

Manual de usuario de JDemetra+

Departamento de Metodología y
Desarrollo de la Producción Estadística
Madrid, diciembre 2019

Indice

Indice		2
1	Introducción a JDemetra+	3
2	Descripción de JDemetra+	8
2.1	Ventana Principal	8
2.2	Menú principal	10
3	Formatos de entrada	22
4	Carga de Series	23
5	Modelización de series temporales con JDemetra+	27
5.1	Especificaciones	27
5.2	Resultados	40
6	Ajuste Estacional con JDemetra+	59
6.1	Especificaciones	59
6.2	Resultados	66
6.3	Políticas de revisión	106
7	Otras Herramientas	110
7.1	Differencing	110
7.2	Aggregation	110
7.3	Tests de estacionalidad	111
7.4	Análisis espectral	117
7.5	Calendario	123
8	Ajuste estacional con jwsacruncher	130
8.1	Introducción	130
8.2	El espacio de trabajo	132
8.3	Automatización del ajuste estacional	134
9	Anexo I	136
9.1	Lista de Outputs en ficheros <i>Csv</i> , <i>Xls</i> y <i>txt</i>	136
9.2	Lista de Outputs en ficheros <i>Csv matrix</i>	140
9.3	Fichero de configuración <i>wsacruncher.params</i>	144

Este documento es una introducción al software *JDemetra+*, como herramienta para llevar a cabo el ajuste estacional de series temporales.

En las primeras secciones se realiza una breve introducción a *JDemetra+*, con las instrucciones para su descarga, instalación y ejecución. A continuación, se muestra una descripción de las distintas opciones del programa así como de las salidas que producen los diferentes procedimientos.

1 Introducción a JDemetra+

JDemetra+ es un software desarrollado por el Banco Nacional de Bélgica en colaboración con el Deutsche Bundesbank y Eurostat para realizar ajuste estacional y tratar otros problemas relacionados con series temporales de utilidad en la producción y análisis de estadísticas económicas.

Desde Febrero de 2015, *JDemetra+* es el software recomendado oficialmente a los miembros del Sistema Estadístico Europeo y del Sistema Europeo de Bancos Centrales para el ajuste estacional y de calendario en estadísticas oficiales.

JDemetra+ está construido sobre los conceptos y algoritmos de los dos procedimientos más extendidos de ajuste estacional, *TRAMO/SEATS* y *X-12-ARIMA/X-13ARIMA-SEATS*.

Estos dos métodos de referencia han sido reestructurados siguiendo un enfoque orientado a objetos que permite su utilización, extensión y modificación de forma sencilla.

Desde el punto de vista técnico, *JDemetra+* es una colección de componentes Java reutilizable y extensible, a las que se puede acceder fácilmente desde una rica interfaz gráfica. Es un software libre, de código abierto e independiente de la plataforma.

JDemetra+ funciona bajo todos los sistemas operativos que soportan la máquina virtual Java (Java VM), tales como:

- Microsoft Windows Vista SP1/ Windows 7/8;
- Ubuntu 9.10;
- Solaris OS version 11 Express (SPARC and x86/x64 Platform Edition);
- Macintosh OS X 10.6 Intel.

Las versiones oficiales de *JDemetra+* están disponibles github (fig.4).

También es posible acceder a este link desde la página web *Collaboration in research and methodology for official statistics* (CROSportal)(fig.1 a fig.4).

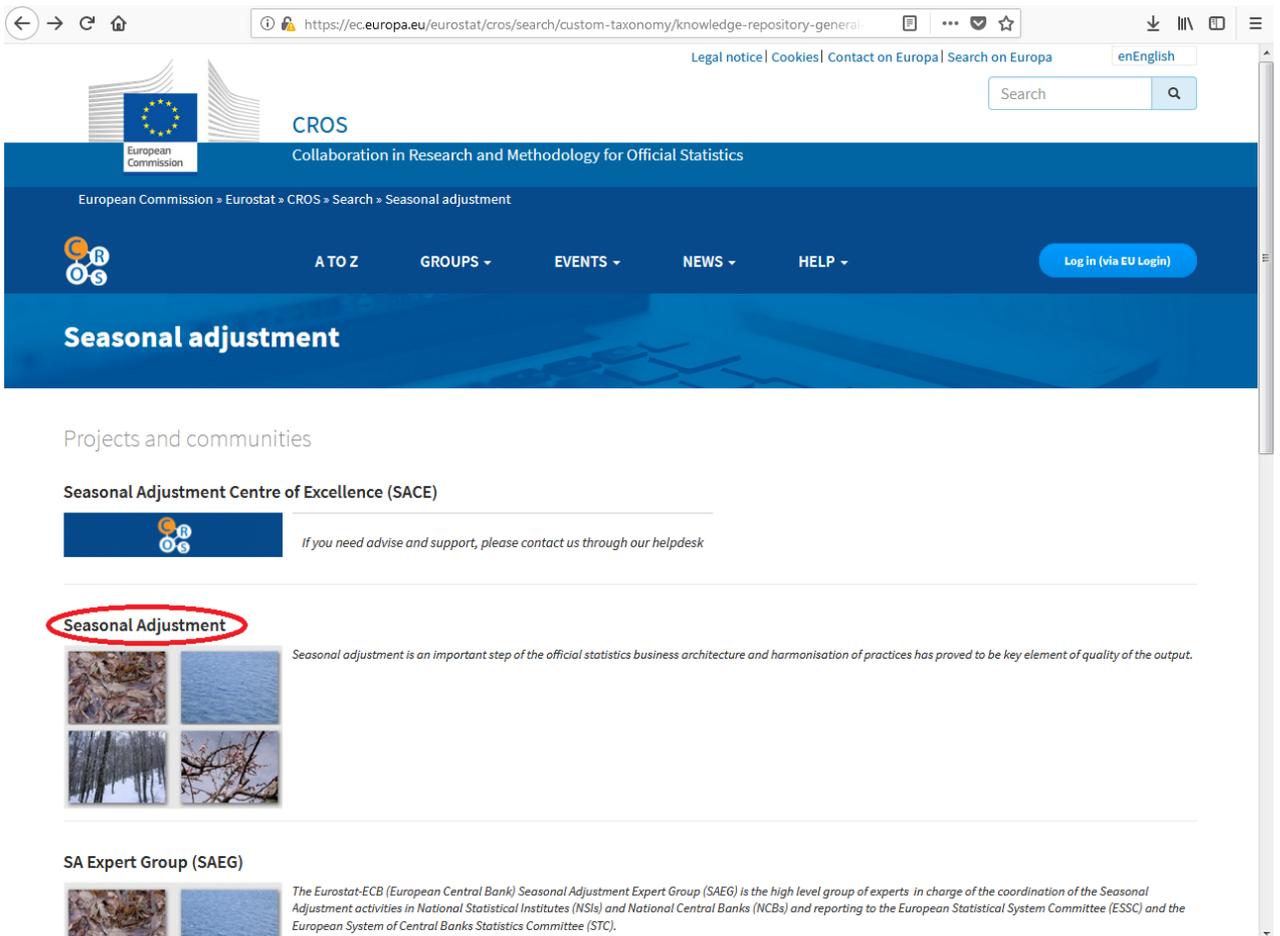
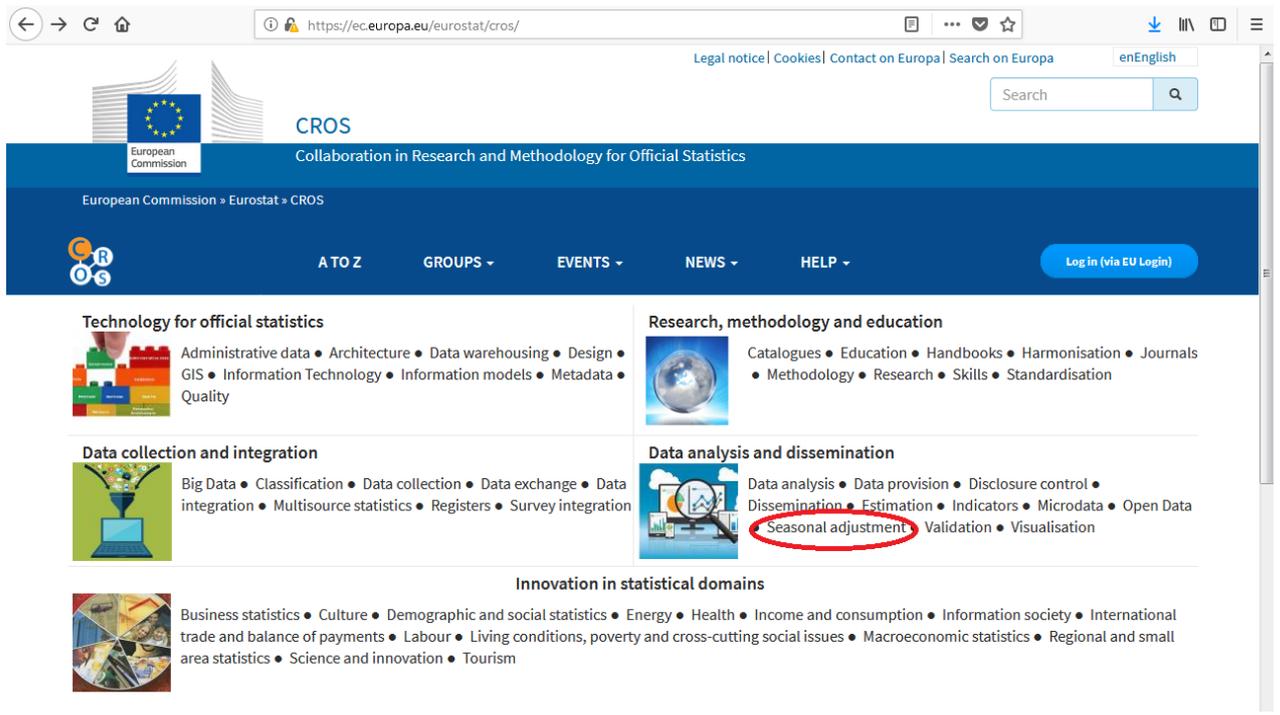


Figura 1: Ventana CROSS.

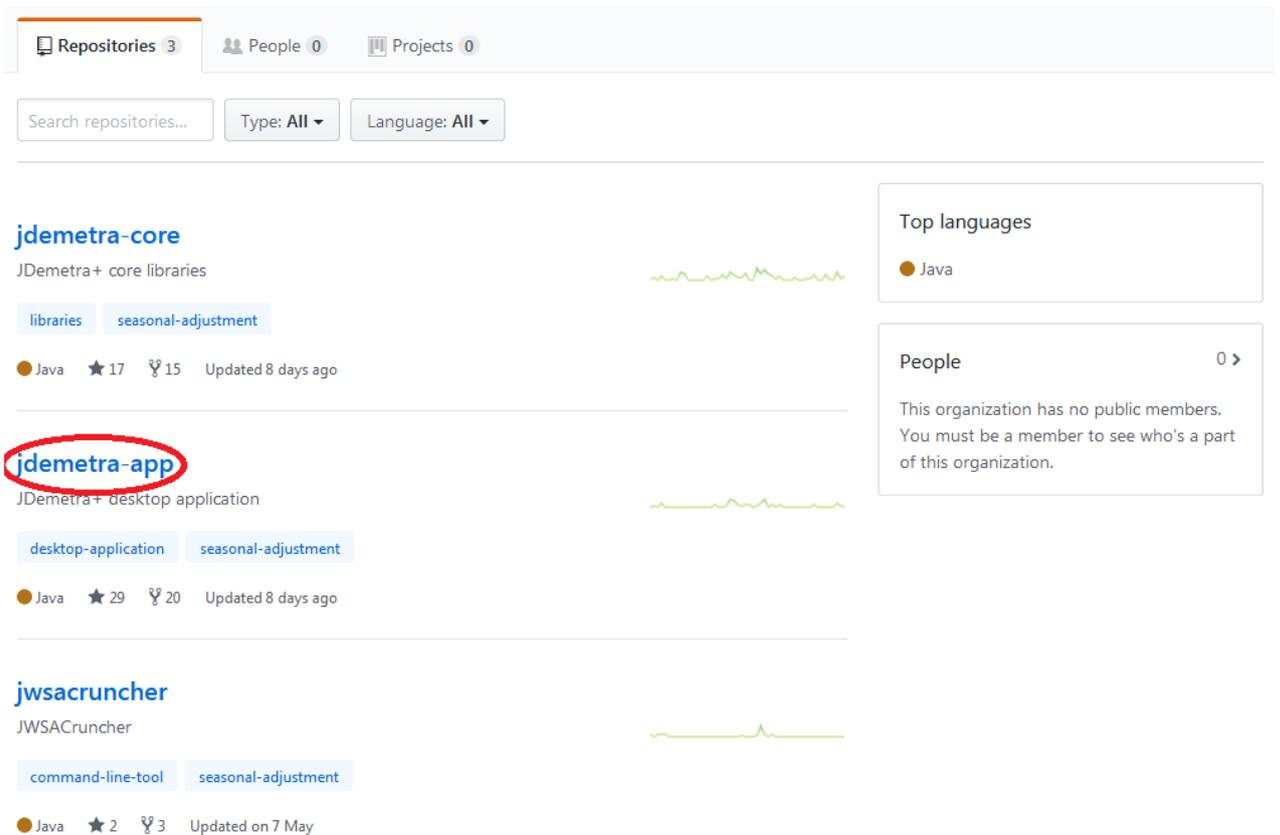
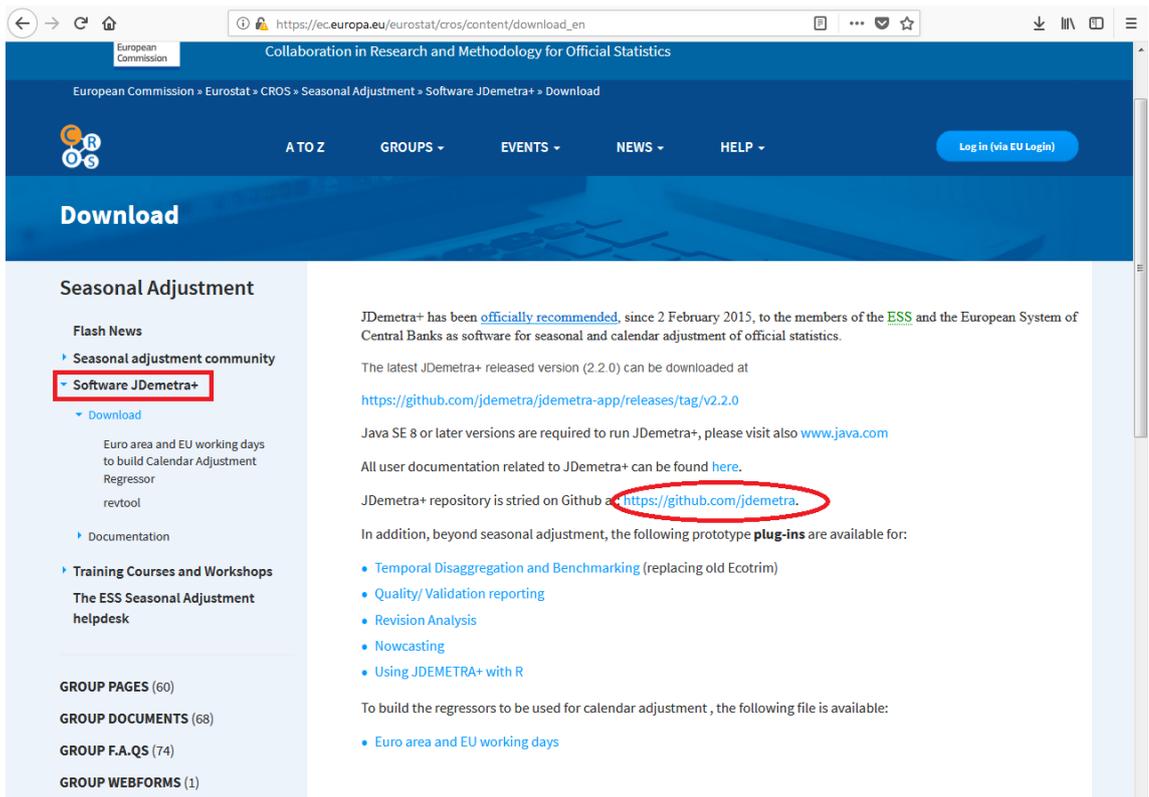


Figura 2: JDemetra+ en GitHub.

jdemetra / jdemetra-app

Watch 25 Star 28 Fork 19

Code Issues 79 Pull requests 0 Projects 1 Wiki Insights

JDemetra+ desktop application

seasonal-adjustment desktop-application

629 commits 3 branches 16 releases 7 contributors

Branch: develop New pull request Create new file Upload files Find file Clone or download

charphi Merge pull request #421 from charphi/develop Latest commit 4a7693c 5 days ago

Module	Update	Time
nbdemetra-anomalydetection	Updated to version 2.2.2-SNAPSHOT	5 months ago
nbdemetra-app	Updated to version 2.2.2-SNAPSHOT	5 months ago
nbdemetra-branding	Updated to version 2.2.2-SNAPSHOT	5 months ago
nbdemetra-common	Updated to version 2.2.2-SNAPSHOT	5 months ago
nbdemetra-core	Updated to version 2.2.2-SNAPSHOT	5 months ago
nbdemetra-jdbc	Updated to version 2.2.2-SNAPSHOT	5 months ago

Figura 3: JDemetra+ en GitHub.

jdemetra / jdemetra-app

Watch 25 Star 28 Fork 19

Code Issues 79 Pull requests 0 Projects 1 Wiki Insights

Releases Tags

Latest release

JDemetra+ v2.2.1

charphi released this on 16 Apr

Assets 7

Asset	Size
jdemetra-2.2.1-bin.zip	45 MB
jdemetra-2.2.1-setup-linux.sh	19.3 MB
jdemetra-2.2.1-setup-macosx.tgz	19.2 MB
jdemetra-2.2.1-setup-solaris.sh	19.3 MB
jdemetra-2.2.1-setup-windows.exe	19.7 MB

Source code (zip)

Source code (tar.gz)

This is the release of JDemetra+ 2.2.1.
Java SE 8 or later version is required to run it.

Figura 4: Última versión de JDemetra+ en GitHub.

Para instalar la última versión de JDemetra+ en Windows, descargaremos el fichero *jdemetra-x.x.x-windows.exe* del apartado *Latest release* (fig.4) y lo ejecutaremos, siguiendo todas las instrucciones por defecto.

Actualmente, la última versión disponible es la 2.2.1. Para poder hacer uso de ella es necesario tener instalada la versión de Java SE 8 o posterior.

También es posible descargar JDemetra desde el fichero comprimido *jdemetra-x.x.x.zip*. En este

caso, para abrir la aplicación tendremos que ir a la carpeta donde hemos guardado el `.zip`, descomprimirlo e ir al ejecutable `nbdemetra64.exe` que se encuentra en la carpeta `/nbdemetra/bin`.

En el CROSPortal también se encuentra disponible toda la documentación sobre JDemetra+ elaborada por Eurostat (fig.5).

The screenshot shows the CROSPortal website at https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/documentation_en. The page is titled "Documentation" and is part of the "Seasonal Adjustment" section. The left sidebar contains a navigation menu with "Documentation" highlighted in a red box. The main content area lists several documents:

- JDemetra+ User Guide version 2.0
- JDemetra+ Quick Start
- JDEMETERA+ Cruncher for mass production
- JDemetra+ Reference Manual version 2.1
- JDemetra+ User Guide version 2.2
- Calendar regressors in JD+

Below the list, there are social media sharing options for E-mail, Facebook, Twitter, Google Plus, and LinkedIn. The author is identified as *sylwia GRUDKOWSKA*. At the bottom, there are links for a printer-friendly version and a login/register prompt for posting comments.

Figura 5: Documentación JDemetra+ en CROS.

2 Descripción de JDemetra+

2.1 Ventana Principal

La ventana principal que se abre al lanzar *JDemetra+* está dividida en las siguientes áreas (fig.6):

- menú principal, situado en la parte superior de la ventana. Sus opciones se describen en la sección 2.2;
- ventana *Providers*, donde se organizan las series de datos en función del tipo de fichero del que provienen;
- ventana *Workspace*, donde se guardan los resultados generados por el software así como las especificaciones utilizadas para crearlos;
- panel de resultados, inicialmente vacío, donde se mostrarán los resultados de los distintos análisis que se realicen.

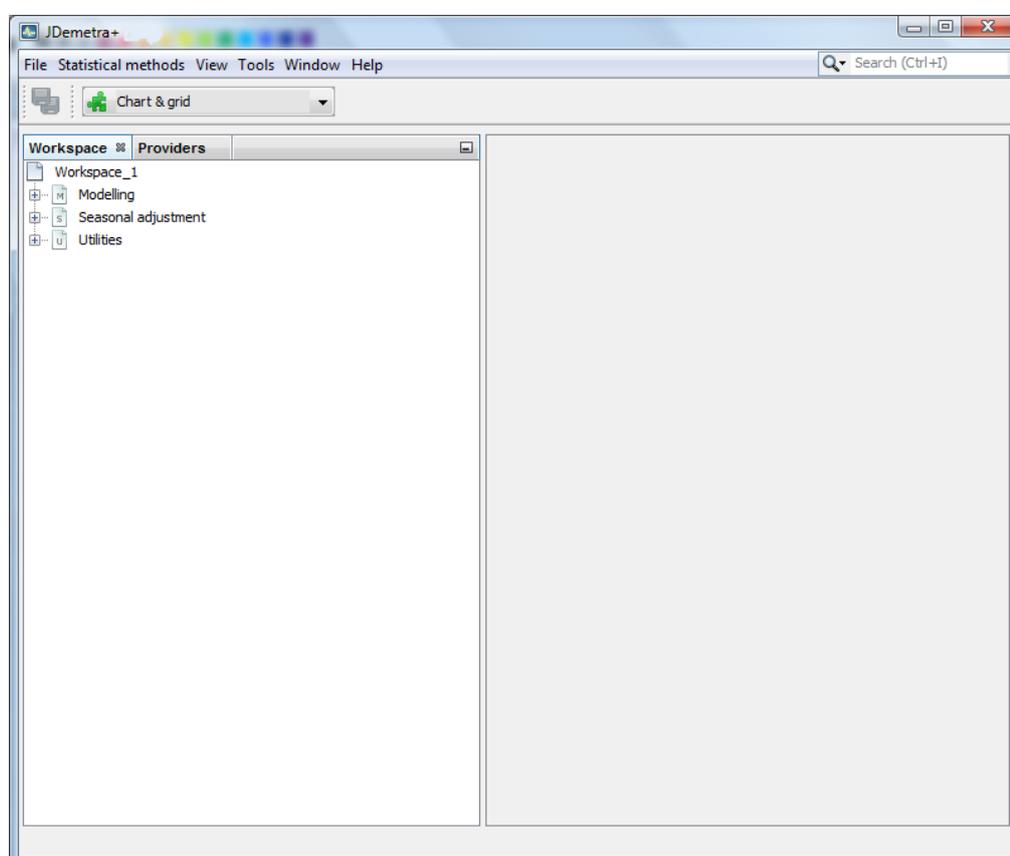


Figura 6: Ventana Principal.

