
04/02/2011	10.1995523	48.87	8.992	6.7835	15.7560779
07/02/2011	10.0652248	48.8	9.193	6.9025	15.7365909
08/02/2011	10.0002276	50.9	9.362	6.9299	15.775565
09/02/2011	9.94389668	50.51	9.414	6.8816	15.648899
10/02/2011	10.1952192	48.91	9.33	6.6967	15.5758224
11/02/2011	10.2428838	48.05	9.412	6.8655	15.5076176
14/02/2011	10.2862153	48.59	9.282	6.7088	15.4442845
15/02/2011	9.67957472	47.93	8.962	6.8495	15.4394128
16/02/2011	9.93089724	48.98	8.999	7.1188	15.6683861
17/02/2011	10.0695579	49.3	8.832	7.2193	15.7024885
18/02/2011	10.0782242	48.8	8.677	7.1220	15.6245401
21/02/2011	9.85290059	47.8	8.472	6.8253	15.3371056

22/02/2011	9.81823542	47.94	8.502	6.8157	15.2689008
23/02/2011	9.68390787	47.4	8.34	6.7401	14.9960815
24/02/2011	9.84856745	47.55	8.432	6.8173	15.1860806
25/02/2011	9.88756577	47.64	8.7	6.8921	15.4832587
28/02/2011	10.0522253	46.7	8.712	6.9395	15.6732578
01/03/2011	9.99589444	46.65	8.457	6.6565	15.4442845
02/03/2011	9.76623766	46.11	8.472	6.7208	15.3468491
03/03/2011	9.982895	46.38	8.487	6.5881	15.3078749
04/03/2011	10.0695579	46.73	8.429	6.3831	15.1909524
07/03/2011	10.09989	47.51	8.578	6.3590	15.2932596
08/03/2011	10.1128894	46.73	8.362	6.4330	15.4199257
09/03/2011	10.160554	46.42	8.212	6.2585	15.1909524
10/03/2011	10.2125518	47.09	8.005	6.2062	15.0983887
11/03/2011	10.0478922	46.68	7.762	6.2384	14.9960815
14/03/2011	9.94389668	46.27	7.692	6.2143	14.494289
15/03/2011	10.0262265	45.9	7.927	6.4394	14.5576221
16/03/2011	10.1128894	45.93	7.862	6.2464	14.2945464
17/03/2011	10.1128894	46.15	8.012	6.3992	14.7524929
18/03/2011	10.0868905	47.57	8.133	6.4555	14.7914671
21/03/2011	10.3165473	47.65	8.152	6.6002	14.8401848
22/03/2011	10.3512125	49.9	8.062	6.4716	14.7817236
23/03/2011	10.3728782	51.9	7.952	6.4362	14.7281341
24/03/2011	10.4768737	52.19	7.972	6.6243	15.0009533
25/03/2011	10.4985395	51.18	7.989	6.5479	15.0253122
28/03/2011	10.5375378	51.2	8.024	6.5729	15.0642863
29/03/2011	10.5332046	52.4	8.112	6.5656	15.1032605
30/03/2011	10.6242007	51.4	7.972	6.4764	15.0350557
31/03/2011	10.4768737	51.08	7.636	6.3863	14.9960815
01/04/2011	10.5982018	52.1	7.741	6.4314	15.1324911
04/04/2011	10.6675322	53.12	7.782	6.3751	15.1665935
05/04/2011	10.4898732	53.83	7.642	6.2722	15.2006959
06/04/2011	10.6285339	54.15	7.642	6.5005	15.1909524
07/04/2011	10.6545328	53.32	7.579	6.6484	15.3614644
08/04/2011	10.6935311	53.21	7.732	6.6597	15.3760797
11/04/2011	10.9448536	52.83	7.632	6.5286	15.2932596
12/04/2011	10.7888603	52.9	7.612	6.5833	15.3371056
13/04/2011	10.8235255	52.89	7.412	6.4957	15.1909524
14/04/2011	11.0661817	52.78	7.215	6.3727	15.0447992
15/04/2011	11.2438407	53.48	7.197	6.3477	14.9473638
18/04/2011	11.1528446	52.41	6.992	6.1877	14.7817236
19/04/2011	11.0921806	53.25	7.164	6.2898	14.8012107
20/04/2011	11.4128334	54.13	7.187	6.3542	14.9717227
21/04/2011	11.2395076	54.03	7.242	6.3662	14.8596719
26/04/2011	11.1831767	54.49	7.196	6.4161	14.9814662
27/04/2011	11.135512	54.46	7.259	6.6002	15.1276194

28/04/2011	11.4344992	54.75	7.212	6.6324	15.327362
29/04/2011	11.6814885	55.75	7.112	6.7200	15.434541
02/05/2011	11.8028167	55.41	7.129	6.6074	15.4296692
03/05/2011	11.5948256	56.2	7.102	6.5986	15.2883878
04/05/2011	11.4258329	55.98	6.973	6.5552	15.3127467
05/05/2011	11.3391699	56.2	6.566	6.4796	15.2006959
06/05/2011	11.5428278	56.4	6.582	6.4691	15.0691581
09/05/2011	11.3348368	54.95	6.359	6.3582	14.879159
10/05/2011	11.4431655	55.69	6.562	6.4925	14.9522356
11/05/2011	11.607825	56.35	6.562	6.4137	14.8937743
12/05/2011	11.7508189	57.2	6.558	6.4587	14.7817236
13/05/2011	11.5861593	55.97	6.372	6.2939	14.7135188
16/05/2011	11.5514941	57.16	6.356	6.3895	14.7232623
17/05/2011	11.2611733	57.5	6.246	6.3904	14.8499284
18/05/2011	11.4128334	57.01	6.248	6.3863	14.8596719
19/05/2011	11.5124958	57.15	6.22	6.4056	14.879159
20/05/2011	11.4085003	55.62	6.112	6.1628	14.5283914
23/05/2011	11.3781683	55.71	5.976	6.1491	14.538135
24/05/2011	11.4128334	55.49	5.842	6.1170	14.4650584
25/05/2011	11.5688267	58.18	6.042	6.3180	14.664801
26/05/2011	11.7594852	58.23	6.142	6.3325	14.6063398
27/05/2011	11.8504813	57.48	6.062	6.3019	14.5527503
30/05/2011	11.989142	58.3	6.062	6.3421	14.6453139
31/05/2011	12.1321358	58.58	6.162	6.5512	14.8206977
01/06/2011	11.9588099	56.85	6.136	6.3260	14.5673656
02/06/2011	12.1234695	57.12	6.262	6.3582	14.5771091
03/06/2011	11.9198116	58.2	6.188	6.3799	14.4017254
06/06/2011	11.7638183	56.65	6.015	6.2890	14.3919818
07/06/2011	11.6858217	56.38	5.949	6.2609	14.4017254
08/06/2011	11.4994964	55.64	6.026	6.1974	14.3627512
09/06/2011	11.4994964	55.84	5.933	6.1901	14.3481359
10/06/2011	11.3261705	56.08	5.662	6.0969	14.109419
13/06/2011	11.3435031	56.5	5.679	6.0768	14.216598
14/06/2011	11.516829	57.16	5.712	6.1652	14.2945464
15/06/2011	11.3348368	55.27	5.612	5.9964	13.9632659
16/06/2011	11.3045048	55.51	5.674	5.9602	13.9730094
17/06/2011	11.2741727	55.56	5.674	6.1572	14.3578794
20/06/2011	11.2308413	55.58	5.508	6.2456	14.3530076
21/06/2011	11.3435031	57.35	5.568	6.3421	14.5673656
22/06/2011	11.2871722	57.25	5.539	6.2641	14.5089043
23/06/2011	11.1095132	58.1	5.412	6.1274	14.3481359
24/06/2011	10.9708525	56.65	5.262	5.9232	14.0217271
27/06/2011	11.0878474	57.74	5.255	6.0197	14.1922392
28/06/2011	11.2308413	57.83	5.351	6.0768	14.2507004
29/06/2011	11.5428278	57.95	5.54	6.2038	14.5527503

30/06/2011	11.841815	58.04	5.912	6.2794	14.8109542
01/07/2011	11.9328111	57.81	6.084	6.4780	14.9765944
04/07/2011	12.0108077	59.7	5.962	6.4080	14.77198
05/07/2011	12.0108077	59.5	5.871	6.2890	14.5624938
06/07/2011	12.0628055	58.91	5.725	6.2537	14.5478785
07/07/2011	12.1061369	59.2	5.772	6.2376	14.5868527
08/07/2011	12.1927999	59.15	5.732	5.9248	13.9778812
11/07/2011	12.1061369	57.4	5.538	5.6635	13.5832677
12/07/2011	12.1061369	56.49	5.576	5.7310	13.5832677
13/07/2011	12.1278027	56.91	5.552	5.7150	13.7342926
14/07/2011	12.1061369	57.29	5.522	5.7310	13.7781385
15/07/2011	12.1494684	56.8	5.592	5.6989	13.5101911
18/07/2011	12.7821078	58.25	5.418	5.6289	13.4468581
19/07/2011	12.7127775	57.63	5.622	5.7938	13.6222418
20/07/2011	12.9077691	59.2	5.841	6.0181	13.9583941
21/07/2011	12.7734415	59.08	5.962	6.3421	14.2701875
22/07/2011	12.7994404	59.6	5.991	6.0929	14.2263416
25/07/2011	12.7647752	59.75	5.731	6.0004	13.9437788
26/07/2011	12.669446	58.84	5.687	5.9160	13.875574
27/07/2011	12.4961201	58.35	5.827	5.6828	13.4712169
28/07/2011	12.7994404	57.72	6.132	5.6748	13.4858322
29/07/2011	13.0594292	58.65	6.417	5.8758	13.768395
01/08/2011	12.786441	56.85	6.032	5.5381	13.105834
02/08/2011	12.7084443	55.2	5.675	5.3773	13.0473728
03/08/2011	12.7821078	56.3	5.901	5.4834	13.3348073
04/08/2011	11.7118206	50.7	5.172	4.9753	12.487119
05/08/2011	11.8461481	52.2	5.262	5.3950	12.76481
08/08/2011	11.4431655	50.83	5.028	5.2028	12.4919908
09/08/2011	11.5081627	52.58	5.073	5.2607	12.4627601
10/08/2011	11.282839	51.94	4.758	4.8772	11.7027637
11/08/2011	11.4951632	53.11	4.782	4.9568	11.7709685
12/08/2011	11.7638183	54.55	5.079	5.1923	12.4725037
15/08/2011	12.1884667	54.51	5.143	5.1763	12.3263505
16/08/2011	12.3184611	54.17	4.956	5.1811	12.3701965
17/08/2011	12.3054617	54.96	4.889	5.1594	12.4384013
18/08/2011	11.8591476	52.55	4.648	5.0155	11.9366088
19/08/2011	11.7204869	50.18	4.672	4.8225	11.6150718
22/08/2011	11.7854841	51.68	4.742	4.9986	12.1314796
23/08/2011	11.755152	50.9	4.673	4.9753	12.1704538
24/08/2011	11.8461481	51.7	4.659	5.0074	12.3848118
25/08/2011	11.6208245	50.96	4.652	4.9206	12.0437877
26/08/2011	11.6814885	50.93	4.642	4.9150	12.0048136
29/08/2011	11.902479	51.7	4.81	5.0235	12.1801974
30/08/2011	11.9284779	52.82	4.809	4.9680	12.2191715
31/08/2011	12.2317982	55.03	4.902	5.1521	12.5358367