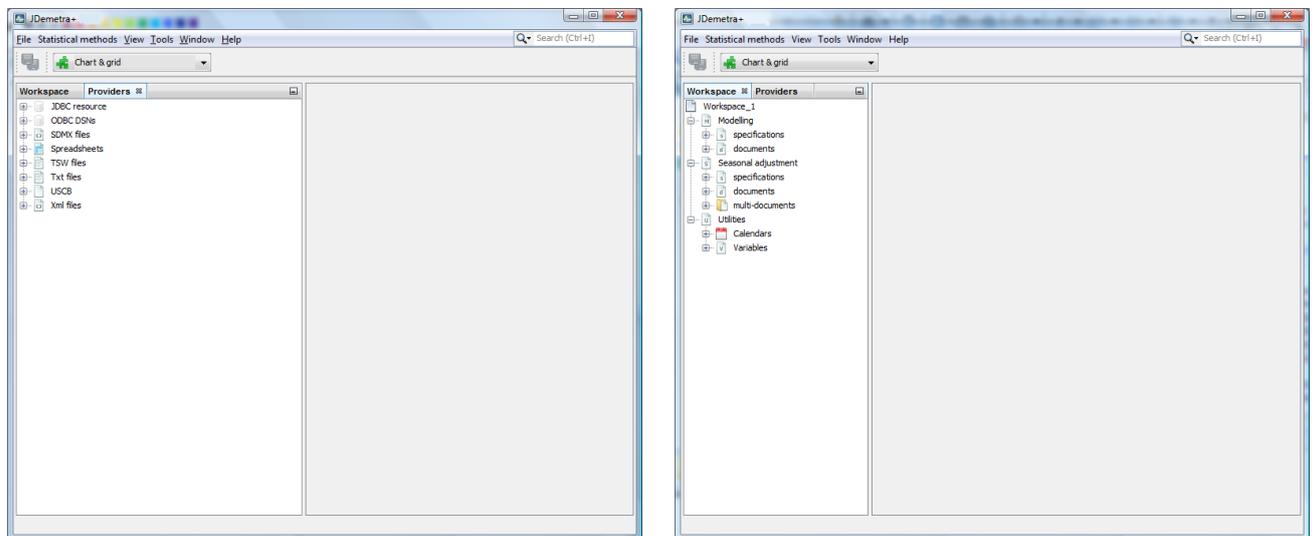
La ventana *Providers* presenta la lista de las fuentes de datos disponibles y en ella se organizan las series importadas en función del tipo de fichero del que provienen. Los proveedores que permite *JDemetra+* son los que se muestran en la figura 7a. Es posible añadir nuevos mediante plug-ins.

En la ventana *Workspace* (fig.7b) se almacena de forma estructurada todo el trabajo realizado por el usuario. Está dividida en tres secciones: *Modelling*, *Seasonal adjustment* y *Utilities*.

La sección *Modelling* contiene un conjunto de especificaciones predefinidas que permiten modelizar una serie mediante dos opciones: el método *TRAMO* y el método *RegARIMA*.

La sección *Seasonal adjustment* contiene un conjunto de especificaciones predefinidas que permiten el ajuste estacional de una serie mediante dos métodos: *TRAMO/SEATS* y *X-13ARIMA-SEATS*. Por último, la sección *Utilities* contiene todas las variables y calendarios definidos por el usuario.

Por defecto, este nodo contiene únicamente un calendario, *Default*. Con el botón derecho sobre la opción *Calendars* podemos crear e importar nuevos calendarios y sobre la opción *Variable* crear conjuntos de variables.

(a) Panel *Providers*.(b) Panel *Workspace*.Figura 7: Paneles *Providers* y *Workspace*.

Resumiendo, cada *Workspace* contiene un calendario básico y un conjunto de modelos y especificaciones de ajuste estacional predefinidos por defecto y el usuario podrá definir especificaciones, calendarios y variables adicionales en el mismo.

Los workspaces se pueden guardar. Al grabar un workspace se guardan todos los resultados de los procesos de modelización y de ajuste estacional realizados y además, los datos originales de las series, las rutas a los archivos de entrada y los parámetros utilizados en el análisis, de manera que toda la información se pueden volver a cargar en sesiones posteriores de *JDemetra+* para actualizar, modificar y/o reproducir de nuevo los resultados.

El workspace que guarda *JDemetra+* comprende:

- una carpeta principal que contiene varias subcarpetas correspondientes a los distintos tipos de items creados por el usuario (SAProcesing, Calendario, Variables, etc);
- un archivo con extensión *.xml* que permite abrir de nuevo el workspace desde la aplicación y mostrar su contenido.

La carpeta y el archivo *.xml* tienen el mismo nombre, que coincide con el utilizado para guardar el workspace.

2.2 Menú principal

En las opciones del menú situado en la parte superior de la ventana principal se pueden encontrar casi todas las funcionalidades del software, las cuales se describen en los siguientes apartados.

2.2.1 File

A través de menú *File* se pueden crear nuevos workspaces, abrir conjuntos de datos y otros workspaces ya existentes, así como guardarlos y actualizarlos (fig.8). Permite acceder a las siguientes opciones:

- **New Workspace:** crea un nuevo workspace (*Workspace_#number*) en la ventana *Workspace*.
- **Open Workspace:** abre la ventana de diálogo que permite seleccionar y abrir un workspace ya existente. Sólo es posible tener abierto un workspace en la aplicación.
- **Open Recent Workspace:** muestra la lista de workspaces creados o guardados recientemente por el usuario y permite abrir uno de ellos.
- **Save Workspace:** guarda el workspace con el nombre y localización establecidas por defecto por el sistema si se trata de un workspace nuevo o con el que se hubiera guardado previamente si se trata de un workspace ya existente.
- **Save Workspace As...:** guarda el workspace con el nombre y localización especificadas por el usuario.
- **Add star:** permite que los conjuntos de datos marcados con esta opción se abran automáticamente la siguiente vez que se inicie una sesión de JDemetra+. La opción se activa al posicionarnos sobre cualquiera de los ficheros cargados en la ventana *Providers*. Cuando un fichero tiene esta opción activada, en el menú *File* se muestra la opción *Remove star* en lugar de *Add star* para poder desactivarla si se desea.
- **Open recent:** muestra la lista de los conjuntos de datos usados recientemente y permite al usuario abrir cualquiera de ellos.
- **Exit:** cierra la aplicación.

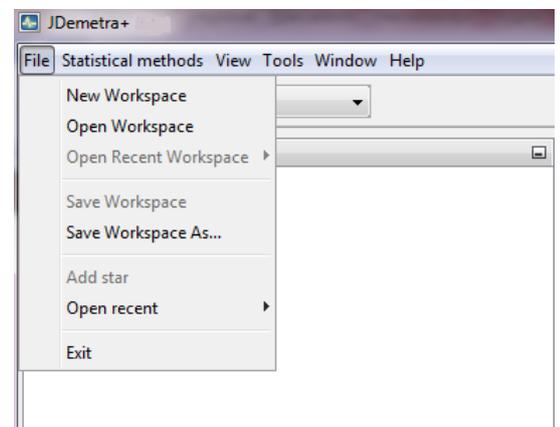


Figura 8: Menú *File*.

2.2.2 Statistical methods

El menú *Statistical methods* incluye funcionalidades para modelizar, analizar y ajustar estacionalmente series temporales. Las opciones que presenta son:

- **Anomaly Detection:** incluye dos herramientas para la identificación automática de valores atípicos (fig.9): *Check Last* y *Outliers Detection*. Ambas herramientas están basadas en el programa *TERROR* de *TRAMO/SEATS*, para el control de calidad y detección de errores en series temporales. Para cada serie, las dos herramientas estiman un modelo *ARIMA*, detectan los distintos tipos de outliers, interpolan valores missing y estiman efectos de calendario si procede. La diferencia entre ellas estriba en que *Check Last* compara las últimas observaciones (una, dos o tres, dependiendo de la elección del usuario) con los valores predichos mientras que *Outlier Detection* no.

- **Check Last:** ajusta un modelo ARIMA eliminando algunas observaciones al final de la serie (1, 2 ó 3 según se especifique). Con el modelo obtenido se hacen predicciones un paso hacia delante de las observaciones eliminadas y se marcan aquellas para las que sus valores predichos difieren mucho de sus valores reales. Las observaciones se clasifican como con posible error (naranja), con error muy probable (rojo) o sin error, según se encuentre el correspondiente cociente entre el error de predicción y la desviación típica de los residuos entre dos umbrales predefinidos (pero modificables), por encima del umbral superior o por debajo de los dos umbrales respectivamente. Al seleccionar esta opción se abre la ventana *Check Last Batch*, que consta de dos paneles. Las series a analizar se arrastran al panel izquierdo y los resultados se muestran en el derecho. Para realizar el análisis hay que pulsar el botón *Start* . La modelización se realizará con la especificación por defecto que se haya seleccionado. Las opciones por defecto de la herramienta (número de observaciones a chequear, especificación y los umbrales para decidir si la observación es anormal) se pueden modificar en el cuadro de diálogo *Propiedades*.
- **Outliers Detection:** ajusta un modelo ARIMA a cada serie utilizando todas sus observaciones. Marca los diferentes tipos de outliers en distintos colores. Por defecto no se consideran los outliers estacionales, pero se puede modificar esta configuración en el cuadro *Propiedades*.

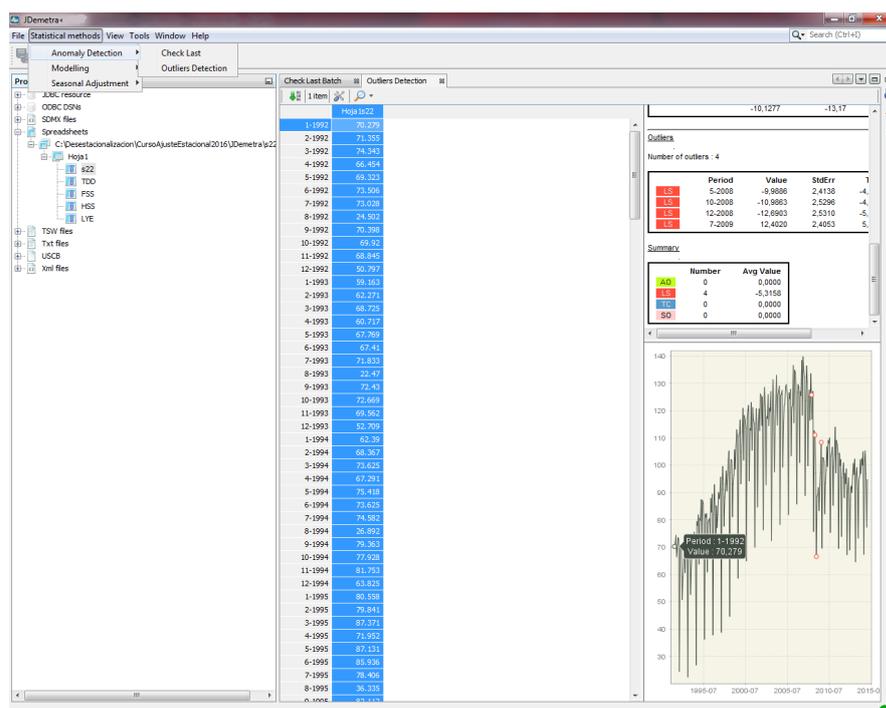


Figura 9: Menú *Anomaly Detection*.

- **Modelling:** proporciona las herramientas para la modelización y predicción de series temporales sin llevar a cabo la descomposición y estimación de las componentes de la serie (fig. 10). Incluye todas las capacidades tanto de *TRAMO* como de los modelos RegARIMA y los resultados del análisis pueden ser guardados y recalculados con series actualizadas.

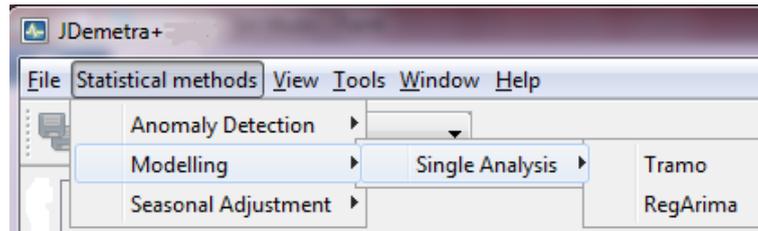


Figura 10: Opción *Modelling* del menú *Statistical methods*.

- **Seasonal adjustment:** proporciona las herramientas para llevar a cabo el ajuste estacional de series temporales a través de los métodos *TRAMO/SEATS* y *X-13ARIMA/SEATS*.
 - **Multi Processing:** para el ajuste estacional de un conjunto de series (también puede utilizarse para una única serie).
 - **Single Analysis:** para el ajuste estacional de una única serie. Ofrece dos métodos de ajuste:
 - TramoSeats.
 - X13.
 - **Tools:** que incluye las opciones
 - **Seasonality Tests:** ofrece un conjunto de contrastes que permiten analizar la presencia y naturaleza de movimientos estacionales en la serie, que pueden realizarse de forma independiente sin tener que llevar a cabo todo el proceso de ajuste estacional.
 - **Direct-Indirect Seasonal Adjustment:** permite, para series agregadas, la comparación de los resultados del ajuste estacional con los métodos directo e indirecto.

2.2.3 View

Contiene funcionalidades para personalizar la vista de la aplicación según las necesidades del usuario (fig.11). Ofrece las siguientes opciones:

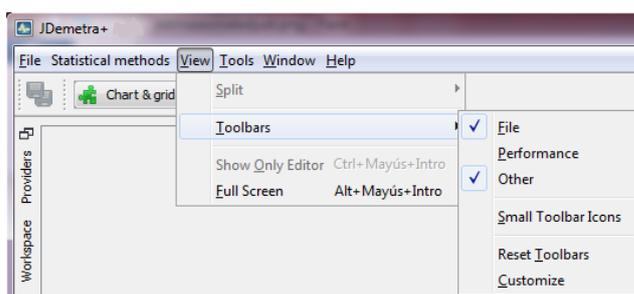


Figura 11: Menú View

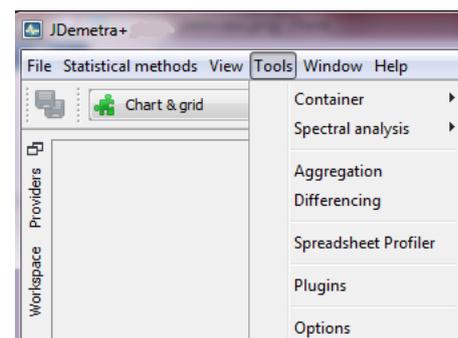


Figura 12: Menú Tools

- **Split:** esta opción no está operativa en la versión actual del software.
- **Toolbars:** permite seleccionar las barras de herramientas a mostrar bajo el menú principal.
- **Show Only Editor:** muestra únicamente el panel de resultados y oculta el resto de ventanas.
- **Full Screen:** activa la vista a pantalla completa.

2.2.4 Tools

El menú *Tools* incluye herramientas útiles para el análisis gráfico de series temporales y para la configuración de la aplicación (fig.12).

- **Container:** incluye herramientas para mostrar datos de series temporales en el dominio del tiempo:
 - **Chart:** permite mostrar el gráfico de una o varias series. Las series se pueden arrastrar desde la ventana *Providers* o desde otras ventanas (por ejemplo desde una ventana de variables o de la de resultados).
Seleccionando cualquiera de las series del gráfico y pulsando el botón derecho del ratón se despliegan nuevas opciones en el menú local.
 - **Grid:** permite mostrar los datos tabulados de una o varias series.
 - **GrowthChart:** permite mostrar las tasas de crecimiento anuales o de un periodo sobre el anterior de una o varias series. La opción *Kind* del menú local es la que permite seleccionar el tipo de tasa. La opción *Edit last year...* nos permite seleccionar el número de años mostrados.
Las tasas se muestran en un gráfico de barras pero se pueden copiar y exportar a Excel con la opción *Select All* y seleccionando a continuación la opción *Copy growth data* en el nuevo menú local que aparece.
 - **List:** permite ver el periodo de observación, el número de observaciones y un esbozo del gráfico de una o varias series.
Pinchando sobre cualquiera de las series en la ventana *List* con el botón derecho del ratón, aparece un menú local con opciones adicionales.

Al seleccionar cualquiera de estas opciones se abre una nueva ventana en el panel de resultados con el mismo nombre que la opción elegida, a la que hay que arrastrar las series que se desea analizar. En todas las ventanas está disponible un menú local con opciones adicionales que se despliega con el botón derecho del ratón.

- **Spectral analysis:** incluye tres gráficos espectrales para el análisis de series temporales en el dominio de la frecuencia:
 - **Auto-regressive Spectrum.**
 - **Periodogram.**
 - **Tukey Spectrum.**

Para más detalles acerca de cada uno de ellos, ver apartado 7.4 del documento.

- **Aggregation:** permite calcular la suma de varias series y representar la serie resultante en un gráfico.
Cuando seleccionamos esta opción se abre la ventana *Aggregation Window* (fig.13) que consta de dos paneles:
 - el panel de datos. situado a la izquierda de la ventana e inicialmente vacío. A él se arrastran (desde la ventana *Providers*) todas las series que se desea sumar y muestra entonces información básica de cada una de las serie (fechas inicial y final y número de observaciones) y un esbozo de sus gráfica;
 - el gráfico de la suma de las series incluidas en la parte de datos, en la parte derecha de la ventana.

Para más detalles ver apartado 7.2 del documento.

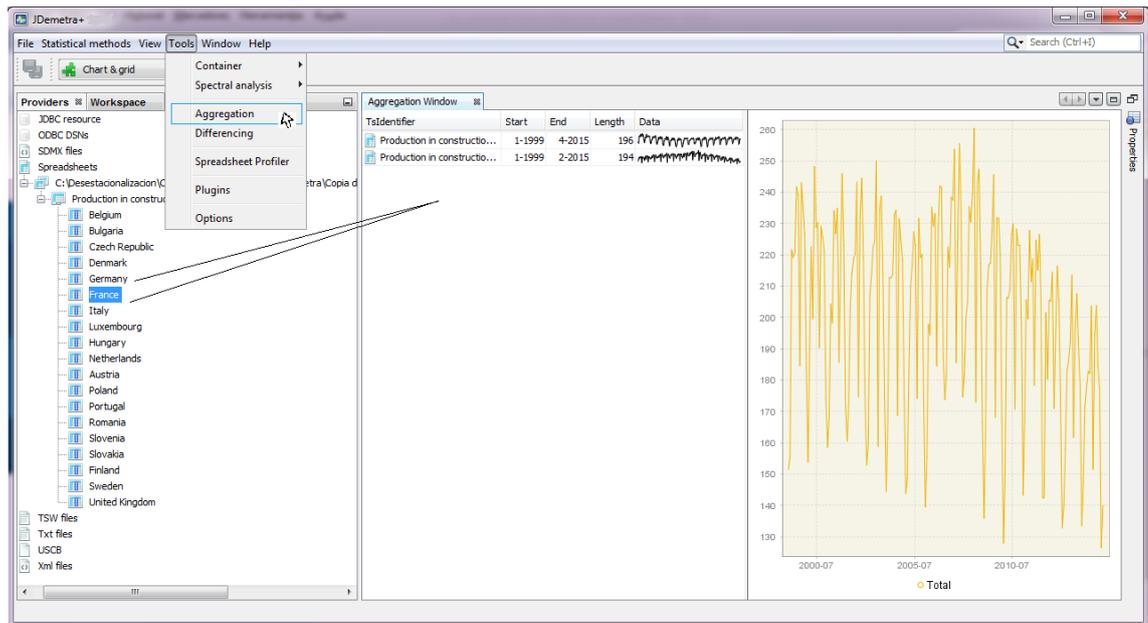
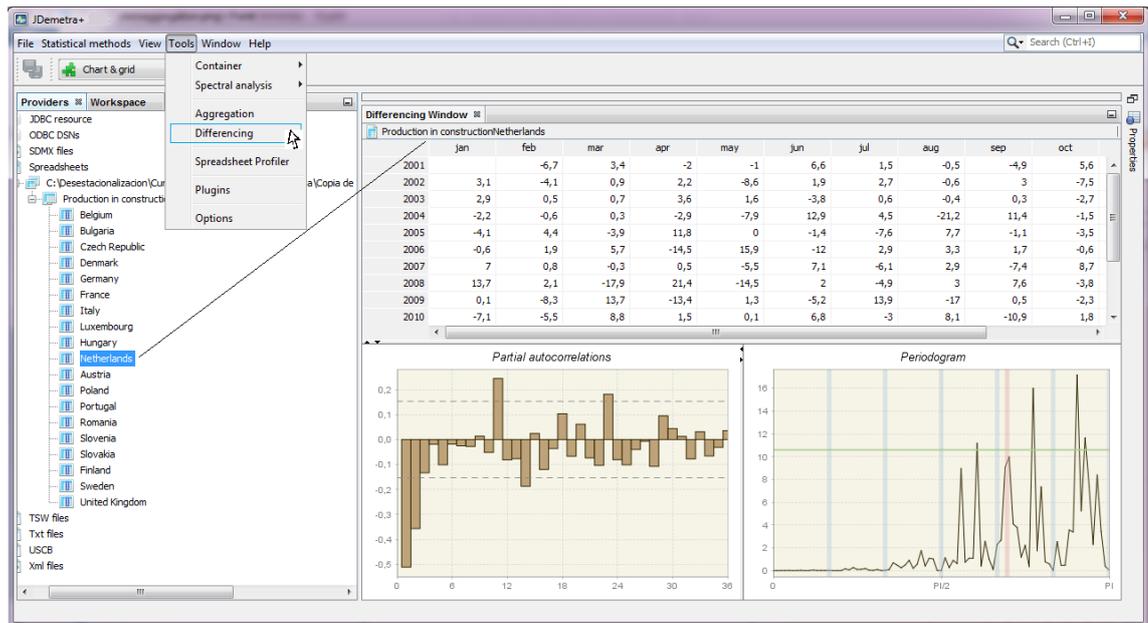
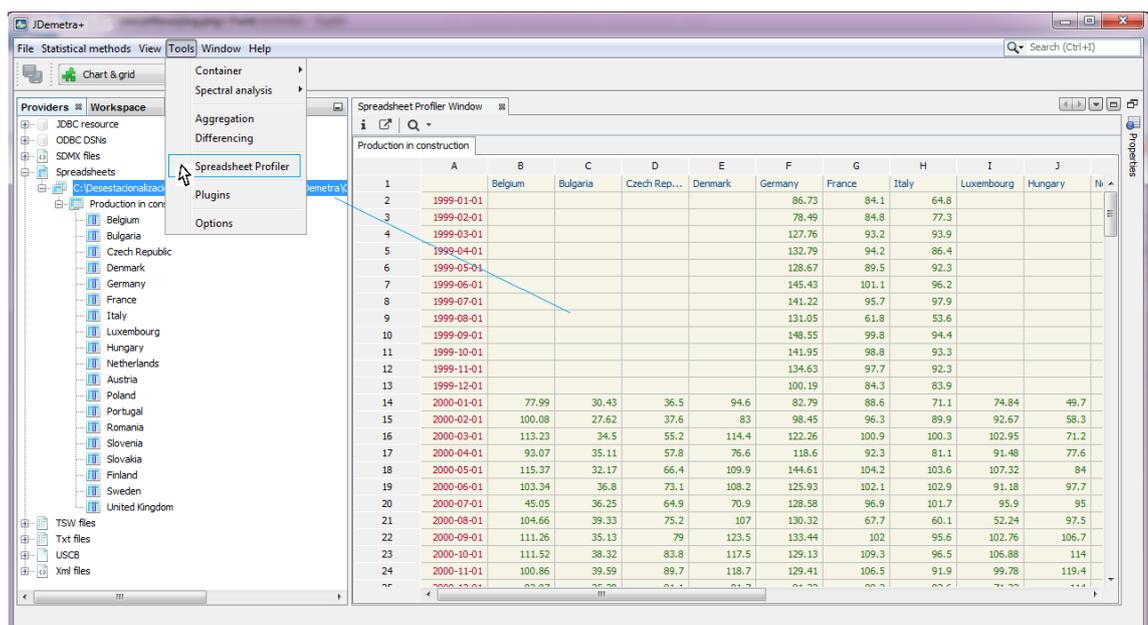


Figura 13: Herramienta *Aggregation*.