01/09/2011	12.1494684	54.82	4.802	5.0613	12.487119
02/09/2011	11.8894796	53.94	4.611	4.8144	11.931737
05/09/2011	11.8028167	52.7	4.401	4.5821	11.5030211
06/09/2011	12.1451353	53.7	4.385	4.6633	11.5760976
07/09/2011	12.1927999	54.38	4.48	4.6303	11.6053283
08/09/2011	12.227465	54.2	4.392	4.6850	11.761225
09/09/2011	11.9328111	52.31	4.076	4.4124	11.098664
12/09/2011	11.9328111	54.68	4.002	4.3063	10.9817415
13/09/2011	11.7768178	53.28	3.971	4.3393	11.0402027
14/09/2011	11.9718094	56.1	4.367	4.5732	11.7319943
15/09/2011	11.8634807	57	4.51	4.8329	12.1704538
16/09/2011	11.694488	56.2	4.331	4.6054	11.8537886
19/09/2011	11.9068122	56.41	4.219	4.6006	11.6784049
20/09/2011	12.1494684	59.48	4.319	4.7373	12.0681466
21/09/2011	11.9371442	57	3.921	4.4446	11.5176364
22/09/2011	11.7984835	58.25	3.911	4.4928	11.3373808
23/09/2011	11.399834	57.84	3.812	4.4928	11.2643042
26/09/2011	11.6901548	61.8	4.076	4.8707	12.0730184
27/09/2011	11.7161537	60.03	4.102	4.8788	12.0681466
28/09/2011	11.9674762	60.11	4.062	4.8281	12.1314796
29/09/2011	11.9544768	59.91	4.192	4.9246	12.4773754
30/09/2011	11.8461481	58.27	4.017	4.8386	12.1558385
03/10/2011	11.7768178	57.6	3.962	4.7501	12.0243007
04/10/2011	11.6121582	57.58	4.01	4.8715	12.3409658
05/10/2011	11.6294908	55.2	4.024	4.9568	12.6089133
06/10/2011	11.6728223	58.43	4.342	5.0275	12.8768607
07/10/2011	11.8028167	60	4.582	5.0975	12.998655
10/10/2011	11.8504813	60.13	4.512	5.1039	13.042501
11/10/2011	12.0931375	61.02	4.429	4.9704	12.9694244
12/10/2011	12.1494684	60.72	4.726	5.1441	13.213013
13/10/2011	12.0671386	62.5	4.594	5.0637	13.1155776
14/10/2011	12.2924622	62.83	4.712	5.0785	13.3883968
17/10/2011	11.9284779	62.23	4.318	4.9049	13.0376292
18/10/2011	11.9154785	62.68	4.304	5.0113	13.1107058
19/10/2011	11.7594852	60.22	4.174	4.9540	12.9450656
20/10/2011	11.6598228	62.37	4.147	4.8229	12.7940406
21/10/2011	11.5818262	63.68	4.295	4.9753	13.3104484
24/10/2011	11.5904925	63.57	4.359	4.9868	13.2617307
25/10/2011	11.4648312	63.04	4.399	4.9696	13.1594235
26/10/2011	11.8028167	64.31	4.711	5.1096	13.4858322
27/10/2011	11.4994964	63.91	4.974	5.3062	13.8268563
28/10/2011	11.5861593	62	4.807	5.2005	13.6222418
31/10/2011	11.3175042	59.94	4.532	4.9360	13.1740388
01/11/2011	11.0965137	60	4.335	4.8680	13.0230139
02/11/2011	10.8408581	57.58	4.242	4.6755	12.7112205

03/11/2011	10.9361873	61.29	4.492	4.8967	13.3299355
04/11/2011	10.8408581	59.91	4.446	4.6927	13.0181421
07/11/2011	10.897189	60.35	4.617	4.6362	12.9304502
08/11/2011	10.8365249	61.43	4.558	4.7492	13.0327574
09/11/2011	10.4335423	59.2	4.162	4.5035	12.5407085
10/11/2011	10.5158721	60.22	4.262	4.5690	12.5455803
11/11/2011	10.3295467	62.16	4.359	4.8107	12.9645526
14/11/2011	10.2515501	60.88	4.25	4.5723	12.5601956
15/11/2011	10.0695579	61.08	4.112	4.5060	12.3507094
16/11/2011	10.1778866	60.51	3.972	4.5772	12.5260932
17/11/2011	10.0522253	61.25	3.872	4.5010	12.4822472
18/11/2011	10.1475546	60.87	4.032	4.5690	12.657631
21/11/2011	9.86590003	60.03	3.916	4.4535	12.2581457
22/11/2011	9.69690731	59.57	3.732	4.2594	11.9512241
23/11/2011	9.67957472	58.2	3.625	4.2619	11.8830193
24/11/2011	9.41958591	56.79	3.642	4.2381	11.6832766
25/11/2011	9.52791458	56.54	3.686	4.3470	11.8976346
28/11/2011	9.68824101	56.25	3.836	4.4543	12.1948127
29/11/2011	9.7142399	55.94	3.73	4.3765	12.1607103
30/11/2011	10.1865529	59.03	4.242	4.5846	12.7160923
01/12/2011	10.4725406	59.97	4.242	4.6018	12.7550664
02/12/2011	11.0661817	60.07	4.445	4.7738	12.8525019
05/12/2011	11.6595	59.5	4.397	4.8229	12.7745535
06/12/2011	11.6785514	60.13	4.386	4.9434	12.9450656
07/12/2011	11.6071086	59.45	4.441	4.8967	12.7794253
08/12/2011	11.4880373	57.67	4.142	4.7091	12.3360941
09/12/2011	11.5690058	59.21	4.245	4.8467	12.5894262
12/12/2011	11.3784918	59.12	4.111	4.6902	12.3848118
13/12/2011	11.3737289	58.6	4.117	4.5616	12.0973772
14/12/2011	11.3165747	59.15	4.112	4.5559	11.8001992
15/12/2011	11.4213574	60.54	4.109	4.6182	11.8976346
16/12/2011	11.3118118	58	4.027	4.5215	11.6004565
19/12/2011	11.6118715	58.33	4.075	4.5936	11.6443025
20/12/2011	11.8500141	59.17	4.332	4.8066	12.1168643
21/12/2011	11.8071484	58.26	4.192	4.6853	11.8196862
22/12/2011	11.9357454	58.85	4.358	4.7738	12.0925055
23/12/2011	12.0405281	59.51	4.402	4.7247	12.1168643
27/12/2011	11.9833739	59.3	4.32	4.7410	12.0194289
28/12/2011	11.8595398	58.49	4.262	4.6952	11.9219934
29/12/2011	12.2596193	59.37	4.279	4.7984	12.1217361
30/12/2011	12.2262793	59.41	4.296	4.7820	12.146095
02/01/2012	12.3739277	60.5	4.554	4.8868	12.5163496
03/01/2012	12.3882163	59.9	4.461	4.7255	12.4968625
04/01/2012	12.1834137	60.18	4.37	4.7328	12.2386586
05/01/2012	12.1643622	58.94	4.08	4.5641	12.0096853

06/01/2012	12.0214767	59.3	3.972	4.4781	11.8732757
09/01/2012	12.1834137	60.6	3.919	4.5174	11.9171217
10/01/2012	12.2119908	61.8	3.946	4.6829	12.1509667
11/01/2012	12.4406076	61.77	4.062	4.6837	12.209428
12/01/2012	12.3882163	61.3	4.21	4.7083	12.3019917
13/01/2012	12.1024452	60.23	4.182	4.5870	12.0778902
16/01/2012	12.1881765	61.93	4.379	4.6934	12.3604529
17/01/2012	12.397742	62.4	4.305	4.6934	12.316607
18/01/2012	12.6835131	62.8	4.34	4.6361	12.1314796
19/01/2012	12.9788098	62.61	4.452	4.8147	12.3360941
20/01/2012	12.8502129	62.77	4.358	4.8376	12.1509667
23/01/2012	12.81211	63.19	4.437	4.8409	12.0925055
24/01/2012	13.0978811	63.48	4.36	4.9146	12.0584031
25/01/2012	13.0788297	63.5	4.262	4.9310	12.0243007
26/01/2012	13.1359839	64.35	4.273	4.9965	12.1119926
27/01/2012	13.2645809	62.66	4.255	4.9818	12.0876337
30/01/2012	13.1597982	62.95	4.29	4.9498	12.1071208
31/01/2012	13.0883554	63.12	4.351	4.9269	12.1412232
01/02/2012	13.3741265	64.24	4.38	5.0252	12.3312223
02/02/2012	13.8980402	64.1	4.483	5.1685	12.1801974
03/02/2012	14.1361827	64.44	4.714	5.2340	12.209428
06/02/2012	14.1504713	63.91	4.819	5.3184	12.1314796
07/02/2012	14.3743253	63.41	4.749	5.3692	12.1509667
08/02/2012	14.3314596	63.8	4.732	5.3241	12.1363514
09/02/2012	14.0218743	63.64	4.592	5.3487	12.0925055
10/02/2012	14.1361827	64.36	4.562	5.3495	11.9901983
13/02/2012	14.0790285	64.03	4.432	5.2594	11.868404
14/02/2012	14.2743054	64.18	4.266	5.3217	11.9171217
15/02/2012	14.4267167	64.15	4.139	5.2021	11.7758403
16/02/2012	14.1742855	63.9	4.31	5.2283	11.8148145
17/02/2012	14.3171711	64.41	4.247	5.3160	11.9366088
20/02/2012	14.3790882	65.4	4.382	5.3889	12.0535313
21/02/2012	14.3600367	64.65	4.342	5.3815	11.9658394
22/02/2012	14.3647996	64.93	4.16	5.2160	11.824558
23/02/2012	14.2790683	65.51	4.193	5.1849	11.7027637
24/02/2012	14.3028825	64.67	4.262	5.0964	11.6248154
27/02/2012	14.5410251	65.23	4.325	5.1521	11.7514814
28/02/2012	14.5886536	65.5	4.477	5.1595	11.7319943
29/02/2012	14.5648394	65.43	4.352	5.0784	11.6053283
01/03/2012	14.5648394	65.22	4.437	5.2013	11.717379
02/03/2012	14.607705	65.03	4.534	5.1603	11.6394307
05/03/2012	14.8506104	64.62	4.452	5.0874	11.590713
06/03/2012	14.5172108	62.05	4.262	4.8761	11.3081502
07/03/2012	14.5648394	63.75	4.225	4.9801	11.2594325
08/03/2012	14.7744048	63.7	4.332	5.0620	11.4007139

09/03/2012	15.0173102	63.73	4.352	5.0326	11.3373808
12/03/2012	15.0173102	64.43	4.29	4.9474	11.2789196
13/03/2012	15.2602157	64.76	4.423	5.1194	11.5127646
14/03/2012	15.3173699	66.07	4.442	5.1046	11.4591751
15/03/2012	15.1887729	66.5	4.522	5.1341	11.483534
16/03/2012	15.2554528	67.5	4.442	5.1849	11.6150718
19/03/2012	15.5174096	68.25	4.572	5.2570	11.7807121
20/03/2012	15.5174096	68.27	4.571	5.2553	11.8830193
21/03/2012	15.3745241	67	4.458	5.0612	11.6686613
22/03/2012	15.2602157	68.4	4.366	5.0063	11.6053283
23/03/2012	15.3078442	67.64	4.362	4.9556	11.5176364
26/03/2012	15.5174096	68.9	4.49	4.9449	11.4884057
27/03/2012	15.4316783	67.97	4.252	4.8245	11.3227655
28/03/2012	15.2792671	67.15	4.084	4.7287	11.1278946
29/03/2012	15.1411444	66.95	4.102	4.6984	11.0109721
30/03/2012	15.0411245	68.4	4.17	4.7491	11.1278946
02/04/2012	15.3221327	70.73	4.187	4.7270	11.1084075
03/04/2012	15.2364014	68.8	4.02	4.5460	10.8550754
04/04/2012	15.2268757	67.4	3.975	4.4403	10.75764
05/04/2012	15.0554131	67.14	3.872	4.3986	10.6114868
10/04/2012	14.7839305	65.37	3.912	4.2839	10.436103
11/04/2012	14.9268161	66.72	3.954	4.3945	10.6212303
12/04/2012	15.0363616	66.27	4.012	4.3643	10.3873853
13/04/2012	14.831559	64.69	3.847	4.1595	10.1194378
16/04/2012	15.0030217	65.79	3.612	4.0972	10.0463613
17/04/2012	15.3602355	67.33	3.8	4.2832	10.3143087
18/04/2012	15.4173898	65.67	3.733	4.1621	9.99764354
19/04/2012	15.6412438	64.82	3.571	4.0016	9.69559369
20/04/2012	15.698398	65.1	3.574	4.0307	9.78815735
23/04/2012	15.6602952	64.77	3.46	3.9692	9.65661951
24/04/2012	17.3892102	64.71	3.474	4.1296	9.92943874
25/04/2012	17.4416016	63.64	3.57	4.2491	10.0804637
26/04/2012	17.9274124	63.63	3.43	3.9163	9.85149039
27/04/2012	17.8369183	64.64	3.6	4.1663	10.2120015
30/04/2012	18.0417209	65.9	3.464	4.1066	9.95866937
02/05/2012	18.2274721	65.26	3.442	3.9249	9.52508167
03/05/2012	18.422749	66.04	3.47	3.8993	9.55918407
04/05/2012	18.1084008	64.05	3.35	3.9001	9.55918407
07/05/2012	18.0893494	64.92	3.433	4.1510	10.0073871
08/05/2012	18.327492	64.51	3.33	4.1467	10.0755919
09/05/2012	17.5940129	64.61	3.345	4.0528	9.94892582
10/05/2012	17.1224906	64.71	3.461	4.1288	9.85149039
11/05/2012	17.3034789	64.82	3.516	4.0648	9.90995165
14/05/2012	17.6035386	65.3	3.61	4.0528	9.80277267
15/05/2012	17.6083014	64.92	3.42	3.8677	9.45687686