- **Differencing**: permite calcular la serie de primeras diferencias (regulares y estacionales) de la serie seleccionada. Al seleccionar esta opción se abre la ventana *Differencing Window* (fig.14), donde se crea la nueva serie diferenciada y se representa la función de autocorrelación simple y el periodograma de la misma. El número de diferencias regulares y estacionales que se consideran así como si se realiza o no previamente la transformación logarítmica de los datos, pueden modificarse a través de la ventana *Propiedades* que suele aparecer minimizada a la izquierda de la pantalla pero que en cualquier caso se puede abrir desde el menú *Windows* de la barra de herramientas. Para más detalles sobre la herramienta ver apartado 7.1 del documento.
- **Spreadsheet Profiler**: presenta el contenido completo de cualquier fichero Excel que se encuentre cargado en el workspace. Para ver el contenido de un fichero Excel cargado en el workspace, arrastramos el nombre completo de dicho fichero desde la ventana *Providers* a la ventana *Spreadsheet Profiler Window* que se abre al seleccionar la herramienta (fig.15).

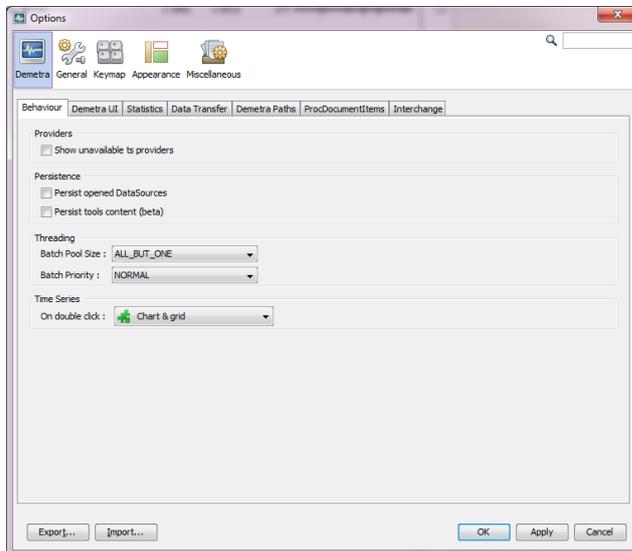
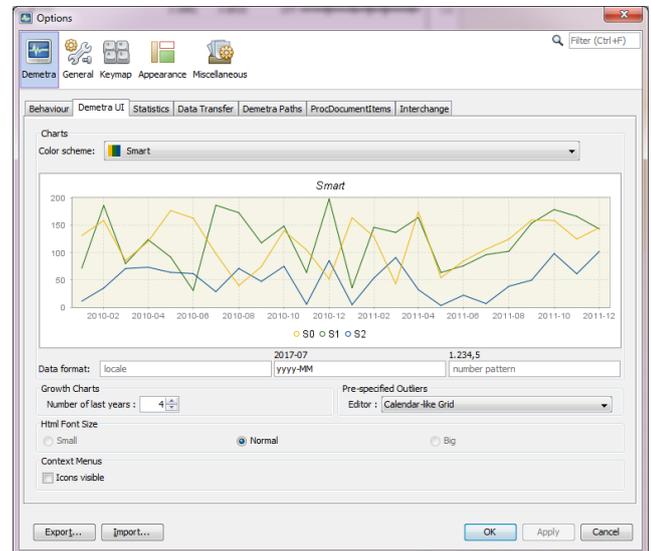
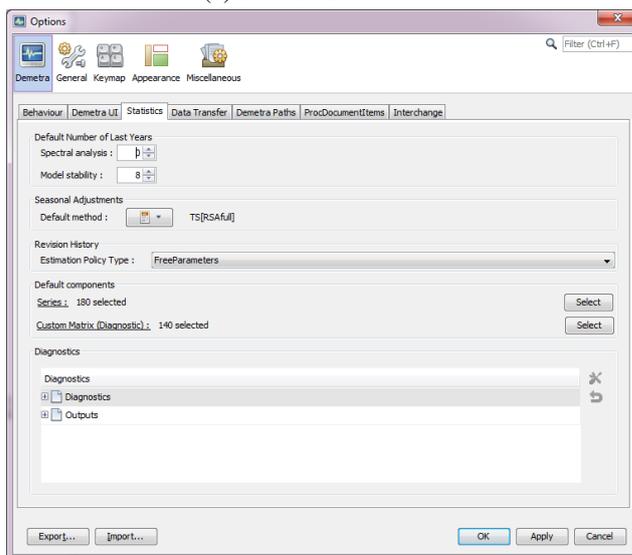
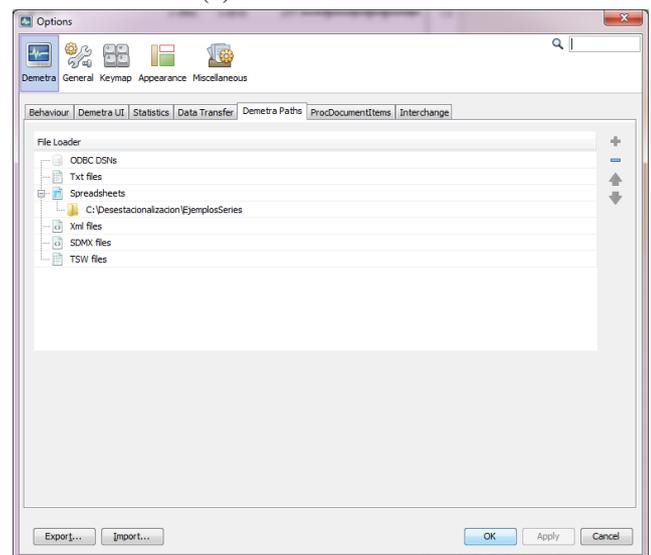
Figura 14: Herramienta *Differencing*.Figura 15: Funcionalidad *Spreadsheet Profiler*.

- **Plugins:** permite cargar nuevos plug-ins en la aplicación. JDemetra+ es una aplicación que soporta plug-ins. Un plugin es un componente de software que añade una característica específica a una aplicación de software ya existente y es independiente de la versión de dicho software. Esto permite mejorar la aplicación sin necesidad de modificar el código original.
- **Options:** permite configurar distintos aspectos de la aplicación. Al seleccionar esta opción se abre la ventana *Options* que consta de cinco paneles principales: *Demetra*, *General*, *Keymap*, *Appearance* y *Miscellaneous*.

Demetra

Consta de 7 pestañas que permiten establecer el aspecto y acciones por defecto del software (fig.16).

Desde la pestaña *Behaviour*, si se activa la casilla de verificación *Persist opened DataSources* (fig.16a), la aplicación mantendrá cargadas en sesiones posteriores las distintas fuentes de datos que vayamos abriendo. Esta acción tiene el mismo efecto que si marcamos todas las fuentes de datos abiertas con Add Star.

(a) Pestaña *Behaviour*.(b) Pestaña *Demetra UI*.(c) Pestaña *Statistics*.(d) Pestaña *Demetra Paths*.Figura 16: Panel *Demetra*

Desde la pestaña *Demetra UI* (fig.16b) podemos

- modificar el formato de fechas y datos en el apartado *Data format*;
- modificar el número de años considerados para los gráficos de tasas de crecimiento en el apartado *Growth Charts*;
- seleccionar la vista que aparecerá en las especificaciones para la introducción de outliers en el apartado *Pre-specified Outliers* (fig.17). JDemetra+ permite introducir los outliers con dos vistas distintas:

List of outliers (18): los outliers se especifican introduciendo manualmente la fecha en la que tienen lugar y seleccionando su tipo.

Calendar-like Grid (19): los outliers se especifican directamente seleccionando la fecha sobre el calendario e indicando su tipo en la misma. Esta vista es especialmente reco-

mendable para la especificación de outliers en series trimestrales.

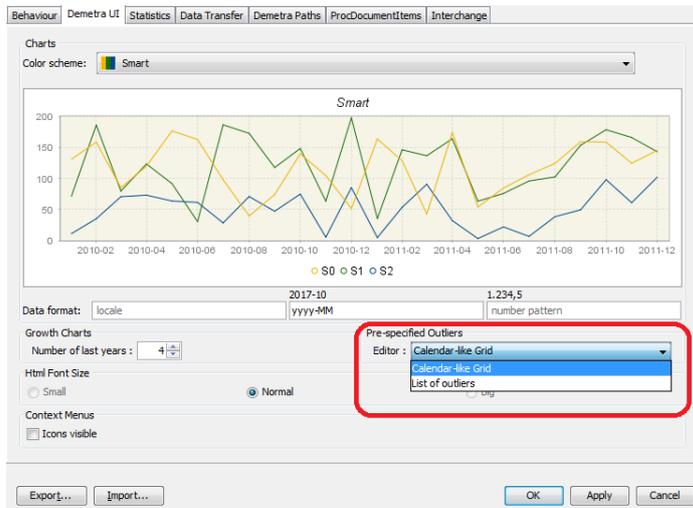


Figura 17: List of outliers.

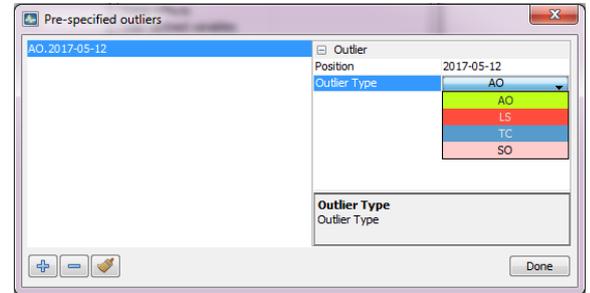


Figura 18: List of outliers.

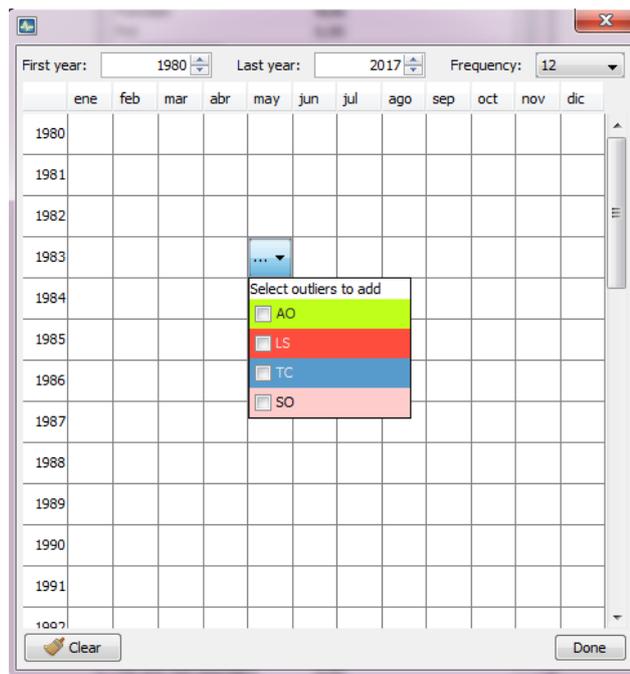


Figura 19: Calendar-like Grid.

En la vista *Calendar-like Grid* se pueden modificar los valores de First Year y Last Year para ajustar el intervalo de años mostrado en el calendario y que la introducción de outliers resulte más cómoda.

Seleccionando la opción 4 en el desplegable Frequency, se muestra la vista de calendario dividida por trimestres en vez de meses.

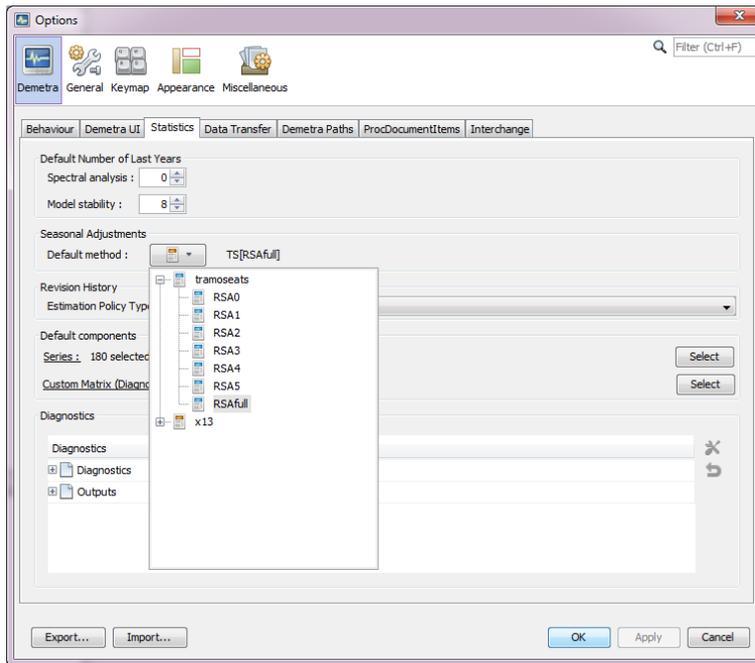


Figura 20: Configuración de la especificación por defecto.

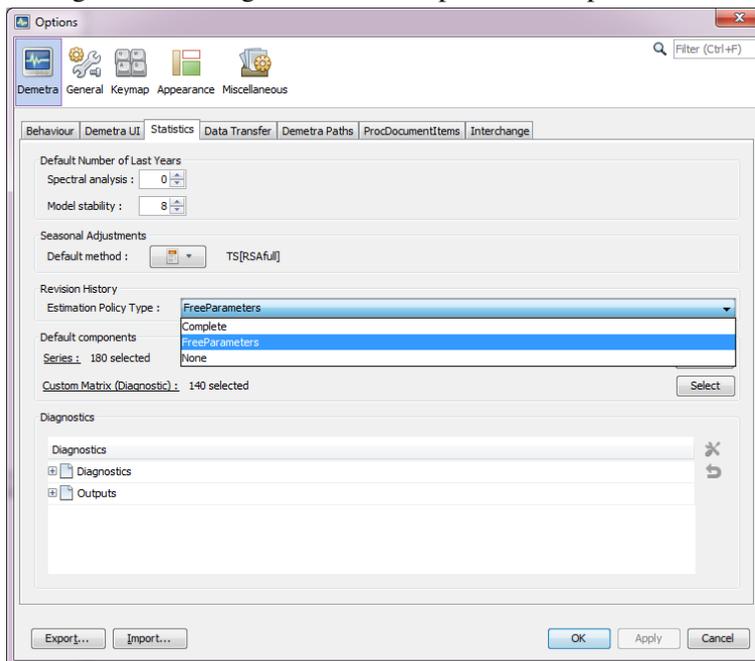


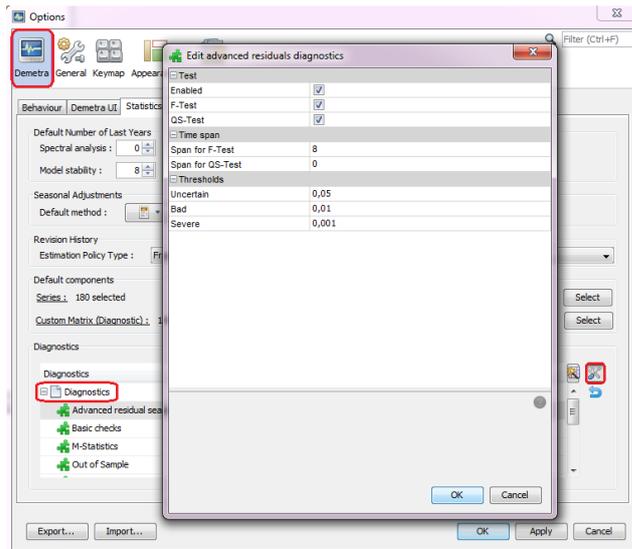
Figura 21: Configuración de la política de revisión por defecto.

Desde la pestaña *Statistics* es posible modificar la especificación y el tipo de política de estimación que se utilizarán por defecto en el ajuste estacional, a través de los desplegables que aparecen en los apartados *Seasonal Adjustment* y *Revision History* respectivamente. Las políticas disponibles son *Complete*, *FreeParameters* y *None*.

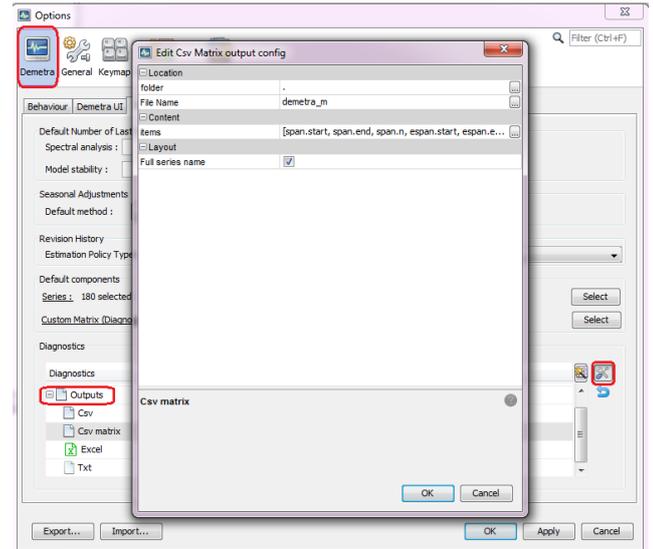
En el apartado *Default components* se puede configurar el conjunto de series que se mostrarán en las salidas y la información que aparecerá en la vista *Matrix* de resultados del ajuste y en el subnodo *Matrix* del nodo *Diagnostics* (ver sección 6).

En el apartado *Diagnostics* de esta pestaña, en el desplegable *Diagnostics* (fig.22a) se pueden personalizar los tests de diagnóstico del ajuste que se mostrarán al pinchar directamente sobre el nodo *Diagnostics* de los resultados del ajuste (ver sección 6). En el desplegable *Outputs* se pueden especificar ciertas opciones y la información que a incluir en los diferentes ficheros de salida que se generen (fig.22b).

Estas preferencias quedan guardadas de una sesión a otra de JDemetra+ (fig.22). El botón  que aparece en el margen derecho de este apartado permite reestablecer la configuración inicial.



(a) Configuración de los test.



(b) Configuración de los ficheros de salida.

Figura 22: Configuración de las salidas.

General

Permite personalizar la configuración del proxy.

Keymap

Proporciona una lista de atajos de teclado para algunas funcionalidades y permite definir nuevos.

Appearance

Proporcionado automáticamente por la plataforma Netbeans.

Miscellaneous

Proporcionado automáticamente por la plataforma Netbeans.

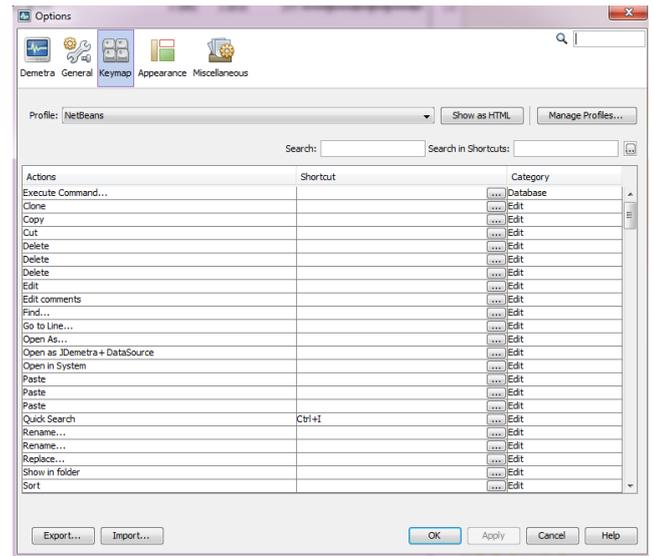
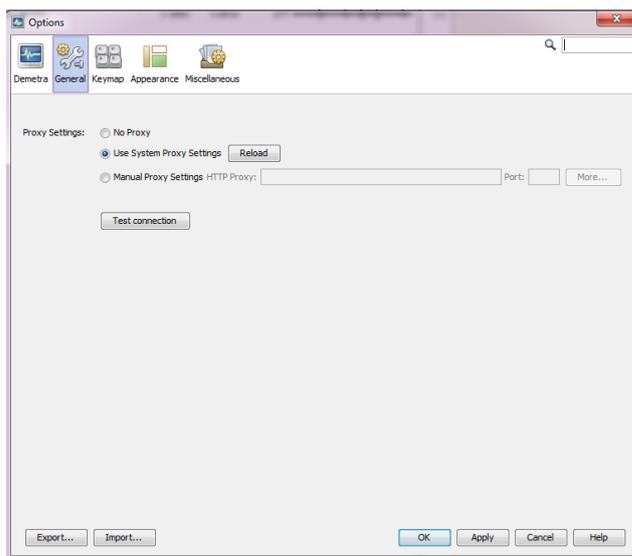


Figura 23: Paneles *General* y *Keymap*.

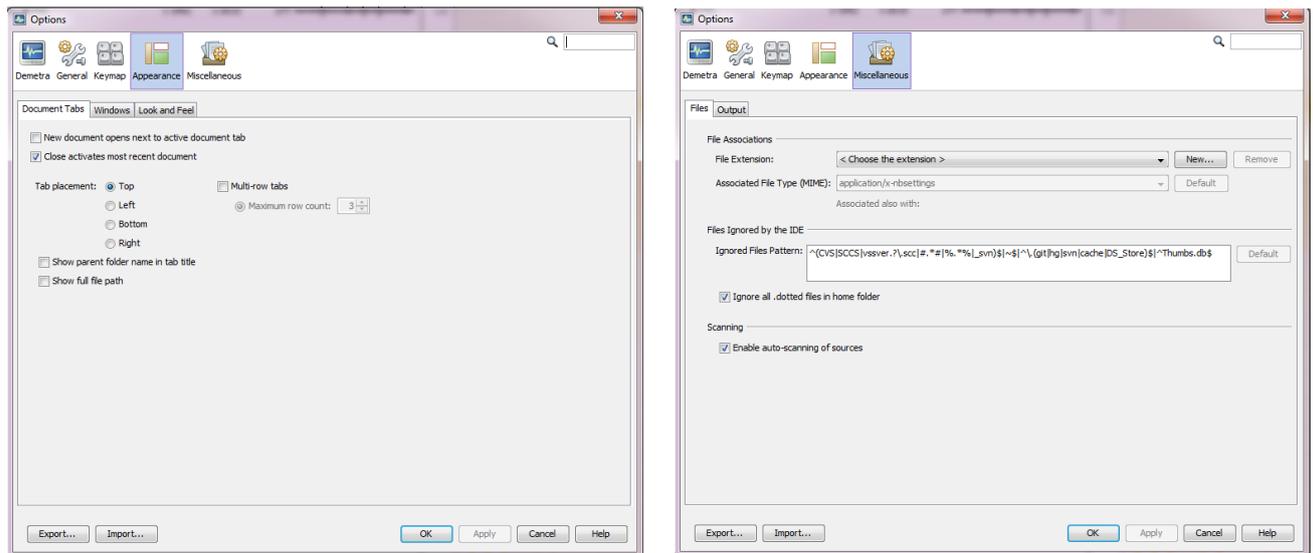
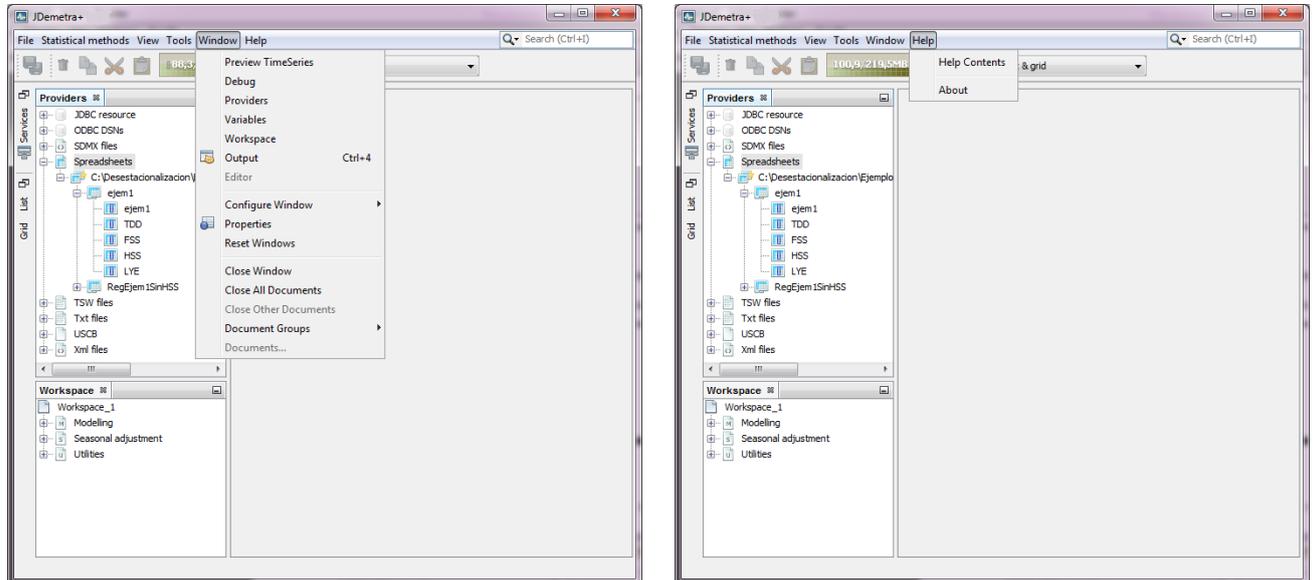


Figura 24: Paneles *Appearance* y *Miscellaneous*.

2.2.5 Window

El menú *Window* muestra distintas funcionalidades que facilitan el análisis de los datos y permiten ajustar la vista de la interfaz mostrando o cerrando ventanas (fig.25a).

La opción *Reset Window* recoloca las ventanas de la aplicación tal y como estaban al iniciar la sesión.



(a) Menú *Window*.

(b) Menú *Help*.

Figura 25: Menús *Window* y *Help*.

2.2.6 Help

El menú *Help* proporciona diferentes opciones de ayuda (fig.25b).

La opción **Help Contents** no está operativa actualmente pero en un futuro permitirá acceder a la documentación adjunta al software.

La opción **About** incluye información básica sobre las versiones de JDemetra+ y Java así como de los directorios usados por la aplicación.

2.2.7 RegArimaDoc, X13Doc, TramoDoc, TramoSeatsDoc y SAProcessingDoc

Son opciones que aparecen en el menú principal cuando se utiliza el correspondiente método en **Modelling** o **Seasonal adjustment**.

3 Formatos de entrada

JDemetra+ trabaja con un conjunto de fuentes de datos predefinido, pero es posible crear plugins que permitan añadir nuevos proveedores.

Entre las fuentes de datos que incluye por defecto se encuentran las siguientes:

- **JDBC:** JDemetra+ soporta todas las bases de datos estándar (Oracle, SQLServer, DB2, MySQL) vía JDBC, que es un interfaz genérico que permite acceder una gran variedad de bases de datos relacionales.
- **SDMX** (*Statistical Data and Metadata eXchange*).
- **Spreadsheets:** para series guardadas en ficheros Excel.
 Los ficheros deben incluir los periodos en la primera columna (fila) y puede incluir o no los nombres de las series en la correspondiente celda de la primera fila (columna). Cuando no se especifican los nombres de las series, JDemetra+ les asigna los nombres *S1*, *S2*, etc por defecto.
 Si el fichero contiene nombres, la celda *A1* (que corresponde a la columna/fila de periodos) puede incluir texto o estar vacía.
 JDemetra+ interpreta las celdas vacías como valores missings, y pueden aparecer al principio, en el medio o al final de las series.
 El programa deduce cierta información, como la periodicidad de los datos o los periodos inicial y final, directamente de la primera columna o de la primera fila del fichero, dependiendo de la orientación elegida para los datos (vertical u horizontal).
- **TSW files.**
- **TXT files:** para datos guardados en ficheros de texto *.txt*. La primera columna debe contener los periodos de observación y la primera fila los nombres de las series que incluye el fichero. Los campos vacíos son interpretados por JDemetra+ como valores missings y pueden aparecer al principio, en el medio o al final de la serie.
- **USCB.**
- **XML:** para series preparadas en archivos *XML*. El contenido de los ficheros debe tener una estructura *XML* apropiada.

Las fuentes de datos más utilizadas habitualmente son *Excel*, ficheros *.txt* y ficheros *XML*.

4 Carga de Series

La carga de datos en JDemetra+ se realiza a través de la ventana *Providers*. Para importar datos de una determinada fuente hay que pinchar sobre dicha fuente con el botón derecho del ratón y seleccionar la opción *Open* del menú que se despliega. Se abrirá la ventana *Open data source* donde se especificarán los detalles de la importación. Estas especificaciones dependerán del proveedor seleccionado.

En la figura 26 se muestran las opciones disponibles cuando se carga un fichero Excel.

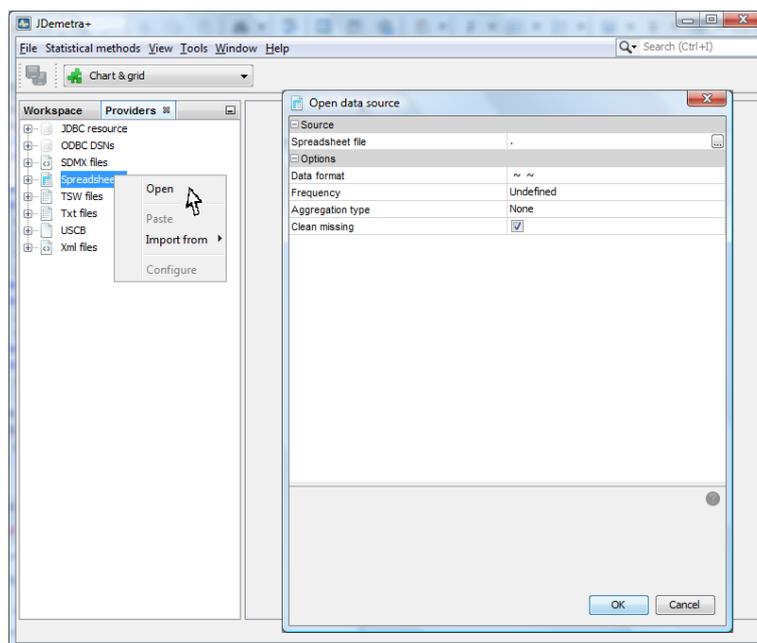
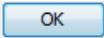


Figura 26: Ventana *Open data source*.

Para ficheros Excel, la ventana *Open data source* contiene las secciones *Source* y *Options*, con las siguientes opciones:

Source

- **Spreadsheet file:** permite cargar el fichero con las series. Pinchando en el botón  situado a la derecha, se selecciona la ruta para acceder al fichero Excel en el que se encuentra guardada la serie y una vez seleccionado el fichero, se pulsa el botón  para que se cargue.

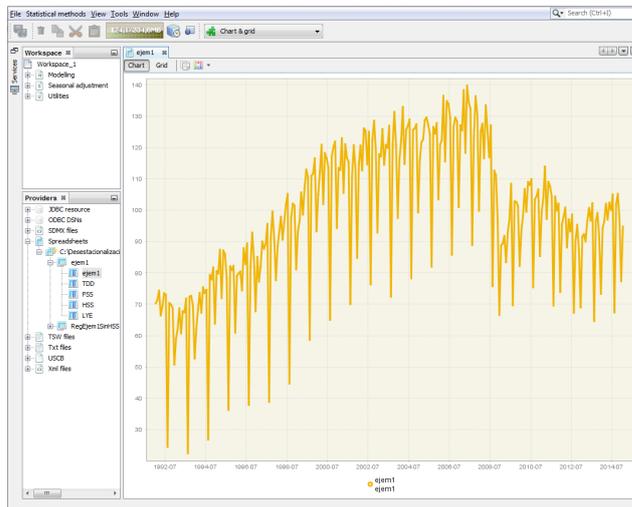
Options

La especificación de las opciones disponibles en esta sección es opcional.

- **Data format:** permite especificar el formato de los datos a cargar.
- **Frequency:** permite especificar la frecuencia de la serie (*Undefined*, *Yearly*, *HalfYearly*, *Quarterly*, *BiMonthly* o *Monthly*). Cuando la frecuencia es *Undefined*, JDemetra+ determina la frecuencia de la serie analizando la secuencia de fechas en los datos.
- **Aggregation type:** indica el tipo de agregación de los datos de cada serie temporal importada. Puede ser *None*, *Sum*, *Average*, *First*, *Last*, *Min* o *Max* y requiere que se especifique un valor para el parámetro *Frequency*. Por ejemplo, si *Frequency* es definida como *Quarterly* y *Aggregation type* como *Average*, una serie mensual se transforma en una serie trimestral donde cada valor es un tercio de la suma de los valores mensuales que pertenecen al correspondiente trimestre.

- Clean missing: borra los valores perdidos de la serie.

Los datos cargados se organizan en una estructura de árbol. Al hacer doble click sobre cualquiera de las series cargadas, se despliega un gráfico de la misma en el panel de resultados (fig.27a). El botón **Grid** de la ventana del gráfico permite ver los datos de la serie de forma tabulada (fig.27b). Para volver al gráfico utilizamos el botón **Chart**.



(a) Gráfico de la serie.

	jan	feb	mar	abr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov
1992	70,279	71,265	74,343	66,464	69,323	73,506	73,028	24,932	70,288	69,932	66
1993	50,363	62,271	68,725	60,717	67,269	67,411	71,833	32,47	72,43	72,669	64
1994	62,39	68,267	73,625	67,291	75,438	73,625	74,582	26,892	79,363	77,928	8
1995	80,558	79,841	87,371	71,932	87,131	85,936	78,406	36,335	82,112	80,916	8
1996	76,224	79,841	80,438	74,462	87,849	82,829	69,462	37,888	81,873	92,669	9
1997	65,1	72,211	81,992	90	87,729	89,283	95,618	38,846	91,185	99,562	9
1998	88,327	93,227	97,888	90,598	96,454	101,952	105,179	44,701	97,291	102,072	10
1999	93,227	96,494	100,657	96,606	107,092	112,948	110,558	58,085	110,916	111,753	10
2000	104,04	113,112	120,837	92,952	118,207	116,524	113,665	65,922	117,251	120,12	11
2001	113,406	112,829	122,988	105,538	121,076	116,653	115,339	70,04	110,677	120,717	11
2002	114,861	120,598	112,709	106,096	125,738	114,622	125,02	76,375	122,39	128,486	11
2003	117,849	117,111	125,857	114,902	120,837	119,88	126,932	72,43	120,717	121,355	12
2004	116,175	122,151	132,908	114,741	125,618	126,932	128,964	78,387	125,618	126,996	11
2005	115,936	121,673	122,51	128,725	126,562	127,291	124,183	81,992	126,574	124,422	12
2006	120,556	122,271	136,494	115,578	134,811	133,865	129,442	85,917	126,574	129,562	12
2007	127,052	125,468	138,287	118,327	135,721	134,543	131,311	88,924	123,586	126,379	12
2008	125,139	127,03	116,534	133,906	125,737	116,892	127,052	75,777	112,59	111,036	9
2009	88,685	89,462	91,793	83,426	92,869	97,171	108,406	69,481	102,789	102,669	10
2010	93,847	98,127	106,733	96,961	109,004	108,048	109,466	75,438	103,386	104,462	10
2011	99,27	103,9	113,936	97,121	109,066	107,628	104,137	69,579	104,385	99,92	10
2012	95,462	98,029	100,846	88,125	97,046	93,243	98,625	67,253	90,18	95,242	8
2013	91,574	92,246	90,803	96,571	100,659	96,615	102,226	64,663	96,471	96,138	9
2014	94,291	96,417	102,07	96,987	102,377	100,113	104,979	67,41	101,74	105,213	9
2015	94,778										

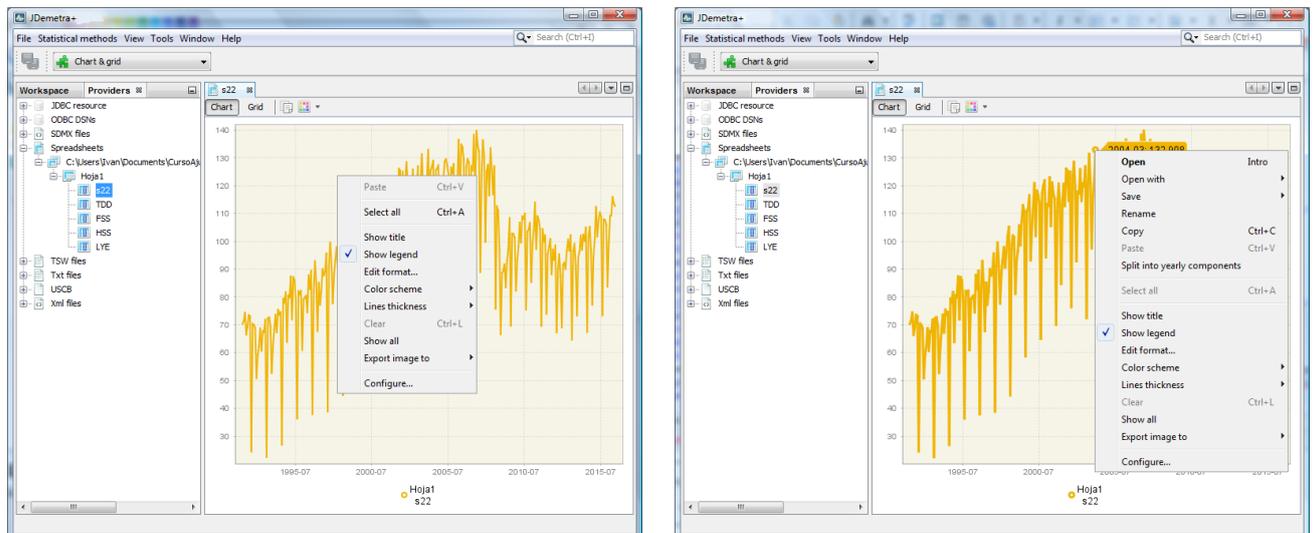
(b) Opción Grid.

Figura 27: Gráfico de la serie.

Pinchando con el botón derecho del ratón sobre cualquier zona del gráfico se despliega el menú local del mismo (fig.28a).

- Paste: permite pegar datos de series copiadas previamente (la opción no funciona correctamente cuando abrimos el gráfico con el doble clic, pero sí desde la opción *Container* del menú *Tools*).
- Select all: nos permite guardar los datos de la serie en un fichero Excel (al guardarlo hay que incluir en el nombre la extensión *.xls* o *.xlsx* para que se guarde correctamente).
- Show title: permite mostrar u ocultar el título del gráfico.
- Show legend: permite mostrar u ocultar la leyenda del gráfico.
- Edit format...: permite configurar el formato de fechas y datos a mostrar en el gráfico.
- Color scheme: permite modificar el esquema de colores del gráfico.
- Line thickness: permite seleccionar el grosor de las líneas del gráfico.
- Clear: borra los datos del gráfico.
- Show all:
- Export image to: permite imprimir y guardar el gráfico como imagen en un fichero.
- Configure: abre la ventana *Configure chart* (fig.29a) que permite incluir un título en el gráfico (apartado *Title*) y configurar algunas de sus opciones (mostrar leyenda, título, ejes y modificar el grosor y color de las líneas, opciones también disponibles en la opción correspondiente del menú).

Si se marca cualquiera de las series en el gráfico y se pulsa el botón derecho del ratón, aparece un menú local con acciones adicionales que se pueden realizar sobre cada una de las series (fig.28b).



(a) Opciones básicas.

(b) Opciones adicionales.

Figura 28: Menú local del gráfico.

- **Open with:** permite abrir la serie en una ventana separada de acuerdo a la elección del usuario (Chart & Grid o sólo Simple chart).
- **Save:** nos permite guardar los datos de la serie en un fichero Excel. Seré necesario especificar la extensión (.xls o .xlsx).
- **Rename:** permite cambiar el nombre de la serie.
- **Copy:** permite copiar los datos de la serie para copiarlos después en un archivo (Excel por ejemplo).
- **Paste:** permite pegar datos de series copiadas previamente (la opción no funciona correctamente cuando abrimos el gráfico con el doble clic, pero sí desde la opción Container del menú Tools).
- **Split into yearly components:** abre una ventana con la gráfica de la serie dividida por años (fig.29b). Este gráfico es útil para investigar las diferencias en los valores de la serie causados por factores estacionales, y da una idea sobre la existencia y tamaño de la estacionalidad determinística y estocástica en los datos.
- **Select all:** permite seleccionar todas las series del gráfico.
- **Show all:**
- **Show title:** permite mostrar u ocultar el título del gráfico.
- **Show legend:** permite mostrar u ocultar la leyenda del gráfico.
- **Color scheme:** permite modificar el esquema de colores del gráfico.
- **Line thickness:** permite seleccionar el grosor de las líneas del gráfico.
- **Clear:** borra los datos del gráfico.
- **Export image to:** permite imprimir y guardar el gráfico como imagen en un fichero.

- Configure: abre la ventana Configure chart (fig.29a) que permite incluir un título en el gráfico (apartado Title) y configurar algunas de sus opciones (mostrar leyenda, título, ejes y modificar el grosor y color de las líneas, opciones también disponibles en la opción correspondiente del menú).

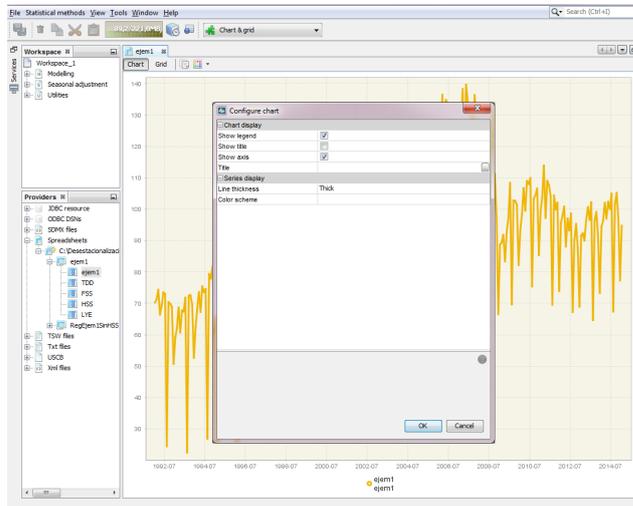
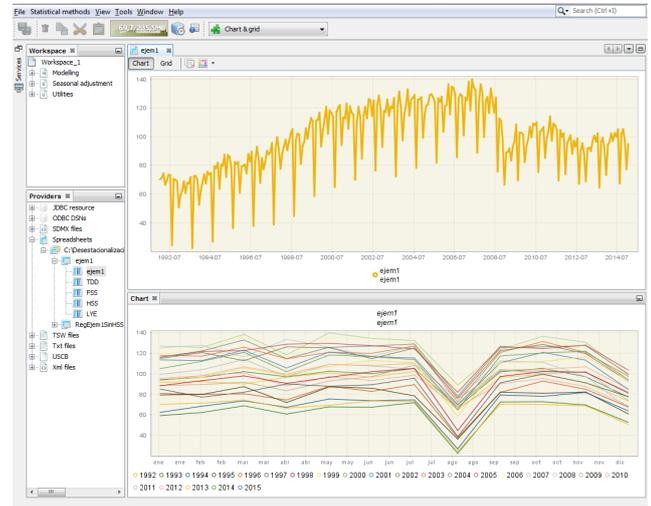
(a) Opción *Configure*.(b) Opción *Split into the yearly components*.

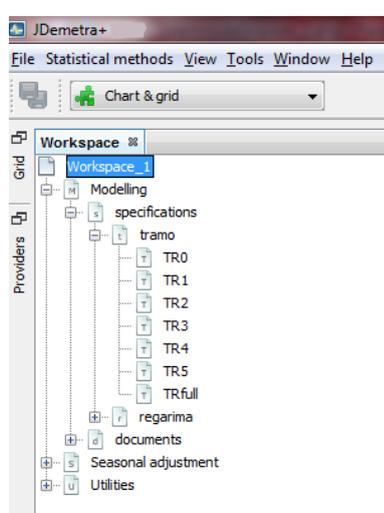
Figura 29: Opciones del menú local.

5 Modelización de series temporales con JDemetra+

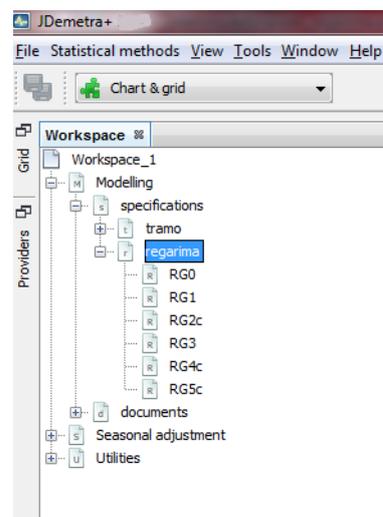
5.1 Especificaciones

Las especificaciones a las que nos referimos en esta sección son el conjunto de parámetros y valores asignados a los mismos que contienen toda la información necesaria para realizar la modelización de una serie temporal.

JDemetra+ contiene un conjunto de especificaciones predefinidas que permiten al usuario modelizar la serie usando el método *TRAMO* o el método *RegARIMA*. Las especificaciones que incluye para cada método son las utilizadas con mayor frecuencia en ajuste estacional y se muestran dentro del nodo *Modelling* de la ventana *Workspace*, cuando se despliegan las opciones *tramo* o *regarima* de la sección *specifications*. La terminología que se emplea corresponde a la utilizada en TSW+ (fig.34).



(a) Especificaciones de modelización TRAMO.



(b) Especificaciones de modelización.

Figura 30: Especificaciones de modelización RegArima.

Haciendo doble click sobre cualquiera de ellas se abre una ventana donde se puede ver el valor que toma cada uno de los parámetros de la especificación. En la tabla 31 se muestran las opciones de cada una de las especificaciones predefinidas.

Transformation test: indica si se realiza un pre-test para determinar si se trabaja con la serie en niveles o con la serie en logaritmos.

Pre-adjustment for leap-year: indica si se aplica la corrección del efecto de Año Bisiesto (Leap Year).

Working days: indica si se realiza un pretest para determinar la presencia de efectos de Working-Day (días laborables) usando un único regresor.

Trading days: indica si se realiza un pretest para determinar la presencia de efectos de Trading-Day (efecto de los distintos días de la semana) utilizando seis regresores.

Easter effect: indica si se realiza un pretest para determinar la presencia del efecto de Semana Santa en la serie original. El efecto de Semana Santa que se considera tiene una longitud de 6 días para las especificaciones TRAMO y de 8 días para las especificaciones RegARIMA.

Outliers: indica si se realiza la identificación automática de outliers. Los outliers que JDemetra+ identifica automáticamente son de 3 tipos: impulsos (AO: additive outliers), cambios de nivel (LS: level shifts) y cambios transitorios (TC: transitory changes). En la identificación se utilizan los valores críticos por defecto.

ARIMA model: indica si se ajusta a la serie un modelo ARIMA $(0, 1, 1)(0, 1, 1)_s$ (modelo de Líneas Aéreas) o bien un modelo con el procedimiento de identificación automático (AMI).