16/05/2012	17.332056	64.53	3.396	3.8907	9.49585104
17/05/2012	17.2891904	64	3.319	3.7542	9.45
18/05/2012	17.0939135	63.87	3.448	3.8924	9.59
21/05/2012	17.4844673	64.1	3.6	3.8993	9.48
22/05/2012	17.4225502	64.48	3.548	3.8865	9.507
23/05/2012	17.1129649	65.18	3.595	3.8737	9.191
24/05/2012	17.4511273	65.65	3.66	3.8830	9.268
25/05/2012	17.684507	66.4	3.823	3.9044	9.3
28/05/2012	17.8226297	66.38	3.91	3.7858	9.144
29/05/2012	17.5797243	65.12	3.723	3.6177	8.736
30/05/2012	17.5273329	63.56	3.53	3.6262	8.8
31/05/2012	17.3939731	63.74	3.41	3.6859	8.65
01/06/2012	17.1796448	61.37	3.313	3.6441	8.594
04/06/2012	17.2225104	62.53	3.58	3.9112	9.074
05/06/2012	17.0939135	62.83	3.61	3.9564	8.965
06/06/2012	17.2320361	63.56	3.691	4.0588	9.3
07/06/2012	17.8512068	63.9	3.707	4.0144	9.048
08/06/2012	18.0083809	66.9	3.895	4.5392	9.9
11/06/2012	18.0512466	64.66	3.74	4.0955	9.39
12/06/2012	18.1274522	68.9	3.709	4.1100	9.55
13/06/2012	18.8942713	72.09	3.703	4.1347	9.412
14/06/2012	19.1752795	73.62	3.93	4.2789	9.617
15/06/2012	18.9942912	73.36	4.134	4.3515	9.623
18/06/2012	18.7561486	72.77	3.941	4.0068	9.227
19/06/2012	18.9942912	74.7	4	4.1382	9.55
20/06/2012	18.80854	74.14	3.984	4.1953	9.481
21/06/2012	18.6418402	73.59	3.804	4.1928	9.549
22/06/2012	18.679943	73.86	3.77	4.2508	9.69
25/06/2012	18.551346	73.65	3.554	4.0614	9.29
26/06/2012	18.7275715	75.14	3.552	4.0409	9.322
27/06/2012	18.870457	75.39	3.58	4.1416	9.4
28/06/2012	18.9276112	76.55	3.743	4.3745	9.715
29/06/2012	19.0371568	78.76	3.816	4.4368	9.955
02/07/2012	19.8039759	79.18	3.823	4.4795	10.1
03/07/2012	20.2421582	79.55	3.84	4.5238	10.145
04/07/2012	20.3755181	78.9	3.921	4.5264	10.07
05/07/2012	20.4707751	77.35	3.747	4.3062	9.885
06/07/2012	20.1278498	76.6	3.6	4.1663	9.555
09/07/2012	19.8516044	76.29	3.592	4.1467	9.545
10/07/2012	20.3374153	76.25	3.626	4.0452	9.585
11/07/2012	20.8708546	76.96	3.526	4.1126	9.675
12/07/2012	20.2993124	76.35	3.525	4.1355	9.402
13/07/2012	20.8660918	77.1	3.57	4.0844	9.549
16/07/2012	20.9422974	77.65	3.612	3.9912	9.476
17/07/2012	21.1756771	77.9	3.716	4.0035	9.585

18/07/2012	21.5614681	78.47	3.765	3.9947	9.59
19/07/2012	21.6519622	79.48	3.802	3.9824	9.594
20/07/2012	21.1947285	76.22	3.5	3.6313	8.694
23/07/2012	21.6186223	77.03	3.799	3.7712	8.83
24/07/2012	22.2330301	74.9	3.691	3.5503	8.3
25/07/2012	22.3282871	78.57	3.69	3.5899	7.556
26/07/2012	22.9665092	79.57	4.179	4.0281	8.5
27/07/2012	22.9045922	80.57	4.179	4.2058	8.829
30/07/2012	23.1284462	83.53	4.17	4.3994	8.95
31/07/2012	23.9857594	81.8	4.026	4.3061	8.856
01/08/2012	22.2520815	79.53	3.929	4.3783	8.719
02/08/2012	22.1758759	78.19	3.775	4.0598	8.398
03/08/2012	22.0329904	83.37	3.923	4.3528	8.886
06/08/2012	22.0234647	86.12	3.98	4.5296	9.359
07/08/2012	21.628148	87.47	4.106	4.7074	9.665
08/08/2012	21.370954	85.91	4.12	4.7118	9.8
09/08/2012	21.0232659	83.9	4.04	4.6563	9.6
10/08/2012	21.1566257	84.89	4.14	4.6176	9.583
13/08/2012	21.2804598	84.21	4.19	4.7223	9.71
14/08/2012	21.4709739	82.37	4.217	4.7382	9.69
15/08/2012	21.2185428	82.2	4.215	4.7602	9.765
16/08/2012	21.9043934	83.8	4.32	4.9801	10.145
17/08/2012	21.7948478	84.63	4.27	5.0030	10.27
20/08/2012	21.18044	83.72	4.27	4.9097	10.2
21/08/2012	21.0375544	86.39	4.25	4.9740	10.2
22/08/2012	21.0375544	84.5	4.165	4.9265	10.005
23/08/2012	21.2280685	82.66	4.198	4.8807	9.82
24/08/2012	21.2661713	84.15	4.31	4.8455	9.78
27/08/2012	21.0566058	85.72	4.355	4.9273	9.9
28/08/2012	21.2375942	84.31	4.368	4.9185	9.725
29/08/2012	21.0137402	83.8	4.24	4.8121	9.68
30/08/2012	21.0756572	83.52	4.227	4.6819	9.505
31/08/2012	21.3185627	87.23	4.35	4.8948	9.66
03/09/2012	20.8518032	87.87	4.347	4.9828	9.865
04/09/2012	20.6612892	85.9	4.35	4.9977	10.04
05/09/2012	20.8518032	87.89	4.313	5.0681	10.135
06/09/2012	21.1280486	90.9	4.47	5.3083	10.64
07/09/2012	20.8565661	86.44	4.517	5.3013	10.7
10/09/2012	20.3755181	86.35	4.479	5.2793	10.615
11/09/2012	20.7565462	86.9	4.503	5.4553	10.97
12/09/2012	20.9994516	83.7	4.463	5.4755	11
13/09/2012	21.947259	85.83	4.7	5.5433	11.15
14/09/2012	22.3235243	85.72	4.6	5.4553	11.12
17/09/2012	23.1570233	88.4	4.484	5.4368	11.08
18/09/2012	23.1617861	92.3	4.493	5.3849	10.98