Settings	Transformation	Pre-adjustment for leap-year	Working days	Trading days	Easter effect	Outliers	ARIMA model
TR0	no	no	no	no	no	no	$(0,1,1)(0,1,1)$
TR1	test	no	no	no	no	test	$(0,1,1)(0,1,1)$
TR2	test	no	test	no	test	test	$(0,1,1)(0,1,1)$
TR3	test	no	no	no	no	test	AMI
TR4	test	no	test	no	test	test	AMI
TR5	test	no	no	test	test	test	AMI
TRfull	test	no	test		test	test	AMI
RG0	no	no	no	no		no	$(0,1,1)(0,1,1)$
RG1	test	no	no	no		test	$(0,1,1)(0,1,1)$
RG2c	test	test	test	no	test	test	$(0,1,1)(0,1,1)$
RG3	test	no	no	no		test	AMI
RG4c	test	test	test	no	test	test	AMI
RG5c	test	test	no	test	test	test	AMI

Figura 31: Especificaciones predefinidas de modelización.

Se pueden crear nuevas especificaciones *tramo* y *regarima* desde la sección *specifications* del nodo *Modelling* de la ventana *Workspace*, pinchando con el botón derecho del ratón sobre la opción correspondiente y seleccionando *New* en el menú local. Una vez creadas, se pueden renombrar, clonar o borrar con las distintas opciones del menú que se despliega al picar sobre ella con el botón derecho del ratón.

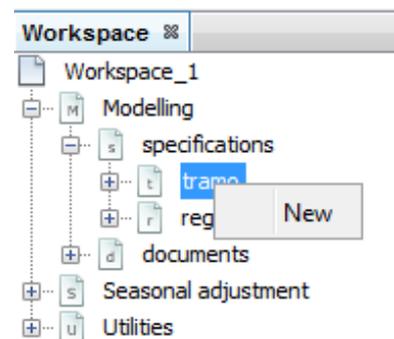
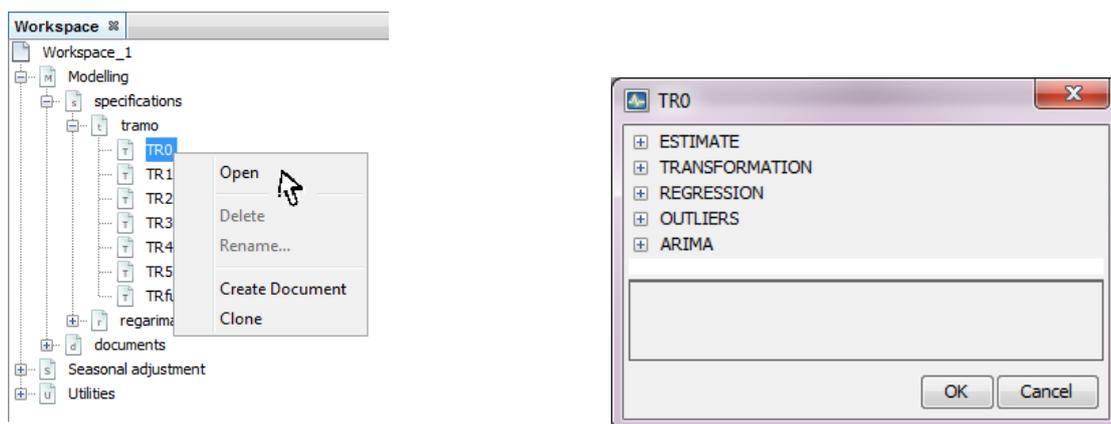


Figura 32: Creación de una nueva especificación en la sección *Modelling*.

Para ver y/o modificar los parámetros de cualquier especificación, nos situamos sobre la misma y seleccionamos la opción *Open* del menú local que se despliega al pulsar el botón derecho del ratón (fig.33a) o bien hacemos doble click sobre la misma.

Los valores de los parámetros que definen cualquier especificación (tanto predefinidas como las creadas por el usuario) se presentan agrupados en cinco apartados (fig.33b): *ESTIMATE*, *TRANSFORMATION*, *REGRESSION*, *OUTLIERS* y *ARIMA*.



(a) Abrir detalles de una especificación de modelización.

(b) Secciones de las especificaciones de modelización.

Figura 33: Detalles de la especificación.

En las siguientes subsecciones se describen las opciones disponibles en cada apartado para las especificaciones *tramo*. Dichas opciones están basadas en el programa TSW+ por lo que al lado de cada parámetro se incluirá entre paréntesis su homólogo en *TRAMO*, cuando éste exista. Los asteriscos indican pequeñas variantes del parámetro en cuestión.

5.1.1 ESTIMATE

Contiene parámetros que detallan el procedimiento de estimación del modelo *TRAMO* que se determina en las secciones REGRESSION y ARIMA (fig.34a).

Model span - Type (-; -): intervalo de observaciones que se va a utilizar para realizar la modelización. Puede tomar los valores:

All: considera la serie completa en la modelización. Es el valor por defecto.

From: se toma la serie desde la fecha especificada en adelante.

To: se toma la serie desde el inicio hasta la fecha especificada.

Between: se considera la serie entre las fechas inicial y final especificadas.

Last: indica el número de observaciones que se considerarán desde el final de la serie hacia atrás.

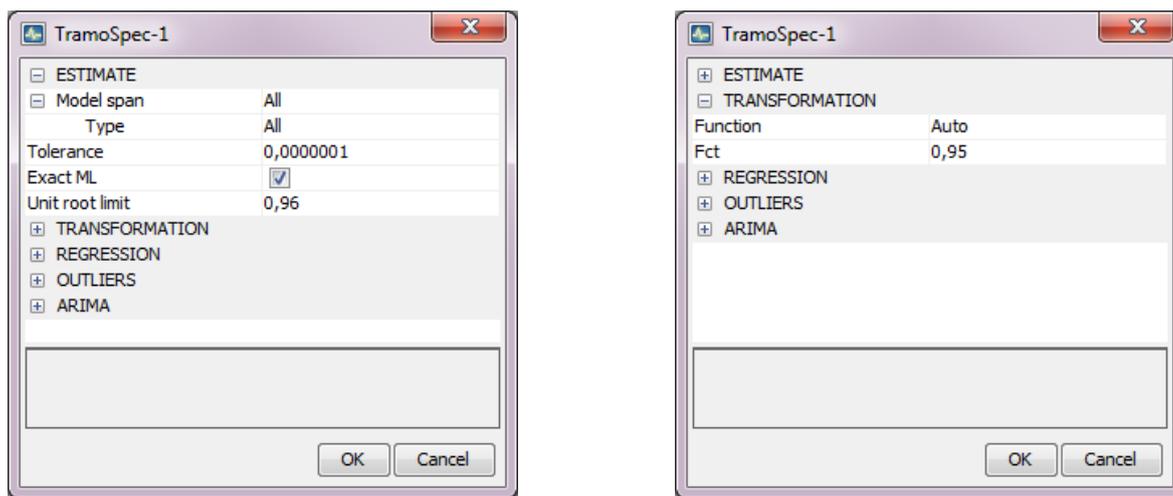
First: indica número de observaciones que se consideran desde el inicio de la serie hacia adelante.

Excluding: indica número de observaciones de la serie excluidas desde el inicio (especificadas en el campo *First*) y/o el final (especificadas en el campo *Last*).

Tolerance (Estimation tuning; TOL): tolerancia utilizada para determinar la convergencia de la estimación no lineal.

Los cambios absolutos en la log-verosimilitud se comparan con el valor de Tolerance para comprobar la convergencia de las iteraciones de la estimación. Su valor por defecto es 0.0000001.

Exact ML (Estimation tuning; INCON): indica el método aplicado para estimar los coeficientes del modelo *ARIMA*. Si la opción está activa, la estimación se realiza por máxima verosimilitud exacta y si está desactivada se utiliza el método de Mínimos Cuadrados Incondicionados. Por defecto está marcada. En la versión actual de JDemetra+ no se recomienda cambiar el valor de este parámetro.



(a) Sección ESTIMATE.

(b) Sección TRANSFORMATION.

Figura 34: Secciones ESTIMATE y TRANSFORMATION.

Unit root limit (Unit roots; UPR, UBP): umbral para el test final de raíces unitarias en la identificación de los órdenes de diferenciación. Si la magnitud de la inversa de una raíz autorregresiva del modelo *ARIMA* final es mayor que este límite dicha raíz se considerará unitaria, se reducirá en uno el orden del polinomio *AR* correspondiente y se incrementará el orden de diferenciación (regular o estacional) que corresponda. Su valor por defecto es 0.96.

5.1.2 TRANSFORMATION

Incluye los parámetros que especifican si se aplica alguna transformación a la serie antes de realizar el ajuste del modelo (fig.34b).

Function (Transformation; LAM): transformación de los datos. Puede tomar los valores:

None: no se aplica ninguna transformación a los datos.

Auto: el programa realiza un pre-test para determinar si se aplica la transformación logarítmica a los datos o se trabaja con la serie sin transformar (en niveles) idéntico al implementado en *TSW+*. Es el valor por defecto del parámetro Function.

Log: se aplica la transformación logarítmica a los datos.

Fct (Transformation; FCT): este parámetro es un valor real que controla el sesgo en el pre-test logaritmo-niveles. Se activa cuando Function = *Auto*. Si $Fct > 1$ favorece la elección de niveles y si $Fct < 1$ favorece la elección de logaritmos. Su valor por defecto es 0.95.

5.1.3 REGRESSION

Contiene los parámetros que permiten la estimación de efectos deterministas en la serie a través de variables de regresión (fig.35).

Las variables de regresión puede ser de distinta naturaleza: definidas por el usuario, outliers pre-definidos, variables de intervención y efectos de calendario. Estos últimos también pueden ser definidos por el usuario.

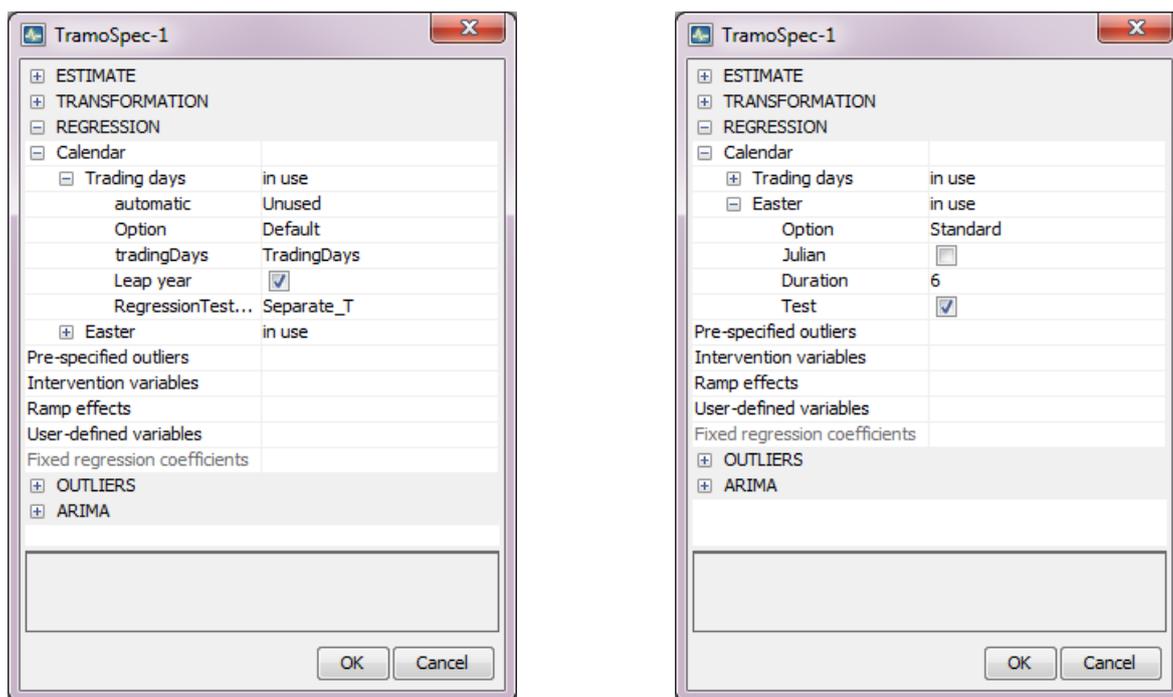


Figura 35: Sección REGRESSION.

Calendar

– Trading days

Option (Trading day; itrad*): indica el tipo de calendario asignado a la serie. Los tipos de estimación de calendario disponibles son:

None: no se incluye efecto de trading-day en la regresión ni ningún efecto de calendario definido por el usuario.

Default: se usa el calendario por defecto de JDemetra+, el cual no incluye festividades específicas de ningún país. Es el valor por defecto del parámetro.

Stock: estima los efectos de los días de la semana para inventarios y stocks reportados el w^{th} día del mes (introducir 31 para indicar el último día del mes).

Holidays: permite modificar las variables de trading-day predefinidas para tener en cuenta los festivos específicos del país.

El usuario debe de haber definido previamente un calendario que incluya dichas festividades. Además, esta elección implica que el usuario debe asignar el valor *TradingDays* o *WorkingDays* al parámetro `tradingDays` y el nombre del calendario definido al parámetro `Holidays`.

UserDefined: cuando se desean introducir variables de calendario definidas por el usuario distintas de las calculadas automáticamente por JDemetra+. Con esta opción, los efectos de calendario sólo se pueden capturar de una lista de variables previamente definida por el usuario en el apartado *Variables* del nodo *Utilities* del *Workspace*.

automatic (Trading day; ITRAD*): determina si los efectos de calendario se introducen en el modelo automáticamente (en base a un test) o interactivamente. Los efectos de calendario considerados en este parámetro son los de Trading-Day (efecto de los distintos días de la semana), Working-Day (laborables/no laborables) y Leap Year (año bisiesto).

Los valores que puede tomar este parámetro son:

Unused: los efectos de calendario que se incluirán en el modelo son los que el usuario especifique a través de los parámetros `Option`, `tradingDays` y `Leap year`. Es el valor por defecto.

FTest: se elige entre las especificaciones de Trading-Day y Working-Day en base a los resultados del F-test sobre los coeficientes de las variables de calendario para los modelos

incluyendo unas y otras variables. Se elige la especificación con mayor valor del F-test siempre que dicho valor sea mayor que el fijado para el parámetro *Pftd*.

WaldTest: el modelo con la especificación de *Working days* se restringe a *Trading days*. La elección del número de variables de calendario a incluir en el modelo se basa en el resultado del test del Wald calculado sobre dicha restricción. El modelo seleccionado será el que mayor valor del F-test proporcione siempre que dicho valor sea mayor que el valor fijado para el parámetro *Pftd*.

Pftd (*Trading day*; *PFTD*): este parámetro sólo se muestra si *automatic = Ftest* o *automatic = WaldTest* y en esos casos su valor especifica el nivel de significación del test seleccionado. Su valor por defecto es 0.01.

Holidays (*Regression variables*; *IREG**): este parámetro sólo aparece si *Option = Holidays*. Especifica el nombre del calendario definido por el usuario que se desea utilizar para construir los regresores de calendario. Su valor por defecto es *Default* que implica que los regresores se obtendrán con el calendario predefinido que incluye JDemetra+, el cual no considera festivos específicos de ningún país.

UserVariables (*Regression variables*; *IREG*, *IUSER*, *usertype = (...td...)**): este parámetro aparece cuando *Option = UserDefined*. Permite incluir regresores de calendario construidos por el usuario en el modelo.

Las variables que se especifiquen tienen que haber sido definidas previamente por el usuario en la opción *Variables* del nodo *Utilities* de la ventana *Workspace*.

tradingDays (*Trading day*; *ITRAD*): indica la especificación que se utilizará del efecto de *trading-day*. Este parámetro está disponible sólo si el parámetro *automatic = Unused* y *Option = Default* o *Holidays*. Los valores que acepta son los que se muestran a continuación, aunque algunas opciones pueden estar deshabilitadas según los valores asignados a otros parámetros:

None: no se incluyen variables de calendario en el modelo (excluye tanto *trading-day* como *Leap Year*).

TradingDays: incluye una especificación del efecto de *trading-day* con 6 regresores (uno para cada día de la semana excepto el domingo). Es el valor por defecto.

WorkingDays: incluye una especificación del efecto de *trading-day* con un único regresor (laborables/no laborables).

Leap year (*Regression variables*; *ITRAD*): habilita/deshabilita la corrección del efecto de año bisiesto (*Leap Year effect*). La casilla de verificación está activada por defecto lo que implica que se realizará la corrección del efecto de año bisiesto.

RegressionTestType (*Regression variables*; *ITRAD**): especifica si se realiza un pre-test de los efectos de *trading-day*. Sólo está disponible si el parámetro *automatic = Unused*. En ese caso, los valores que puede tomar son:

None: no se realiza ningún test y todas las variables de calendario especificadas se incluyen en el modelo directamente.

Separate_T: se aplica un t-test de significación separadamente a cada variable de *trading-day* y todas las variables se incluyen en el modelo si al menos un t-estadístico es mayor que 2.6 o si dos t-estadísticos son mayores que 2.0 (en valor absoluto). Es la opción por defecto.

Joint_F: se realiza un F-test de significación conjunta de todas las variables de *trading-day*. El efecto es significativo si el F-estadístico es mayor que 0.95, en cuyo caso se incluyen todas las variables.

– *Easter*

Option (*easter effect*; *IEAST**): este parámetro controla la inclusión y longitud del efecto de *Semana Santa*. Los valores que puede tomar son:

Unused: no se considera el efecto de *Semana Santa*.

Standard: el efecto de *Semana Santa* incluye los *n* días inmediatamente anteriores al Domingo de *Semana Santa* (*Domingo de Pascua*), donde *n* es el valor del parámetro *Duration*. Es el valor por defecto.

Include Easter: el efecto de Semana Santa incluye el periodo de n días hasta el Domingo de Semana Santa, éste incluido. n es el valor del parámetro *Duration*.

Include Easter Monday: el efecto de Semana Santa incluye el periodo de n días hasta el Lunes de Pascua (justo el posterior a la Semana Santa), éste incluido. n es el valor del parámetro *Duration*.

Julian: si se activa esta opción se utiliza el calendario juliano en lugar del gregoriano para el cálculo del regresor de Semana Santa.

Duration (easter effect; IDUR): indica la longitud en días del efecto de Semana Santa. Puede variar entre 1 y 15 días. Su valor por defecto es 6.

Test (easter effect; IEAST): habilita/deshabilita el pre-test de significatividad del efecto de Semana Santa. Si la casilla está activa, se realiza un test del efecto de Semana Santa y si el t-estadístico de contraste tiene un valor mayor que 1.96 se considerará que el efecto es significativo.

Por defecto la casilla de verificación está marcada, lo que implica que se realiza el t-test.

Pre-specified outliers (regression variables; -): permite incluir outliers de los que se tiene conocimiento previo de su existencia en determinados periodos de tiempo. JDemetra+ incluye cuatro tipos de outliers predefinidos: *AO* (additive outliers), *LS* (level shifts), *TC* (temporary changes) y *SO* (seasonal outliers). Por defecto no se incluye ningún outlier pre-especificado.

Intervention variables (regression variables; -): las variables de intervención se definen como en TSW+. Estos efectos son sucesos excepcionales de cuya existencia se tiene conocimiento a priori, tales como huelgas, cambios de políticas, etc.

Las variables de intervención se definen como cualquier secuencia de unos y ceros sobre la cual se aplica algún operador. Las variables de intervención se construyen como combinaciones de cinco estructuras básicas:

- Variables Dummy;
- Cualquier secuencia de unos y ceros;
- $\frac{1}{(1-\delta B)^r}$, $0 < \delta \leq 1$;
- $\frac{1}{(1-\delta_s B^s)^r}$, $0 < \delta_s \leq 1$;
- $\frac{1}{(1-B)(1-B^s)^r}$.

donde B es el operador retardo y s la frecuencia de la serie ($s = 12$ para series mensuales y $s = 4$ para series trimestrales). Estas operaciones permiten generar, además de *AO*, *LS*, *TC*, *SO* y *RP*, variables de intervención más sofisticadas que se ajusten mejor a cada caso particular.

Por defecto, no se incluye ninguna variable de intervención en la especificación del modelo.

Ramps effects (regression variables; -): una rampa se define como un crecimiento o decrecimiento lineal del nivel de la serie a lo largo de un cierto intervalo de tiempo $[t_0, t_1]$. El periodo de tiempo que abarca la rampa debe ser un subperiodo del periodo analizado.

Para incluir una rampa en el modelo hay que especificar las fechas de inicio y fin de la misma. Con respecto a cómo se introducían estas fechas en TSW+, la fecha de inicio de la rampa en JDemetra+ se corresponde con un periodo anterior al que especificaríamos en TSW+, y la fecha final con un periodo posterior.

Las rampas pueden solaparse con *AO*, *LS* y con otras rampas. Por defecto no se incluye ninguna rampa en la especificación del modelo.

User-defined variables (regression variables; -): para especificar cualquier otro regresor externo que el usuario desee incluir en el modelo.

Los regresores deben cubrir el periodo de la variable dependiente en cuanto a número de observaciones y tienen que estar incluidos en una o varias variables definida previamente en la opción *Variables* del nodo *Utilities* del *Workspace*.

El efecto de las variables definidas por el usuario puede asignarse a la componente *tendencia*, a la componente *irregular*, a la componente *estacional*, a la *serie ajustada estacionalmente* o a ninguna

de las anteriores (opción *Undefined*), en cuyo caso existirá como una componente adicional. La opción *Undefined* es la opción por defecto e implica que el efecto de la variable de regresión se resta de la serie original para mejorar la modelización, pero que dicho efecto no se elimina de la serie cuando se lleva a cabo la descomposición.

Como la asignación a la *componente de calendario* no está disponible en esta sección, las variables definidas por el usuario que se deseen asignar a dicha componente deben añadirse a las especificaciones de calendario (en el apartado Trading days).

Por defecto no se incluye ninguna variable definida por el usuario en la especificación del modelo.

Fixed regression coefficients: permite fijar el valor de los coeficientes de las variables de regresión preespecificadas incluidas en el modelo (outliers, regresores de calendario, use-defined variables, etc.). Esta opción sólo está disponible cuando el parámetro *Function* = *None* o *Function* = *Log* pues con el valor *Auto* no tiene sentido fijar coeficientes (fig. 36).

Los pasos para fijar el coeficiente de regresión de una variable son los siguientes:

1. Elegir la transformación de los datos (*None* o *Log*).
2. Definir la variable regresora a incluir.
3. Pulsar el botón  del apartado Fixed regression coefficients.
4. Pulsar el botón , seleccionar la variable y pulsar .
5. Especificar el valor del coeficiente seleccionando la variables y pulsando el botón .

Cuando se va a fijar el coeficiente de alguna variable de regresión se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Existen opciones de la especificación que no podrán ser modificadas, entre ellas la transformación aplicada a los datos.
- Para fijar coeficientes correspondientes a regresores de calendario será necesario eliminar los pre-tests.
- Cuando se desee fijar coeficientes de variables de trading-day con una especificación de 6 regresores, será obligatorio fijar el coeficiente de todos ellos. No es posible fijar sólo el valor de algunos de ellos.
- Los coeficientes de regresión fijos se utilizarán cuando se aplique la política de actualización *Fixed model* (ver sección 6.3).