19/09/2012	23.3284859	91.9	4.411	5.3330	10.92
20/09/2012	23.614257	94.69	4.45	5.3110	10.91
21/09/2012	24.8621241	95.07	4.599	5.4201	10.885
24/09/2012	24.128645	95.2	4.575	5.3858	10.805
25/09/2012	23.6618855	96.11	4.51	5.3743	10.73
26/09/2012	23.7238026	95.85	4.336	5.2353	10.415
27/09/2012	24.2000878	93.9	4.25	5.2652	10.41
28/09/2012	24.3620247	93.48	4.257	5.1350	9.9
01/10/2012	25.0431124	94.64	4.3	5.1288	9.96
02/10/2012	24.8811755	94.39	4.369	5.2089	10.075
03/10/2012	24.8287841	94.26	4.5	5.1940	10.185
04/10/2012	24.9716697	96.7	4.324	5.1975	10.085
05/10/2012	25.3193578	97.85	4.3	5.2793	10.17
08/10/2012	25.3669863	97.9	4.177	5.2687	10.135
09/10/2012	25.3574606	95.91	4.104	5.1033	9.855
10/10/2012	25.3288835	95.07	4	5.0004	9.705
11/10/2012	24.9002269	94.66	3.978	5.1315	9.855
12/10/2012	24.4048904	94.2	3.9	5.0505	9.755
15/10/2012	24.4001275	94.93	4	5.1482	9.91
16/10/2012	24.4144161	96.06	4.169	5.4011	10.38
17/10/2012	24.0095737	96.8	4.5	5.5001	10.51
18/10/2012	23.871451	96.36	4.261	5.3651	10.425
19/10/2012	24.0143365	94.64	4.082	5.2742	10.25
22/10/2012	23.8619253	94.99	4.15	5.2211	10.02
23/10/2012	23.7714311	93.01	4.06	5.1707	9.935
24/10/2012	24.3763133	92.8	4.12	5.1941	9.87
25/10/2012	24.6430329	93.38	4.11	5.1140	9.715
26/10/2012	24.6763729	93.78	4.168	5.1131	9.76
29/10/2012	25.3288835	94.83	4.25	5.0978	9.77
30/10/2012	25.6146546	95.5	4.229	5.1788	9.84
31/10/2012	25.2288637	95.88	4.152	5.1797	9.76
01/11/2012	25.0431124	97.8	4.25	5.2481	9.9
02/11/2012	24.5382502	99.1	4.205	5.2022	9.92
05/11/2012	24.576353	97.8	4.225	5.1446	9.7
06/11/2012	24.4906217	98	4.205	5.1878	10.01
07/11/2012	24.0048108	96.05	4.224	5.0041	9.705
08/11/2012	23.9000281	94.82	4.29	4.9708	9.61
09/11/2012	23.7666683	97.8	4.201	4.9510	9.66
12/11/2012	23.7142769	96.41	4.174	4.8520	9.538
13/11/2012	24.2810562	98.3	4.198	5.0050	9.74
14/11/2012	23.9952851	97.3	4.17	4.9870	9.68
15/11/2012	23.6761741	98.4	4.128	5.0383	9.71
16/11/2012	23.614257	97.14	4.211	4.9879	9.755
19/11/2012	23.423743	98.9	4.325	5.0572	9.75
20/11/2012	23.3713516	98.85	4.45	5.0726	9.74

21/11/2012	22.8998293	99.5	4.406	5.1662	9.81
22/11/2012	22.9855606	100.8	4.439	5.2040	9.87
23/11/2012	23.2332289	99.85	4.295	5.2049	9.83
26/11/2012	23.2379918	102.05	4.285	5.2391	9.9
27/11/2012	23.2903831	100.35	4.32	5.1941	9.665
28/11/2012	23.2332289	102.35	4.323	5.2391	9.65
29/11/2012	23.1284462	103.75	4.498	5.3111	9.685
30/11/2012	23.3094345	103	4.57	5.3399	9.785
03/12/2012	23.037952	101.35	4.75	5.2931	9.67
04/12/2012	23.3284859	99.25	4.806	5.3741	9.77
05/12/2012	23.3761145	97.12	4.99	5.3201	9.71
06/12/2012	23.8857396	98.4	5.003	5.3201	9.715
07/12/2012	23.4475572	98.5	5	5.2076	9.59
10/12/2012	24.24	98.3	4.987	5.1725	9.595
11/12/2012	24.405	100.5	4.98	5.2175	9.72
12/12/2012	24.62	102.6	5.15	5.3111	9.77
13/12/2012	24.42	101.4	5.2	5.3111	9.81
14/12/2012	24.47	101	5.4	5.2796	9.81
17/12/2012	24.235	103.9	5.541	5.2760	9.765
18/12/2012	24.05	106	5.65	5.3831	9.825
19/12/2012	24.08	106.25	5.515	5.3831	9.805
20/12/2012	24.14	105.3	5.43	5.4011	9.78
21/12/2012	24.4	104.8	5.445	5.4470	9.85
24/12/2012	24.475	106	5.43	5.4461	9.8
27/12/2012	25.27	105.65	5.35	5.4911	9.9
28/12/2012	25.55	103.3	5.37	5.4011	9.66
31/12/2012	26.38	107.6	5.36	5.5812	9.95
02/01/2013	26.16	107.3	5.308	5.6433	10.03
03/01/2013	26.405	105.4	5.502	5.6802	10.105
04/01/2013	26	104.3	5.606	5.7243	10.095
07/01/2013	25.595	101.15	5.75	5.6757	10.04
08/01/2013	25.42	103.8	5.95	5.7333	10.12
09/01/2013	25.075	103.1	5.718	5.7792	10.5
10/01/2013	24.915	102.95	5.656	5.8512	10.55
11/01/2013	24.6	103.6	5.732	5.9961	10.645
14/01/2013	24.585	101.6	5.509	5.9099	10.615
15/01/2013	24.605	103.75	5.44	5.8906	10.595
16/01/2013	24.115	102.4	5.397	5.8952	10.535
17/01/2013	24.015	103.6	5.58	5.9670	10.65
18/01/2013	23.8	104.05	5.7	5.9237	10.545
21/01/2013	23.94	104.1	5.741	5.9366	10.53
22/01/2013	23.925	105.05	5.611	5.9154	10.505
23/01/2013	24.585	105.2	5.68	5.9025	10.405
24/01/2013	24.8	104.85	5.74	5.9578	10.465
25/01/2013	25.3	105.8	5.85	6.0470	10.545