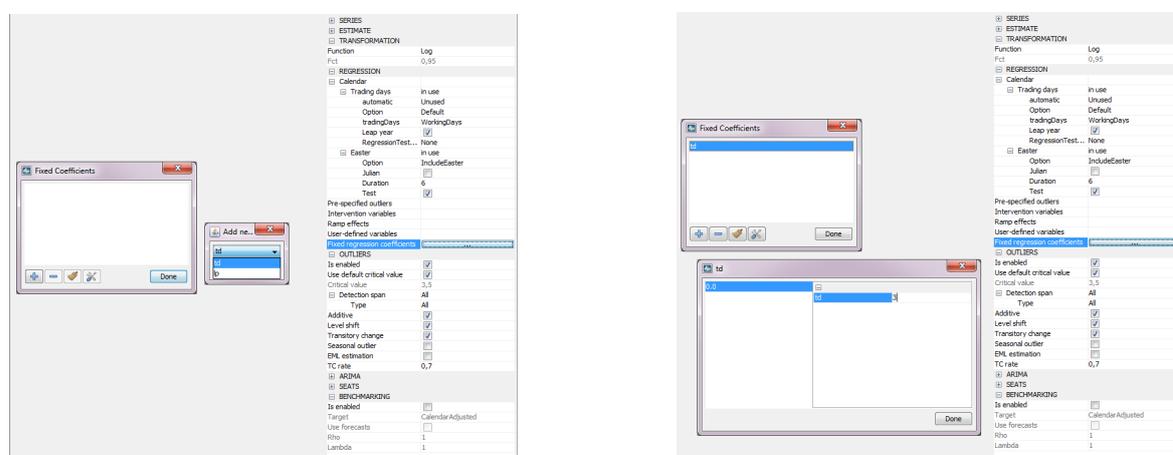


Figura 36: Fijar coeficientes de regresión

5.1.4 OUTLIERS

En esta sección se especifican los parámetros que permiten llevar a cabo una detección automática de outliers (*AO*, *TC*, *LS*, *SO* y cualquier combinación de ellos) usando el modelo especificado.

Is enabled (outliers; IATIP): habilita/deshabilita la detección automática de outliers en el periodo de tiempo especificado en la opción *Detection span*.

Por defecto la casilla de verificación está marcada activando la detección automática de outliers.

Use default critical value (outliers; VA): valor crítico que se utilizará por defecto en la detección de outliers. Este valor crítico se determina automáticamente en función del número de observaciones en el periodo especificado en la opción *Detection span*. Si la opción *Use default critical value* está desactivada el procedimiento utiliza el valor crítico que se especifique en el parámetro *Critical value* de este apartado.

El valor crítico es único para todos los tipos de outliers no siendo posible definir un valor crítico distinto para cada uno de ellos.

La casilla de verificación está marcada por defecto y el valor crítico se determina automáticamente.

Critical value (outliers; VA): este parámetro permite especificar un valor crítico para la detección de outliers distinto del calculado automáticamente. Este parámetro se activa una vez deshabilitada la opción *Use default critical value*. Su valor por defecto es 3.5.

Detection span - Type (outliers; INT1, INT2): intervalo sobre el que se desea realizar la búsqueda de outliers en la serie. Los valores disponibles son:

All: la detección de outlier se realiza sobre la serie completa. Es el valor por defecto.

From: la detección de outliers en la serie se realiza desde la fecha especificada en adelante.

To: la detección de outliers en la serie se realiza desde el inicio de la misma hasta la fecha especificada.

Between: la detección de outliers en la serie se realiza entre las fechas inicial y final especificadas.

Last: indica el número de observaciones que se considerarán desde el final de la serie hacia atrás en la detección de outliers.

First: indica número de observaciones que se consideran desde el inicio de la serie hacia adelante en la detección de outliers.

Excluding: indica número de observaciones de la serie excluidas desde el inicio (especificadas en el campo *First*) y/o el final (especificadas en el campo *Last*) en la detección de outliers.

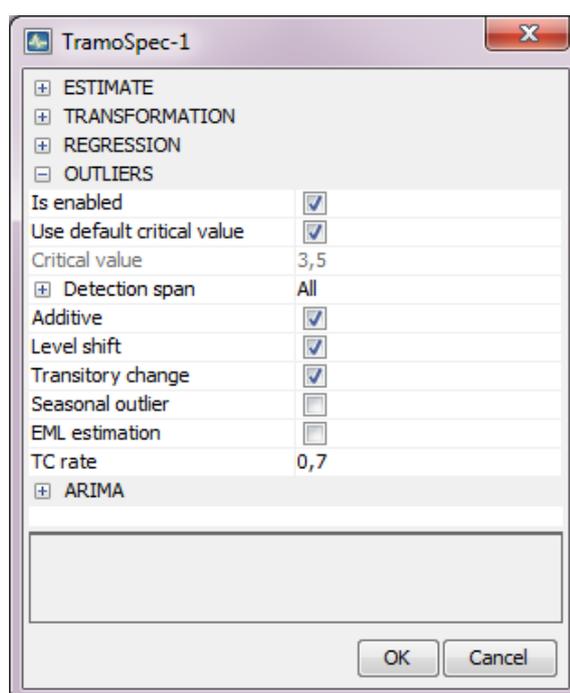


Figura 37: Sección OUTLIERS.

Additive (outliers; AIO*): habilita/deshabilita la identificación automática de outliers aditivos (*AO*). Esta opción está habilitada por defecto.

Level shift (outliers; AIO*): habilita/deshabilita la identificación automática de cambios de nivel (*LS*). Esta opción está habilitada por defecto.

Transitory change (outliers; AIO*): habilita/deshabilita la identificación automática de cambios transitorios (*TC*). Esta opción está habilitada por defecto.

Seasonal outlier (outliers; AIO*): habilita/deshabilita la identificación automática de outliers estacionales (*SO*). Esta opción está deshabilitada por defecto.

EML estimation (outliers; IMVX): habilita/deshabilita el método de Máxima Verosimilitud Exacta en la estimación de los parámetros del modelo en los pasos intermedios de la detección y corrección automática de outliers. Si la casilla está desactivada la estimación se realiza con el algoritmo rápido de Hannan-Rissanen. Esta opción está deshabilitada por defecto.

TC rate (outliers; DELTATC): es un valor entre 0 y 1 que establece el ratio de decrecimiento de los transitory changes (*TC*). Su valor por defecto es 0.7.

5.1.5 ARIMA

La identificación de la parte *ARIMA* del modelo *RegARIMA* se puede realizar de forma automática o bien de forma interactiva mediante la especificación de los parámetros adecuados por parte del usuario. Esta elección se controla mediante el parámetro *Automatic*.

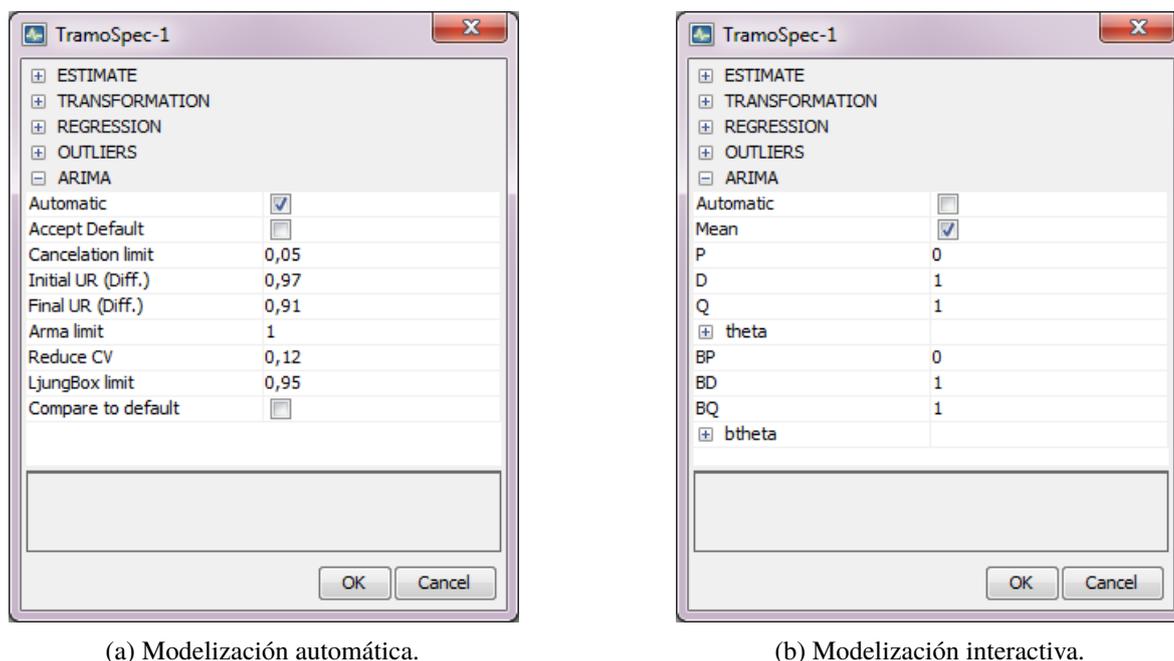


Figura 38: Sección ARIMA.

Cuando se habilita la opción *Automatic* la estructura final del modelo *ARIMA* es el resultado de un procedimiento de identificación automático. El máximo orden que puede alcanzar cada uno de los polinomios es 3 para la parte regular y 1 para la parte estacional.

Automatic (automdl; ami; IDIF, INIC*): habilita/deshabilita la modelización *ARIMA* automática. Esta opción está habilitada por defecto, lo que implica que la modelización *ARIMA* se lleva a cabo de forma automática.

Los parámetros que aparecen en la sección *ARIMA* cuando la casilla *Automatic* está activada (identificación automática del modelo) son los que aparecen en la figura 38a:

Accept Default (-; -): controla si el modelo por defecto ($ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 1)_s$) puede ser elegido como modelo final en el primer paso de la identificación automática del modelo. Más explícitamente, si el estadístico Q de Ljung-Box para los residuos es aceptable, se selecciona el modelo por defecto y no se realizan más intentos para identificar un modelo distinto.

Por defecto, esta opción está deshabilitada.

Cancelation limit (ami; CANCEL): límite para el cual se asume que las raíces de los polinomios AR y MA son iguales. Este parámetro se utiliza en la identificación automática del orden de diferenciación. Si en la estimación de modelos $ARIMA(1, 0, 1)(1, 0, 1)_s$ que se lleva a cabo en el segundo paso de la identificación automática de los polinomios de diferencias, la diferencia en módulo de una raíz AR y una MA es menor que el valor del parámetro Cancelation limit, las dos raíces se consideran iguales y se cancelan. Su valor por defecto es 0.05.

Initial UR (Diff.) (ami; UB1): umbral para el test inicial de raíces unitarias del procedimiento automático de determinación del orden de diferenciación. Debe ser un valor menor que uno.

Cuando en la estimación del modelo $ARIMA(2, 0, 0)(1, 0, 0)_s$ con media que se realiza en el primer paso del proceso de identificación automática del modelo, el módulo de una de las raíces es mayor que el valor del parámetro Initial UR (Diff.), dicha raíz se hace igual a la unidad. Su valor por defecto es 0.97.

Final UR (Diff.) (ami; UB2): umbral para el test final de raíces unitarias del procedimiento automático de diferenciación. Su valor debe ser menor que uno.

Cuando en la estimación del modelo $(1, 0, 1)(1, 0, 1)_s$ con media que se realiza en el segundo paso del proceso de identificación automática del modelo, el módulo de una de las raíces es mayor que el valor del parámetro Final UR (Diff.), se comprueba si existen factores comunes en los polinomios AR y MA del modelo $ARMA$ que se puedan cancelar y si no hay cancelación la raíz AR se hace igual a uno (i.e. cambia el orden de diferenciación de modelo). Su valor por defecto es 0.91.

Arma limit (ami; TSIG): valor crítico para los los t-estadísticos de los coeficientes $ARIMA$ en el test final de parsimonia del modelo. Su valor debe ser mayor que cero.

Si el coeficiente de mayor orden del modelo $ARMA$ tiene un t-valor en valor absoluto menor que el valor de este parámetro, JDemetra+ reduce el orden del modelo. También se utiliza para el test final sobre la media del modelo, de modo que si su t-valor en valor absoluto es menor que Arma limit se especificará un modelo sin media. Por defecto, toma el valor 1.

Reduce CV (outliers; PC): porcentaje en el cual se reduce el valor crítico para la detección de outliers en la segunda ejecución cuando en la primera ejecución el modelo seleccionado durante el proceso de modelización automático tiene un estadístico de Ljung-Box con un nivel de confianza inaceptable. Este parámetro sólo está activo si se selecciona la identificación automática de outliers. Su valor debe estar entre 0 y 1.

El valor crítico reducido será $(1 - \text{Reduce CV}) \times \text{CV}$, donde CV es el valor crítico original.

Su valor por defecto es 0.12.

LjungBox limit (ami; PCR): nivel de confianza para el contraste Q de Ljung-Box utilizado en la identificación automática del modelo.

Si el estadístico Q de Ljung-Box de los residuos del modelo final es mayor que el valor crítico correspondiente a un nivel de confianza igual al parámetro LjungBox limit, se rechaza el modelo, se reduce el valor crítico de los outliers y se vuelve a realizar la estimación del modelo y la identificación de outliers con un valor crítico reducido (ver parámetro Reduce CV). Si se realizan dos intentos infructuosos se identificará un modelo por defecto, que normalmente será el $(3, 1, 1)(0, 1, 1)_s$. El valor por defecto del parámetro es 0.95.

Compare to default (ami; AMICOMP): si esta opción está marcada se compara el modelo identificado por el procedimiento automático con el modelo $ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 1)_s$ y se selecciona de entre ellos el que proporcione mejor ajuste. Esta comparación se realiza porque el modelo $ARIMA(0, 1, 1)(0, 1, 1)_s$ es robusto y las desviaciones del mismo pueden ser inestables.

Los criterios para la comparación son la diagnosis de los residuos de ambos modelos (error estándar de los residuos y coeficiente de confianza del estadístico Q de Ljung-Box), el número de outliers

y la estructura y parámetros estimados del modelo identificado por el procedimiento automático. Por defecto la casilla de verificación correspondiente está deshabilitada, lo que implica que no se lleva a cabo la comparación.

Cuando la casilla de verificación correspondiente al parámetro *Automatic* está deshabilitada, JDemetra+ permite al usuario especificar la estructura de la parte *ARIMA* del modelo *RegARIMA* y sus coeficientes.

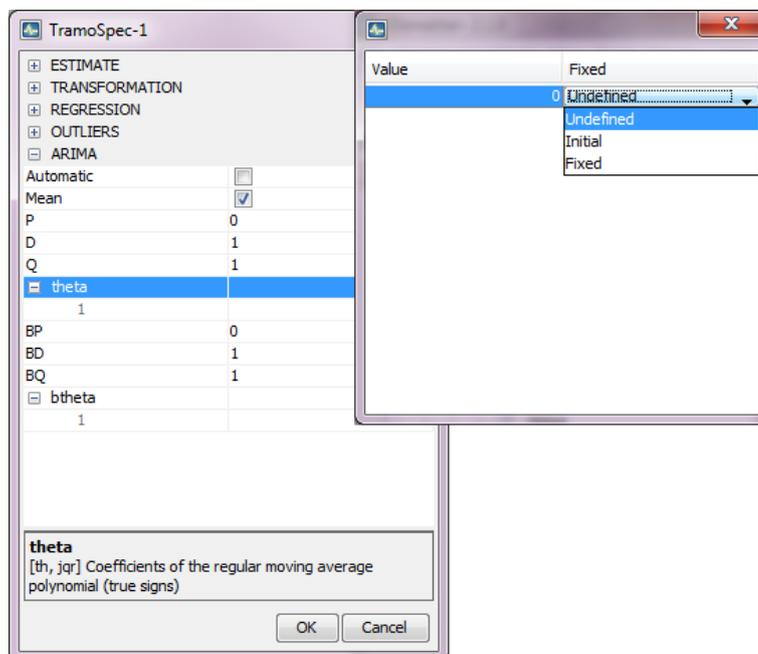


Figura 39: Especificación manual del modelo ARIMA.

Los parámetros que se muestra en la sección *ARIMA* al desmarcar la opción *Automatic* (identificación interactiva) son los que aparecen en las figuras 38b y 39:

Mean (mean; *IMEAN*): habilita/deshabilita la media en el modelo *ARIMA* especificado. La casilla está activada por defecto, incluyendo la media en el modelo.

P (arima; *P*): orden del polinomio autorregresivo (*AR*) de la parte regular del modelo *ARIMA*. El máximo valor que puede tomar es 3. Su valor por defecto es 0.

phi (arima; *PHI*, *JPR*): coeficientes del polinomio autorregresivo de la parte regular. A cada parámetro *AR* regular se le asigna una etiqueta que indica el procedimiento que se sigue en su estimación:

Undefined: el parámetro se estima sin usar ninguna información adicional proporcionada por el usuario. Es el valor por defecto.

Initial: el parámetro se estima usando como condición inicial el valor definido por el usuario.

Fixed: el parámetro se mantiene fijo en el valor especificado por el usuario.

D (arima; *D*): número de diferencias regulares. El número máximo de diferencias regulares que se puede especificar es 2. Su valor por defecto es 1.

Q (arima; *Q*): orden del polinomio de medias móviles (*MA*) de la parte regular del modelo *ARIMA*. El máximo valor que puede tomar es 3. Su valor por defecto es 1.

theta (arima; *TH*, *JQR*): coeficientes del polinomio de medias móviles de la parte regular. A cada parámetro *MA* regular se le asigna una etiqueta que indica el procedimiento que se sigue en su estimación:

Undefined: el parámetro se estima sin usar ninguna información adicional introducida por el usuario. Es el valor por defecto.

Initial: el parámetro se estima usando como condición inicial el valor definido por el usuario.

Fixed: el parámetro se mantiene fijo en el valor especificado por el usuario.

BP (arima; BP): orden del polinomio autorregresivo estacional. El máximo valor que puede tomar es 1. Su valor por defecto es 0.

Bphi (arima; BPHI, JPS): coeficientes del polinomio autorregresivo de la parte estacional. A cada parámetro *AR* regular se le asigna una etiqueta que indica el procedimiento que se sigue en su estimación:

Undefined: el parámetro se estima sin usar ninguna información adicional introducida por el usuario. Es el valor por defecto.

Initial: el parámetro se estima usando como condición inicial el valor definido por el usuario.

Fixed: el parámetro se mantiene fijo en el valor especificado por el usuario.

BD (arima; BD): número de diferencias estacionales. El máximo número de diferencias estacionales que se puede especificar es 1, que es su valor por defecto.

BQ (arima; BQ): orden del polinomio de medias móviles estacional. El máximo valor que puede tomar es 1.

Por defecto vale 1.

Btheta (arima; BTH, JQS): coeficientes del polinomio de medias móviles estacional. A cada parámetro *MA* regular se le asigna una etiqueta que indica el procedimiento que se sigue en su estimación:

Undefined: el parámetro se estima sin usar ninguna información adicional introducida por el usuario. Es el valor por defecto.

Initial: el parámetro se estima usando como condición inicial el valor definido por el usuario.

Fixed: el parámetro se mantiene fijo en el valor especificado por el usuario.

5.2 Resultados

Los resultados del proceso de modelización realizado con las opciones *TRAMO* o *RegArima* se almacenan dentro de la ventana *Workspace*, en la sección *Documents* del nodo *Modelling*. Estos documentos se muestran en las ventanas *TramoDoc* (para *TRAMO*) y *RegArimaDoc* (para los modelos *RegArima*) y se pueden crear de varias formas:

- Desde el menú principal (fig.40) con la opción

Statistical Methods → Modelling → Single Analysis → Tramo/RegArima.

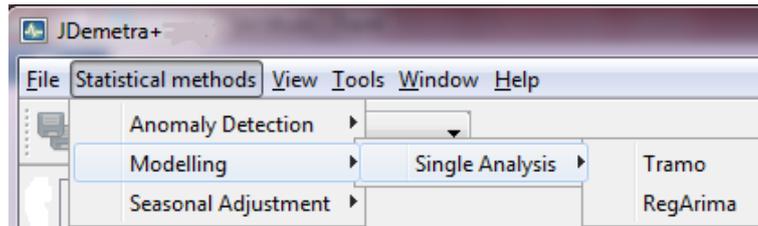


Figura 40: Creación de un documento desde el menú principal.

En este caso se abrirá directamente la ventana *TramoDoc-#* o *RegArimaDoc-#* en el panel de resultados.

- Desde la ventana *Workspace*, en el nodo *Modelling*, tanto desde la opción *specifications* como desde la opción *documents* (fig.41 y 42).

Para crear el documento desde la opción *specifications*, seleccionamos la especificación con la que queremos ajustar el modelo (en el apartado *tramo* o en *regarima*) y elegimos la opción *Create Document* en el menú local que se abre al pinchar con el botón derecho.

Para abrir el documento en el panel de resultados tenemos que desplegar las opciones *documents* y *tramo/regarima* y hacer doble click sobre el nombre del mismo.

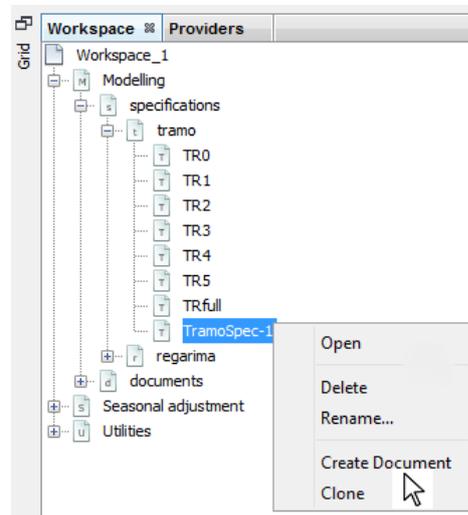


Figura 41: Creación de un documento desde la opción *specifications*.

Para crear el documento desde la sección *documents*, marcamos el método de modelización que vamos a utilizar (*tramo* o *regarima*) y elegimos la opción *New* en el menú local. Como antes, para abrir el documento en el panel de resultados tenemos que hacer doble click sobre su nombre en la sección *documents* correspondiente.

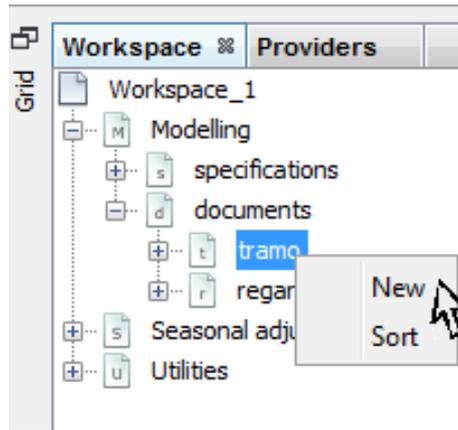


Figura 42: Creación de un documento desde la opción *documents*.

Si se abren varios documentos a la vez, en el panel de resultados aparecerán tantas pestaña *TramoDoc-#* o *RegArimaDoc-#* como documentos hayamos abierto. Podemos ver el contenido de más de un documento simultáneamente si pinchamos con el botón derecho sobre una de las pestañas y seleccionamos en el menú que se despliega la opción *New Document Tab Group*. Para volver a la vista inicial, hacemos lo mismo pero seleccionando *Collapse Document Tab Group* (fig.43).

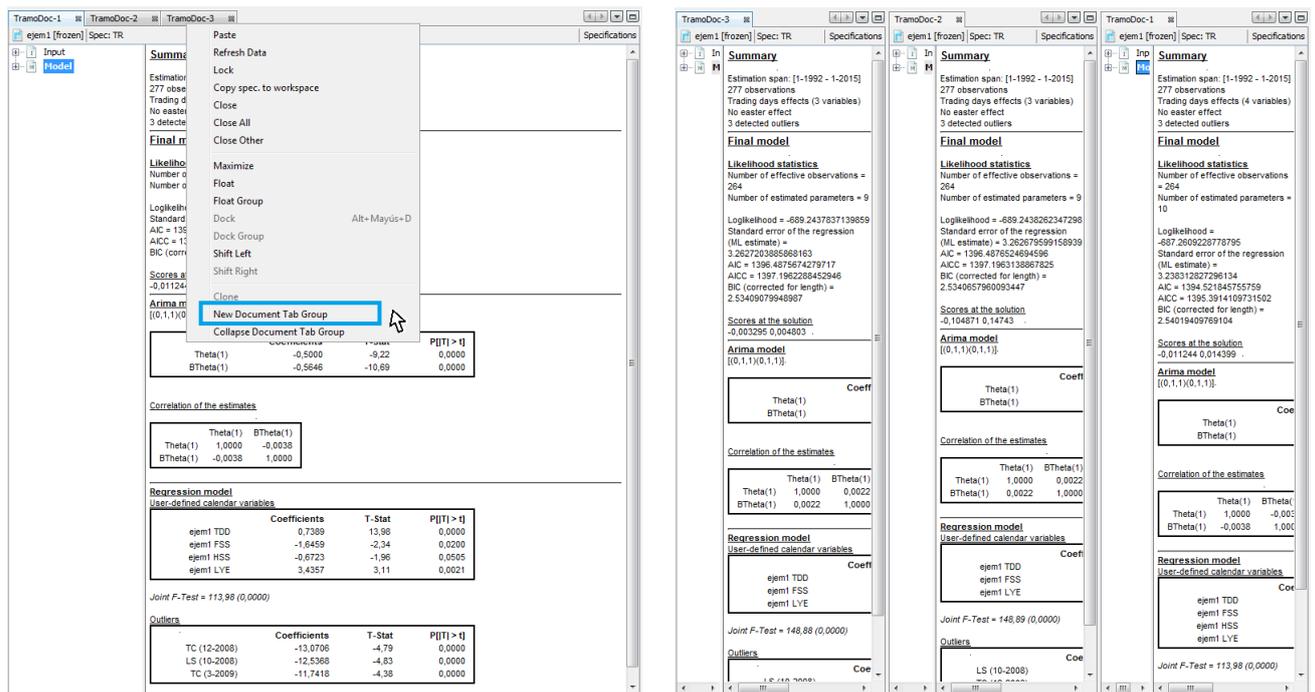


Figura 43: Mostrar varios documentos.

La modelización y la generación del documento con los resultados se realizan de forma automática una vez arrastrada la serie desde la ventana *Providers* a la ventana del documento donde aparece el mensaje *"Drop data here"* (fig.44).

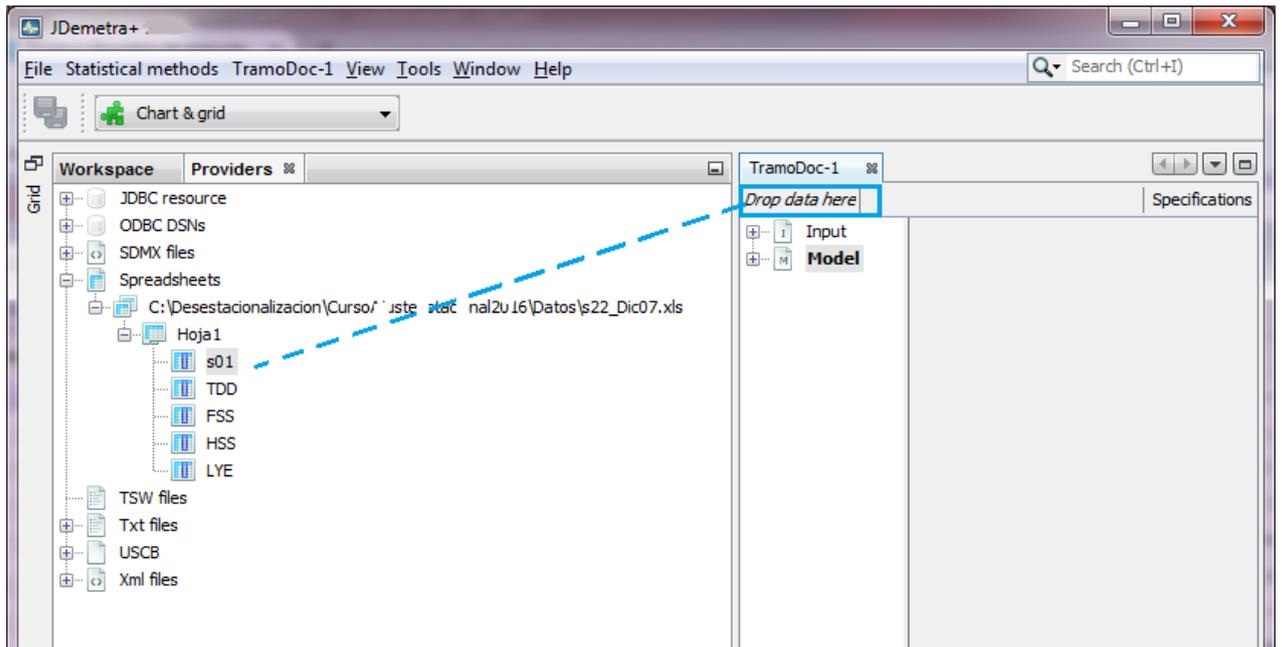


Figura 44: Elección de una serie para la modelización.

A continuación se describe el output para la modelización mediante el método *TRAMO*. La salida que produce es similar a la que resulta con con el método *RegARIMA*, por lo que todo lo expuesto a continuación es aplicable para este caso.

Los resultados se dividen en dos partes, *Input* y *Model*, organizadas en una estructura de árbol que puede ser expandida. Pinchando en cada nodo en la parte izquierda de la ventana de resultados (pestaña *TramoDoc-#*), se despliega su contenido en el panel derecho de la misma (fig.45).

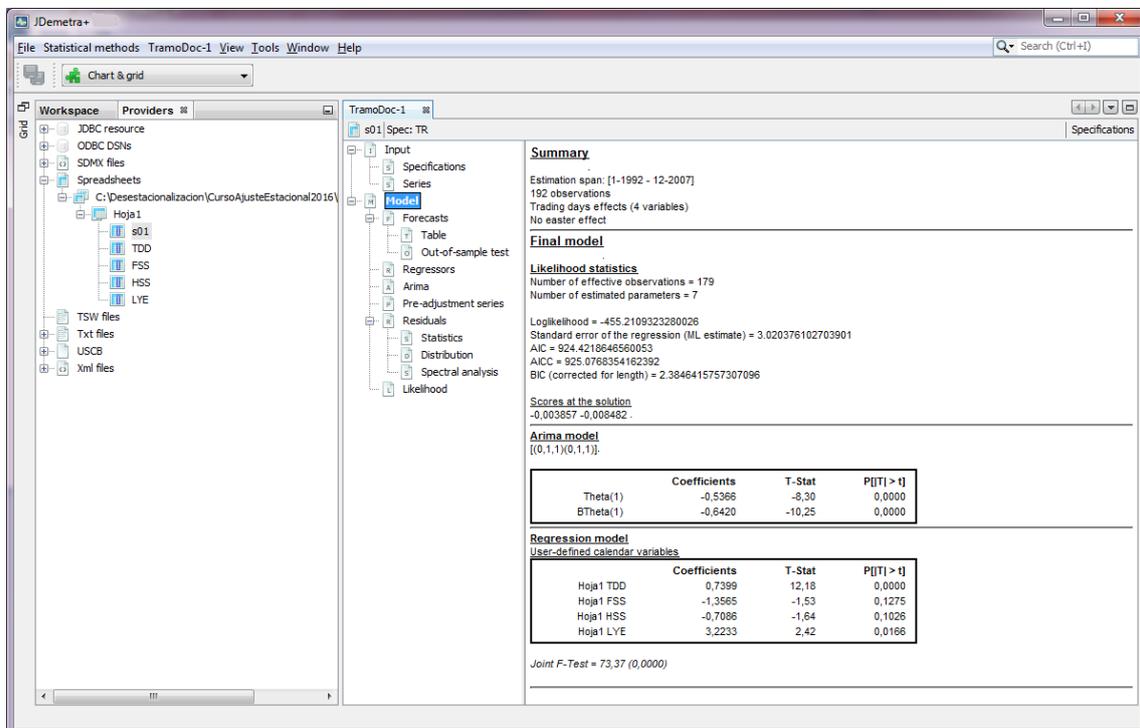


Figura 45: Panel de resultados de la modelización.

5.2.1 Input

Este nodo incluye los datos de la serie original y las especificaciones utilizadas para realizar el análisis.

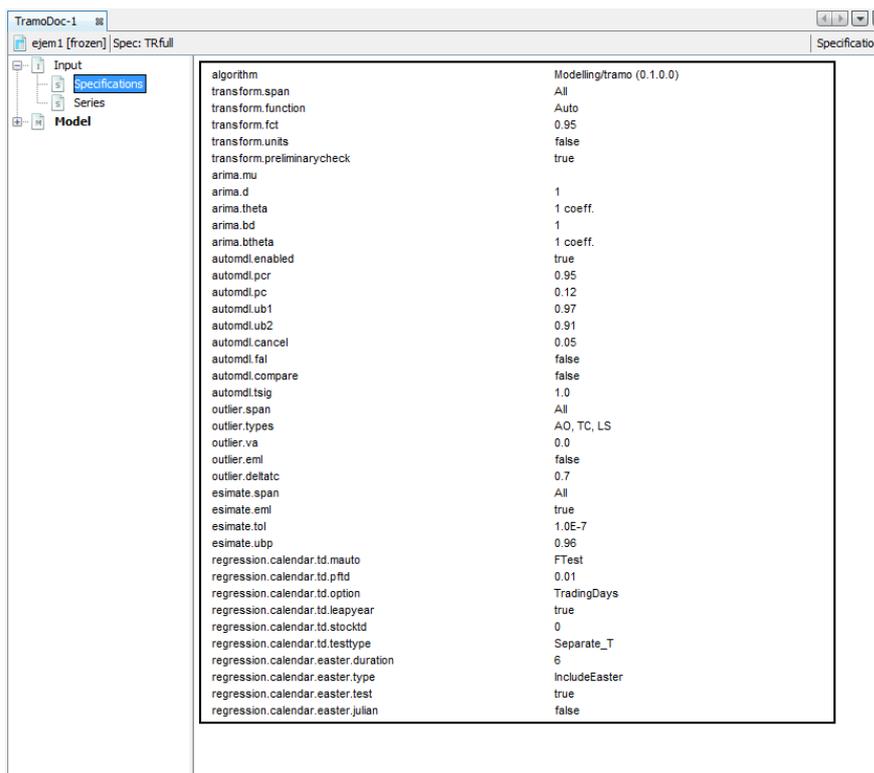


Figura 46: Subnodo Specifications.

5.2.1.1 Specifications

En este subnodo se muestra la configuración de parámetros con la que se ha realizado la modelización (fig.46).

5.2.1.2 Series

En este subnodo se muestran los datos tabulados de la serie original. La tabla mostrada se puede copiar a una hoja de Excel directamente arrastrándola desde la celda superior izquierda a la hoja.

Si pinchamos inicialmente sobre la tabla con el botón derecho del ratón, se abre un menú local con las siguientes opciones (fig.47):

- Select all: activa nuevas opciones en el menú.
- Transpose: cambia la orientación de la tabla de horizontal a vertical y viceversa.
- Reverse chronology: muestra la serie de la última a la primera observación.
- Single time series: si está activa, permite mostrar las observaciones de la serie por periodos de calendario (meses, trimestres). Cuando está desactivada, los datos de la serie se presentan de forma estándar en una única columna.
- Edit format: permite buscar fechas y valores para modificarlos.
- Use color scheme: muestra los datos de la serie utilizando el esquema de colores seleccionado en la opción Color scheme.
- Color scheme: permite modificar la apariencia de la tabla en base a distintos esquemas de colores. Para que se aplique el esquema seleccionado tiene que estar activada la opción Use color scheme del menú local.
- Show bars: permite visualizar los valores de la serie en barras horizontales cuando la opción Single time series del menú está activada.

- **Show crosshair:** resalta la fila y columna correspondientes a la celda de la tabla sobre la que estemos posicionados.
- **Zoom:** permite modificar el tamaño de la tabla.

	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov
1992	70,279	71,355	74,343	66,454	69,323	73,506	73,028	24,502	70,398	69,92	68,845
1993	59,163	62,271	68,725	60,717	67,769	67,41	71,833	22,47	72,43	72,669	69,562
1994	62,39	68,367	73,625	67,291	75,418	73,625	74,582	26,892	79,363	77,928	81,753
1995	80,558	79,841	87,371	71,952	87,131	85,936	78,406	36,335	82,112	80,916	82,231
1996	79,124	79,841	80,438	74,462	87,849	82,829	89,402	37,888	81,873	92,869	84,861
1997	85,1	77,211	81,992	90	87,729	89,283	95,618	38,845	91,195	99,562	91,076
1998	88,327	93,227	97,888	90,598	96,454	101,952	105,179	44,701	97,291	102,072	101,474
1999	93,227	96,454	105,657	98,606	1	58,685	110,916	111,753	116,534		
2000	104,94	112,112	120,837	101,952	1	65,02	117,251	120,12	121,912		
2001	113,426	112,829	122,988	105,538	1	70,04	110,677	120,717	113,187		
2002	114,861	120,598	112,709	126,096	1	76,375	122,39	128,486	119,641		
2003	117,849	117,131	125,857	114,502	1	72,43	120,717	131,355	120,717		
2004	116,175	122,151	132,908	114,741	1	78,287	125,618	126,096	127,41		
2005	115,936	121,673	122,51	128,725	1	81,992	126,574	124,422	127,769		
2006	120,956	122,271	136,494	115,578	1	85,817	126,574	129,562	128,367		
2007	127,052	125,498	138,287	118,327	1	88,924	123,586	136,375	130,637		
2008	125,139	127,53	116,534	133,506	1	75,777	112,59	111,036	97,171		
2009	88,685	89,402	91,793	83,426	1	69,681	102,789	102,669	101,355		
2010	93,347	98,127	106,733	99,562	1	75,418	103,386	104,462	106,614		
2011	99,27	103,9	113,936	97,221	1	69,575	104,385	99,92	102,102		
2012	95,462	98,029	100,846	88,125	1	67,263	90,18	95,342	87,458		
2013	91,574	92,346	90,002	96,571	1	64,663	96,471	99,138	91,413		
2014	94,291	96,417	102,07	96,987	1	67,41	101,74	105,213	97,029		
2015	94,778										

Figura 47: Subnodo Series.

La opción **Select all** nos permite copiar la tabla a una hoja Excel simplemente seleccionando y arrastrando la tabla desde cualquier celda a la hoja. Además, activa nuevas opciones en el menú local:

- **Open:** abre una ventana con el gráfico de la serie.
- **Open with:** abre la serie en una ventana independiente de acuerdo a la elección realizada (*Chart & grid* o *Simple chart*). La opción *All ts views* no está disponible actualmente.
- **Save:** permite guardar la tabla en un fichero excel (*Spreadsheet file*) o en un fichero de texto (*Text file*). Con la opción *Spreadsheet file* es necesario especificar la extensión (*.xlsx* o *.xls*) en el nombre del fichero para que éste se genere correctamente.
- **Rename:** permite cambiar el nombre de la serie.
- **Copy:** copia la serie y permite pegarla en otra aplicación (por ejemplo en Excel).

5.2.2 Model

Al posicionarnos directamente sobre este nodo, se muestra toda información básica sobre el modelo final organizada en dos secciones: *Summary* y *Final model* (fig.48). El contenido de cada una de ellas depende de la especificación utilizada en el proceso y de los resultados obtenidos del mismo.

El apartado *Summary* siempre contiene el periodo de observación de la serie con el que se ha llevado a cabo la modelización (Estimation span) y el número de observaciones utilizadas (# observations). También puede aparecer en este apartado algunos de los mensajes que se recogen en la tabla 1.

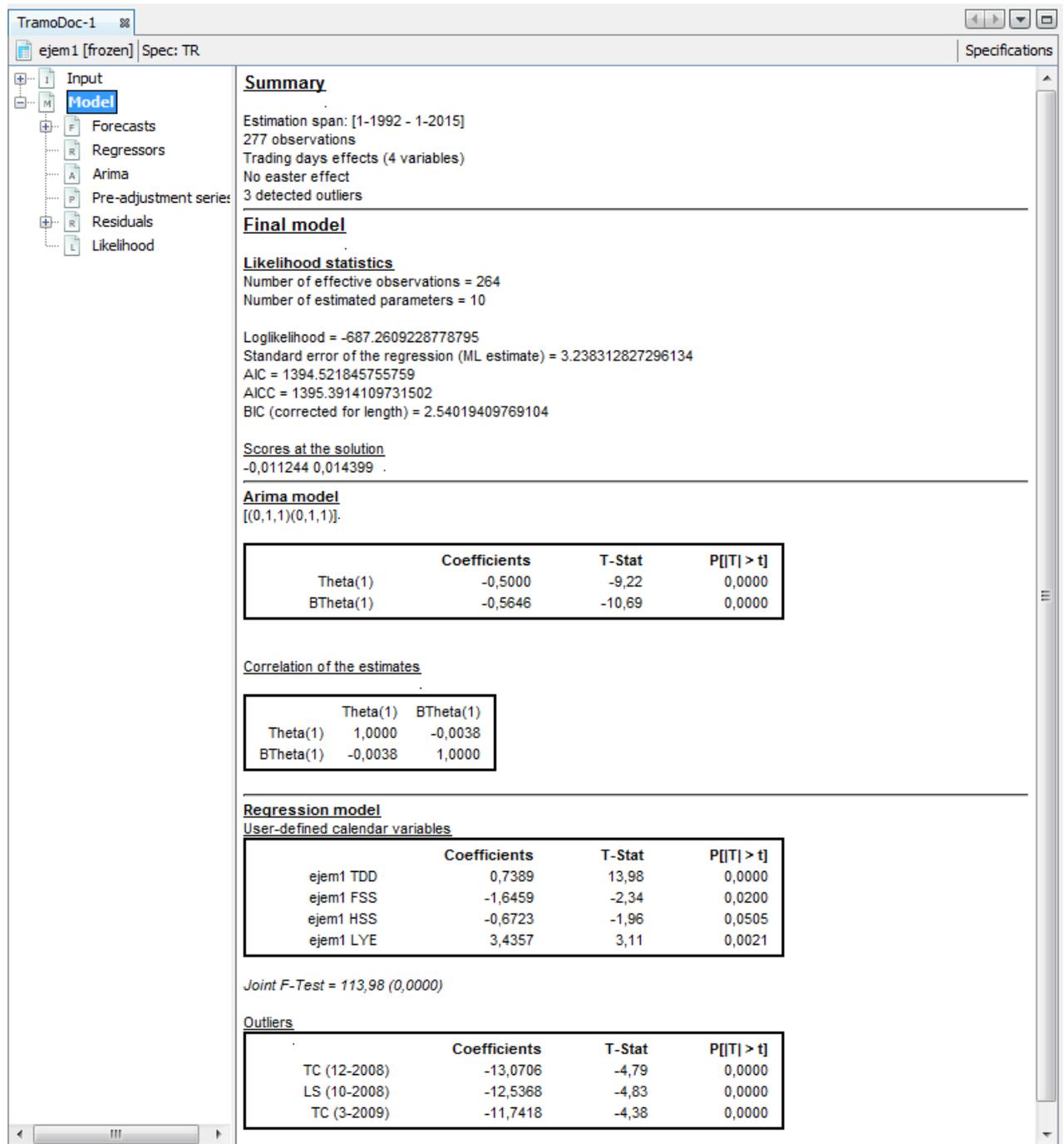


Figura 48: Nodo *Model*.

<i>Series has been log-transformed</i>	Indica que se ha aplicado la transformación logarítmica a la serie.
<i>No trading days effects</i>	Indica que no se han incluido efectos de trading day en el modelo.
<i>No easter effect</i>	Indica que no se ha incluido el efecto de Semana Santa automático en el modelo.
<i>Trading days effect (K variables)</i>	Indica que se han incluido K regresores de calendario en el modelo.
<i>Easter [Duration] effect detected</i>	Indica que se ha incluido el efecto Semana Santa automático en el modelo.
<i>N pre-specified outliers</i>	Indica que se han introducido interactivamente N outliers.
<i>M detected outliers</i>	Indica que el número M de outliers detectados automáticamente.

Cuadro 1: Mensajes Modelización.

En la sección *Final Model* se muestra la salida del proceso de estimación. En primer lugar aparece la subsección *Likelihood statistics* que da información relativa a la estimación de máxima verosimilitud:

Number of effective observations: número efectivo de observaciones utilizadas en la estimación del modelo, i.e., el número de observaciones de la serie transformada (diferenciada regular y/o estacionalmente).

Number of estimated parameters: suma del número de parámetros autorregresivos y de medias móviles, tanto de la parte regular como estacional, del efecto medio (1 si el modelo tiene media y 0 si no), del número de regresores de calendario, de número de outliers, del número de otros regresores incluidos en el modelo, más 1.

Loglikelihood: valor de la log-verosimilitud final, después de las iteraciones realizadas en el proceso de estimación por máxima verosimilitud exacta. Este valor es el que se utiliza para calcular los criterios de selección del modelo: AIC, AICC, BIC (corrected by length) y el criterio de Hannan-Quinn.

Standard error of the regression (ML estimate): es el error estándar de regresión de la estimación por máxima verosimilitud.

En el apartado *Arima model* se muestra el modelo, los valores estimados de los parámetros del modelo (Coefficients), sus t-estadísticos asociados (T-Stat) y los correspondientes p-valores ($P[|T| > t]$). Para los coeficientes del modelo cuyos valores se fijan de antemano, no se muestran ni los t-estadísticos ni los p-valores, ya que en ese caso el programa no estima dichos coeficientes. También aparece en este apartado la matriz de correlaciones de los coeficientes estimados del modelo (*Correlation of the estimates*).

JDemetra+ utiliza la siguiente notación:

- Phi(p) para el p^{th} término del polinomio autorregresivo de la parte regular;
- Theta(q) para el q^{th} término del polinomio de medias móviles de la parte regular;
- BPhi(P) para el P^{th} término del polinomio autorregresivo de la parte estacional;
- Theta(Q) para el Q^{th} término del polinomio de medias móviles de la parte estacional.

Si el modelo *ARIMA* incluye media, se muestra su valor estimado y su estadístico correspondiente.

Por último, si hay regresores y/o outliers en el modelo en la sección *Final Model* aparece el apartado *Regression model* con los coeficientes, t-estadísticos y p-valores de los mismos, agrupados en distintas tablas.

Los resultados detallados de la modelización están divididos en varias secciones que resumimos a continuación:

5.2.2.1 Forecasts

Al pinchar sobre este nodo directamente se muestra el gráfico de la serie junto con dos años de predicciones hacia adelante y sus correspondientes intervalos de predicción calculados a un nivel de confianza del 95%.