28/01/2013	25.45	103.05	5.802	5.9734	10.525
29/01/2013	25.435	101.25	5.75	5.9762	10.525
30/01/2013	25.15	103.45	5.77	5.8445	10.435
31/01/2013	24.82	101	5.4	5.4939	10.2
01/02/2013	24.68	98.8	5.2	5.5546	10.095
04/02/2013	24.5	98.1	5.11	5.2325	9.75
05/02/2013	25.08	102.35	5.092	5.4313	9.85
06/02/2013	24.85	101.55	5.207	5.4018	9.785
07/02/2013	24.465	100.8	5.03	5.3531	9.665
08/02/2013	24.71	101.6	5.2	5.5196	9.69
11/02/2013	24.565	99.95	5.204	5.4212	9.554
12/02/2013	25.61	103.4	5.422	5.5316	9.67
13/02/2013	25.9	102.65	5.444	5.5316	9.655
14/02/2013	26.265	101.4	5.361	5.5224	9.553
15/02/2013	26.1	100.8	5.338	5.3945	9.271
18/02/2013	26.075	99.8	5.435	5.3788	9.25
19/02/2013	26.695	100.4	5.494	5.5224	9.428
20/02/2013	26.99	98.4	5.533	5.3485	9.279
21/02/2013	26.565	97.85	5.451	5.3015	9.195
22/02/2013	27.24	102.35	5.445	5.4046	9.457
25/02/2013	26.51	96.8	5.211	5.2003	9.217
26/02/2013	26.9	98.25	5.205	5.2187	9.19
27/02/2013	27.42	99.15	5.445	5.3429	9.64
28/02/2013	27.085	101.1	5.35	5.2978	9.75
01/03/2013	27.7	101.3	5.146	5.2279	9.755
04/03/2013	28.315	102.75	5.3	5.3549	10.16
05/03/2013	28.055	105.8	5.277	5.4120	10.315
06/03/2013	27.865	104.1	5.352	5.3632	10.31
07/03/2013	27.95	104.35	5.38	5.3751	10.525
08/03/2013	27.99	105.95	5.471	5.4865	10.77
11/03/2013	28.19	104.3	5.455	5.4120	10.71
12/03/2013	28.41	103.8	5.5	5.3843	10.68
13/03/2013	28.735	102.9	5.59	5.4120	10.74
14/03/2013	29.02	100.5	5.634	5.5196	11.105
15/03/2013	28.71	98.8	5.666	5.2739	10.805
18/03/2013	28.72	100.8	5.773	5.3411	11.12
19/03/2013	28.39	100.6	5.75	5.2463	11
20/03/2013	28.06	100.9	5.77	5.2490	11.09
21/03/2013	27.98	98.9	5.75	5.1671	10.975
22/03/2013	28.045	99.55	5.8	5.2776	11.19
25/03/2013	27.97	98.45	5.75	5.0622	10.5
26/03/2013	28.415	99.95	5.85	4.9067	10.395
27/03/2013	28.505	99.4	5.603	4.8100	10.09
28/03/2013	28.605	100.55	5.623	4.8247	10.115
02/04/2013	29.185	102.15	5.76	4.9315	10.175

03/04/2013	29.14	102.95	5.771	4.8652	10.07
04/04/2013	27.935	100.65	5.634	4.8137	10.005
05/04/2013	27.01	98.7	5.455	4.8165	10.03
08/04/2013	27.655	99	5.41	4.8247	10.12
09/04/2013	27.37	97.7	5.38	4.8643	10.235
10/04/2013	27.19	97.63	5.55	5.0622	10.46
11/04/2013	28.26	98.35	5.777	5.0746	10.4
12/04/2013	28.205	98.4	5.746	4.9827	10.42
15/04/2013	28.48	98	5.706	4.9373	10.32
16/04/2013	28.45	96.87	5.6	4.9571	10.28
17/04/2013	27.885	92.14	5.686	4.9031	10.205
18/04/2013	28.465	91.42	5.618	4.9496	10.35
19/04/2013	28.315	96.23	5.813	4.9837	10.315
22/04/2013	29.035	95.22	5.851	5.0519	10.34
23/04/2013	29.6	97.17	5.95	5.2831	10.64
24/04/2013	29.57	98.8	5.919	5.2111	10.81
25/04/2013	29.5	98.35	5.912	5.1343	10.685
26/04/2013	29.765	99.6	5.836	5.1599	10.695
29/04/2013	30.035	100.3	5.93	5.3049	10.84
30/04/2013	30.3	99.9	5.961	5.1684	10.76
02/05/2013	29.915	100.45	6.25	5.2243	10.89
03/05/2013	29.78	102.3	6.275	5.2850	11.025
06/05/2013	29.945	102.45	6.47	5.2954	10.97
07/05/2013	27.85	100.7	6.286	5.3380	10.75
08/05/2013	28.635	101.8	6.242	5.3380	10.815
09/05/2013	28.68	101.5	6.32	5.2840	10.75
10/05/2013	28.145	102.35	6.332	5.2111	10.73
13/05/2013	28.255	102.55	6.374	5.0974	10.66
14/05/2013	28.665	103.25	6.371	5.0311	10.75
15/05/2013	29.05	104.6	6.389	5.1258	10.815
16/05/2013	28.61	102.15	6.542	5.1438	10.8
17/05/2013	28.65	103.2	6.594	5.2300	10.87
20/05/2013	28.39	103.2	6.7	5.2111	10.685
21/05/2013	28.48	100.75	6.7	5.1637	10.68
22/05/2013	28.405	97.4	6.18	5.0566	10.41
23/05/2013	28.295	98.4	6.17	5.1353	10.58
24/05/2013	27.9	97.2	6.1	5.0642	10.46
27/05/2013	28.435	97.05	6.192	5.1675	10.59
28/05/2013	29.115	97.05	6.15	5.2404	10.65
29/05/2013	28.515	96.4	6.02	5.2594	10.495
30/05/2013	28.45	97.04	6.135	5.2944	10.45
31/05/2013	27.97	94.5	5.914	5.2111	10.185
03/06/2013	27.955	96.9	5.874	5.2594	10.205
04/06/2013	29.07	95.82	5.885	5.2575	10.12
05/06/2013	28.445	98.6	5.886	5.2300	10.08

06/06/2013	27.84	97.4	6.09	5.1552	10.02
07/06/2013	28.02	99.3	6.093	5.2006	10.07
10/06/2013	28.09	98	6.2	5.0756	9.925
11/06/2013	27.875	95.3	6.085	5.0197	9.85
12/06/2013	27.5	100.1	6.229	4.9268	9.75
13/06/2013	27.115	97.1	6.098	5.0680	9.75
14/06/2013	27.08	96.4	6.309	5.0415	10
17/06/2013	27.21	96.45	6.404	5.0244	9.91
18/06/2013	27.25	97.06	6.51	5.0329	9.91
19/06/2013	26.765	95.41	6.336	4.8823	9.68
20/06/2013	26.305	94.54	6.234	4.8037	9.51
21/06/2013	26.095	91.16	6.255	4.6776	9.468
24/06/2013	25.715	91.63	6.071	4.6615	9.433
25/06/2013	25.6	94.25	6.03	4.6407	9.292
26/06/2013	27.06	94.9	6.434	4.7942	9.614
27/06/2013	28.35	95.23	6.79	4.7335	9.7
28/06/2013	28.405	94.62	6.77	4.7089	9.613
01/07/2013	29.385	96.31	6.9	4.8283	9.745
02/07/2013	29.2	94.08	6.892	4.6900	9.443
03/07/2013	29.22	95.66	7.062	4.7089	9.405
04/07/2013	29.58	97.76	7.24	4.8795	9.74
05/07/2013	29.75	96.27	7.289	4.7847	9.572
08/07/2013	30.59	97.75	7.329	4.9164	9.73
09/07/2013	30.325	96.01	7.494	4.8700	9.7
10/07/2013	30.435	98.5	7.65	4.8927	9.85
11/07/2013	30.825	98.87	7.717	4.8700	9.83
12/07/2013	30.84	96.99	7.604	4.8048	9.555
15/07/2013	30.99	97.96	7.631	4.8126	9.598
16/07/2013	30.845	97.04	7.638	4.7560	9.52
17/07/2013	30.725	96.61	7.506	4.7882	9.394
18/07/2013	31.45	97.41	7.781	4.8751	9.564
19/07/2013	31	97.3	7.95	4.8809	9.578
22/07/2013	30.995	96.74	7.94	4.9327	9.85
23/07/2013	31.13	96.9	7.891	5.0352	9.945
24/07/2013	31.205	97.35	7.95	5.1347	9.96
25/07/2013	31.385	98.49	7.75	5.2714	10.1
26/07/2013	31.325	99.65	7.617	5.2978	10.27
29/07/2013	31	100.9	7.64	5.3495	10.23
30/07/2013	31.75	101.85	7.694	5.3397	10.295
31/07/2013	31.965	99.85	7.821	5.3680	10.395
01/08/2013	32.935	101.2	7.823	5.4178	10.53
02/08/2013	33.115	102.15	7.906	5.4061	10.54
05/08/2013	32.6	101.9	8.033	5.3778	10.53
06/08/2013	32.975	102.9	7.989	5.3495	10.405
07/08/2013	32.635	102.95	7.92	5.4081	10.505

08/08/2013	32.625	102.4	7.963	5.4959	10.57
09/08/2013	32.35	102.15	7.98	5.5242	10.605
12/08/2013	32.4	102.95	7.955	5.5398	10.555
13/08/2013	32.06	102.8	7.909	5.5594	10.6
14/08/2013	32	102.4	7.905	5.6033	10.55
15/08/2013	31.65	103.1	7.81	5.5506	10.56
16/08/2013	31.565	101.7	7.764	5.6580	10.62
19/08/2013	31.47	101.4	7.761	5.4666	10.37
20/08/2013	31.125	100.25	7.59	5.4061	10.29
21/08/2013	31	99.75	7.5	5.3885	10.205
22/08/2013	30.985	102.25	7.785	5.4901	10.355
23/08/2013	30.955	100.65	7.807	5.5067	10.47
26/08/2013	30.71	100.65	7.679	5.4539	10.365
27/08/2013	29.86	99.1	7.321	5.2714	10.13
28/08/2013	29.95	99.15	7.396	5.3251	10.225
29/08/2013	30.72	99.2	7.5	5.2782	10.05
30/08/2013	30.525	99.95	7.396	5.2968	10.025
02/09/2013	30.19	100.9	7.454	5.3202	10.1
03/09/2013	29.99	102.35	7.551	5.3104	10.17
04/09/2013	30	103.05	7.593	5.3300	10.17
05/09/2013	30.02	102.75	7.735	5.3251	10.265
06/09/2013	30.395	104.5	7.701	5.3983	10.435
09/09/2013	30.175	105.1	7.92	5.4666	10.52
10/09/2013	30.97	106.55	7.946	5.5447	10.575
11/09/2013	30.855	105.95	7.91	5.7595	10.74
12/09/2013	30.85	107.1	8.01	5.6033	10.76
13/09/2013	31.12	110.15	8.05	5.5935	10.93
16/09/2013	31.245	109.15	8.025	5.6619	10.95
17/09/2013	31.4	110.9	8.02	5.6560	10.94
18/09/2013	31.755	111.85	8.1	5.6570	11.1
19/09/2013	31.65	111.95	7.9	5.8473	10.94
20/09/2013	31.76	111.3	7.965	5.7956	10.93
23/09/2013	30.965	112.4	7.946	5.8200	10.91
24/09/2013	30.825	112.35	8.162	5.7595	10.91
25/09/2013	30.85	113.45	8.59	5.8171	11
26/09/2013	30.505	113.55	8.685	5.9157	11.15
27/09/2013	30.01	111.3	8.384	5.9352	11.02
30/09/2013	30.35	112.7	8.501	5.7985	11.15
01/10/2013	30.325	112.9	8.66	5.8805	11.36