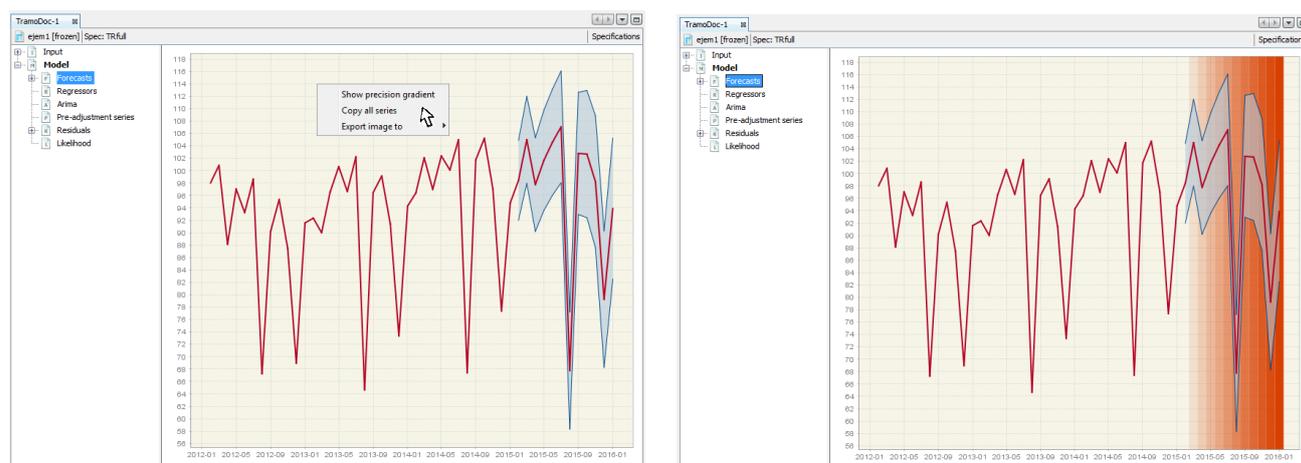


Figura 49: Subnodo Forecast.

El menú local del gráfico ofrece opciones para copiar y exportar, que permiten enviar el gráfico a la impresora, guardarlo en el portapapeles o como fichero *.PNG*. La opción *Show precision gradient* resalta la precisión de las estimaciones usando diferentes tonalidades de naranja. Como regla, la precisión decrece en en tiempo, lo cual se representa mediante un naranja gradualmente más intenso. *Copy all series* permite exportar a otra aplicación todas la serie junto con sus predicciones y los correspondientes intervalos de predicción.

Si desplegamos el nodo *Forecast*, vemos dos nuevas secciones: *Table* y *Out-of-sample test*.

Table

Muestra una tabla con las predicciones de dos años hacia adelante de la serie y sus correspondientes errores estándar de predicción.

En los documentos *TramoSeatsDoc-#number* y *SAProcessing-#number* esta tabla muestra por defecto un año de predicciones, que puede ser modificado en las especificaciones.

Out-of-sample test

Presenta dos contrastes que chequean la predicción fuera de muestra. Estos contrastes se realizan dividiendo los datos de la serie linealizada en dos periodos, uno de ajuste y otro de contraste. Como muestra de ajuste se toma la serie linealizada eliminando el último año y medio de observaciones (18 últimas para series mensuales y 6 para trimestrales) y como muestra de contraste las observaciones del último año y medio que no se incluyen en la muestra de ajuste. Se ajusta un modelo automáticamente para la muestra de ajuste y se fijan sus parámetros. Utilizando este nuevo modelo se obtiene la predicción un periodo hacia adelante de la muestra de ajuste. Esta estimación se lleva a cabo tantas veces como periodos hemos eliminado (18/6), añadiendo en cada paso a la

serie de ajuste la predicción obtenida en el paso anterior.

El primer test compara los errores de predicción fuera de la muestra con los errores estándar de los residuos dentro de la muestra. La bondad del ajuste se evalúa comprobando si la media de los errores de predicción puede ser considerada igual a cero (que es la que deben tener los residuos). El segundo test compara el error cuadrático medio de predicción con el error cuadrático medio de los residuos dentro de la muestra. El resultado del contraste se acepta cuando estos dos indicadores tiene valores próximos. La falta de consistencia se considera una evidencia clara de la inadecuación del modelo.

	y_f	y_ef
2-2015	98,583	3,297
3-2015	103,71	3,687
4-2015	97,777	4,036
5-2015	104,085	4,359
6-2015	103,091	4,662
7-2015	104,9	4,943
8-2015	70,581	5,211
9-2015	101,488	5,465
10-2015	102,156	5,709
11-2015	98,444	5,941
12-2015	77,124	6,165
1-2016	96,898	6,381

(a) Table.

Out of sample test
Model re-estimated on Linearized series for first 246 observations and 18 One-Period-Ahead Forecasts computed with model fixed.

Mean
Comparison between forecast errors (last 18 observations) and residuals (in-sample)
In sample standard error of the residuals is 3,3048

	Mean	P-Value
In sample	0,0400	0,9494
Out of sample	0,6762	0,3862

Mean of forecast errors can be assumed zero

MSE
Comparison between mean squared of forecast errors (last 18 observations) and mean squared of residuals (in-sample)
The test is strongly sensitive to the possible non-normality of the residuals.

	MSE
In sample	10,9219
Out of sample	4,4703

Test for equality of MSE = 0,4093
Distribution: F(18,246)
P-Value: 0,9553
Mean Squared of forecast errors can be assumed close to the Mean Squared of in sample residuals.

(b) Out-of-sample.

Figura 50: Subnodo *Forecast* del nodo *Model*.

5.2.2.2 Regressors

En este subnodo se muestra una tabla con las series de todos los regresores deterministas incluidos en el modelo: variables de Trading-Day, efecto de Año Bisiesto, Semana Santa, outliers, rampas, variables de intervención y variables definidas por el usuario. El periodo mostrado coincide con el de la serie original.

	Week days	AO (1-2001)	TC (1-2008)	LS (11-2008)
1-2000	-4	0	0	-1
2-2000	1	0	0	-1
3-2000	3	0	0	-1
4-2000	-5	0	0	-1
5-2000	3	0	0	-1
6-2000	2	0	0	-1
7-2000	-4	0	0	-1
8-2000	3	0	0	-1
9-2000	-1,5	0	0	-1
10-2000	-0,5	0	0	-1

Figura 51: Subnodo *Regressors* series del nodo *Model*.

La tabla de datos puede copiarse pinchando sobre la celda vacía de la parte superior izquierda para seleccionarla y pulsando *Ctrl+C* o la opción Copy del menú local. Es posible copiar los datos de una única serie de la tabla. Para ello hay que pinchar sobre la cabecera de la serie que se desea copiar y pulsar *Ctrl+C*.

La opción Save del menú local nos permite guardar la tabla completa o alguna de sus series en un fichero Excel. En el nombre del fichero se debe incluir la extensión *.xlsx* o *.xls* para que el fichero se cree correctamente. También se pueden guardar en un fichero plano.

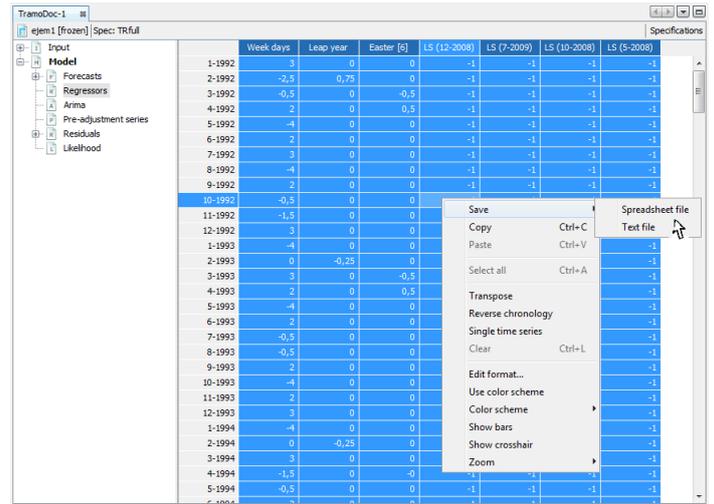


Figura 52: Copiar tabla *Regressors*.

5.2.2.3 Arima

En esta sección se muestra el espectro teórico del modelo *ARIMA* identificado por *TRAMO* para la serie.

El menú local del gráfico permite copiarlo y exportarlo a la impresora, al portapapeles o guardarlo como un archivo con formato *.PNG*. La opción Copy all visible permite exportar los datos a otra aplicación.

En la parte inferior se muestra el modelo *ARIMA* identificado por *TRAMO* y los polinomios regular y estacional en función del operador retardo (fig. 53).

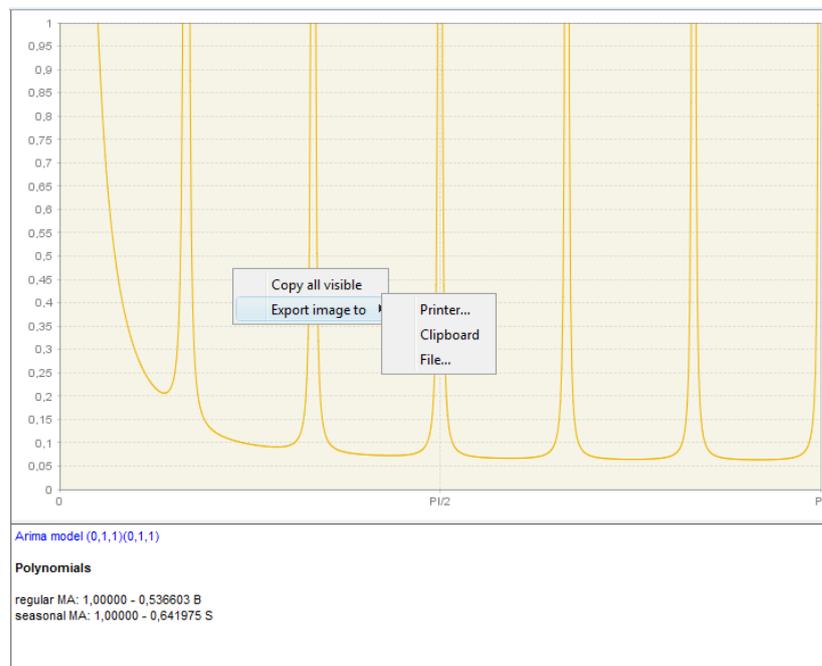


Figura 53: Subnodo *Arima* del nodo *Model*.

5.2.2.4 Pre-adjustment series

La tabla de esta sección contiene las series estimadas por *TRAMO*. El contenido de la tabla dependerá de los regresores y outliers incluidos en el modelo. Las series que pueden aparecer son:

- **Serie Interpolada (yc):** serie original con la interpolación de las observaciones perdidas.
- **Serie Linealizada (y_lin):** serie ajustada de todos los efectos deterministas.

Cuando existen raíces autorregresivas en la parte regular del modelo, los módulos y los argumentos de las inversas de dichas raíces se muestran en este apartado. En el ajuste estacional de la serie esta información nos va a permitir determinar la componente a la que se asignará cada raíz. Si al realizar el ajuste *SEATS* cambia el modelo seleccionado por *TRAMO*, en este nodo aparece la información relativa al modelo seleccionado por *SEATS* y a sus raíces inversas.

- **Serie corregida de efecto calendario (ycal):** serie corregida de todos los efectos de calendario, incluidas las variables definidas por el usuario asignadas a la componente de calendario.
- **Componente determinista (det):** serie de efectos deterministas, como outliers, rampas, efectos de calendario, etc.
- **Efecto de calendario (cal):** efecto de calendario total, i.e., serie que recoge el efecto conjunto de fiestas móviles, días laborables y Semana Santa.
- **Efectos de las fiestas móviles (omhe):** el mismo (provisionalmente) que el efecto de Semana Santa.
- **Efecto de Trading day (tde):** efecto de los días laborables (los predefinidos en JDemetra+ o los definidos por el usuario).
- **Efecto Semana Santa (ee):** efecto de la Semana Santa (el detectado automática por JDemetra+ o especificado por el usuario con las opciones disponibles en el software).
- **Efecto de los outliers en la componente de tendencia (out_t):** efecto de los cambios de nivel (LS).
- **Efecto de los outliers en la componente estacional (out_s):** efecto de los outliers estacionales (SO).

	yc	y_lm	ycal	det	cal	omhe	tde	ee	out_t	out_s	out_j	out
1-1992	70,279	47,015	68,279	23,264	2	0	2	0	21,263	0	0	21,263
2-1992	71,355	49,544	70,807	21,811	0,548	0	0,548	0	21,263	0	0	21,263
3-1992	74,343	48,349	69,613	25,994	4,73	0	-0,333	5,064	21,263	0	0	21,263
4-1992	66,454	48,921	70,184	17,533	-3,73	0	1,334	-5,064	21,263	0	0	21,263
5-1992	69,323	50,727	71,99	18,596	-2,667	0	-2,667	0	21,263	0	0	21,263
6-1992	73,506	50,909	72,172	22,597	1,334	0	1,334	0	21,263	0	0	21,263
7-1992	73,028	49,764	71,028	23,264	2	0	2	0	21,263	0	0	21,263
8-1992	24,502	5,906	27,169	18,596	-2,667	0	-2,667	0	21,263	0	0	21,263
9-1992	70,398	47,801	69,064	22,597	1,334	0	1,334	0	21,263	0	0	21,263
10-1992	69,92	48,99	70,253	20,93	-0,333	0	-0,333	0	21,263	0	0	21,263
11-1992	68,845	48,582	69,845	20,263	-1	0	-1	0	21,263	0	0	21,263
12-1992	50,797	27,533	48,797	23,264	2	0	2	0	21,263	0	0	21,263
1-1993	59,163	40,567	61,83	18,596	-2,667	0	-2,667	0	21,263	0	0	21,263
2-1993	62,271	41,746	63,009	20,525	-0,738	0	-0,738	0	21,263	0	0	21,263
3-1993	68,725	40,398	61,661	28,327	7,064	0	2	5,064	21,263	0	0	21,263
4-1993	60,717	43,184	64,447	17,533	-3,73	0	1,334	-5,064	21,263	0	0	21,263
5-1993	67,769	49,173	70,436	18,596	-2,667	0	-2,667	0	21,263	0	0	21,263
6-1993	67,41	44,813	66,076	22,597	1,334	0	1,334	0	21,263	0	0	21,263
7-1993	71,833	50,903	72,166	20,93	-0,333	0	-0,333	0	21,263	0	0	21,263
8-1993	22,47	1,54	22,803	20,93	-0,333	0	-0,333	0	21,263	0	0	21,263
9-1993	72,43	49,833	71,096	22,597	1,334	0	1,334	0	21,263	0	0	21,263
10-1993	72,669	54,073	75,336	18,596	-2,667	0	-2,667	0	21,263	0	0	21,263
11-1993	69,562	46,965	68,228	22,597	1,334	0	1,334	0	21,263	0	0	21,263
12-1993	52,709	29,445	50,709	23,264	2	0	2	0	21,263	0	0	21,263
1-1994	62,39	43,794	65,057	18,596	-2,667	0	-2,667	0	21,263	0	0	21,263
2-1994	68,367	47,842	69,105	20,525	-0,738	0	-0,738	0	21,263	0	0	21,263
3-1994	73,625	50,361	71,625	23,264	2	0	2	0	21,263	0	0	21,263
4-1994	67,291	47,028	68,291	20,263	-1	0	-1	0	21,263	0	0	21,263

Figura 54: Subnodo *Pre-adjustment series* del nodo *Model*.

- **Efecto de los outliers en la componente irregular (out_i):** efecto de los outliers aditivos (AO) y cambios transitorios (TC).
- **Efecto total de los outliers (out):** efecto de los outliers en las componentes tendencia, estacional e irregular.
- **Efecto de las variables de regresión en la serie (reg_y):** efecto de las variable definidas por el usuario y asignadas a la serie (variables con la opción *Component type* del parámetro *User-defined variables* igual a *Trend, Irregular y/o SeasonallyAdjusted*).
- **Efecto de las variables de regresión en la serie ajustada estacionalmente (reg_sa):** efecto de las variable definidas por el usuario y asignadas a la serie ajustada estacionalmente (variables con la opción *Component type* del parámetro *User-defined variables* igual a *Serie*).
- **Efecto de las variables de regresión en la componente de tendencia (reg_t):** efecto de rampas, variables de intervención, para los cuales $\Delta \neq 0$ y $\Delta S = 0$, y variables definidas por el usuario asignadas a la componente de tendencia (variables con la opción *Component type* del parámetro *User-defined variables* igual a *Trend*).

- **Efecto de las variables de regresión en la componente estacional (reg_s):** efecto de variables de intervención, para los cuales $\Delta S \neq 0^{58}$ y variables definidas por el usuario asignadas a la componente estacional (variables con la opción *Component type* del parámetro *User-defined variables* igual a *Series*).
- **Efecto de las variables de regresión en la componente irregular (reg_i):** efecto de variables definidas por el usuario asignadas a la componente irregular (variables con la opción *Component type* del parámetro *User-defined variables* igual a *Irregular*).
- **Efecto total de las variables de regresión (reg):** suma de los efectos de las variables de regresión asignadas a la tendencia, como componente estacional, a la irregular, a la serie desestacionalizada y los efectos de regresión separados no asignados a ninguna componente (en este último caso, son variables con la opción *Component type* del parámetro *User-defined variables* igual a *Undefined*).

En los documentos *TramoDoc-#* las series que se muestran en el subnodo *Pre-adjustment series* tienen la misma longitud que la serie original. En los documentos *TramoSeatsDoc-#* y *SAProcessing-#* todas las series incluyen por defecto un año de predicciones, que puede ser modificado en las especificaciones.

5.2.2.5 Residuals

Contiene la diagnosis del modelo a través del análisis de los residuos del mismo.

Al pinchar directamente sobre el nodo *Residuals*, el panel de resultados muestra una tabla con la serie de residuos del modelo y una representación gráfica de los mismos. Tanto el gráfico como la tabla tienen su correspondiente menú local que permite realizar distintas acciones (fig.55).

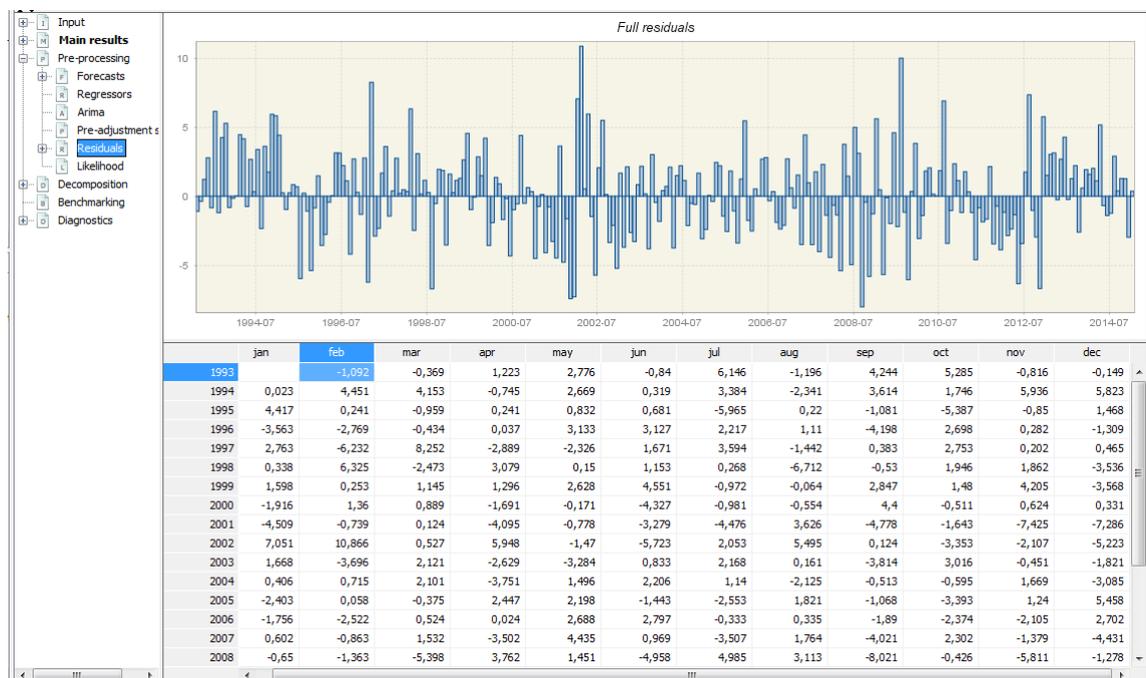


Figura 55: Subnodo *Residuals* series del nodo *Model*.

Si desplegamos el nodo *Residuals* se muestran los subnodos *Statistics*, *Distribution* y *Spectral analysis*.

Statistics

Contiene una serie de contrastes para evaluar la idoneidad del modelo. En concreto se contrasta si los residuos del modelo pueden ser considerados aleatorios, incorrelados, normales y sin ninguna estructura que pueda ser modelizada. La ventana de resultados de este nodo presenta dos secciones: *Summary* y *Details*

Summary

Resumen de los contrastes sobre los residuos. Se muestra el p-valor correspondiente a cada uno de ellos en verde, rojo o amarillo en función de si el resultado del contraste es el deseado o no, o no es concluyente (fig.56)

– **Normality of the residuals:** para evaluar la normalidad de los residuos, JDemetra+ utiliza el contraste de normalidad de Doornik-Hansen (Normality) y la proximidad de la media y de los coeficientes de asimetría y curtosis de los residuos a los valores correspondientes de dichos momentos para la distribución normal estándar (0, 0 y 3 respectivamente). Un valor significativo de cualquiera de ellos indicará que los residuos estandarizados no siguen una distribución normal estándar. La normalidad de los residuos es crucial para la validez de los intervalos de predicción producidos en la predicción.

– **Independence of the residuals:** la independencia de los residuos se evalúa a través del estadístico Q de Ljung-Box calculado tanto para los retardos regulares (Ljung-Box(24/16)) como estacionales (Ljung-Box on seasonality(2)). Este contraste chequea la presencia de autocorrelación entre retardos. La presencia de autocorrelación en los residuos es señal de que los valores de dichos residuos no son independientes.

El número de retardos que se tiene en cuenta para el cálculo del estadístico depende de la frecuencia de la serie. Para los retardos regulares el test considera los 24 primeros retardos si la serie es mensual y los 16 primeros si es trimestral.

Para los retardos estacionales el contraste toma en ambos casos los dos primeros retardos (retardos 12 y 24 para series mensuales y retardos 4 y 8 para trimestrales).

En este apartado también se muestra el estadístico de Durbin-Watson (Durbin-Watson statistics), que igualmente contrasta la presencia de autocorrelación en los residuos. Un valor próximo a 2 de este estadístico indica que no existen signos de autocorrelación.

- **Randomness of the residuals:** la aleatoriedad en signo de los residuos se evalúa a través del test de Wald-Wolfowitz, también denominado test de Rachas. La hipótesis nula que contrasta es que los valores de la serie son realizaciones de una misma distribución que han sido generadas independientemente.
- **Linearity of the residuals:** este test contrasta la presencia de autocorrelación en la serie de cuadrados de los residuos. La existencia de dicha correlación implicaría que los residuos contienen cierta estructura no lineal. Este contraste se lleva a cabo con el estadístico Q de Ljung-Box (o el Q de Box-Pierce) de los residuos al cuadrado, también para los 24 o 16 primeros retardos dependiendo de si la serie es mensual o trimestral.

Summary

1. Normality of the residuals

	P-value
Mean	0,4951
Skewness	0,4793
Kurtosis	0,1930
Normality	0,2109

2. Independence of the residuals

	P-value
Ljung-Box(24)	0,2257
Box-Pierce(24)	0,3310
Ljung-Box on seasonality(2)	0,7510
Box-Pierce on seasonality(2)	0,7678

Durbin-Watson statistic: 1,9787

3. Randomness of the residuals

	P-value
Runs around the mean: number	0,8301
Runs around the mean: length	1,0000
Up and Down runs: number	1,0000
Up and Down runs: length	1,0000

4. Linearity of the residuals

	P-value
Ljung-Box on squared residuals(24)	0,0047
Box-Pierce on squared residuals(24)	0,0097

Figura 56: Análisis de los residuos.

Details

En el apartado *Details* se presentan con más detalle los resultados de los contrastes.

En la sección *0-Statistics* se muestra la suma de cuadrados de los residuos (Sum of squares), su error cuadrático medio (MSE) y su desviación típica (Standard error)(fig.57).

Details

0 - Statistics

Sum of squares: 2738,9879

MSE: 10,4542

Standard error: 3,2333

1 - Distribution

Mean

Value	Standard deviation	T-Stat	P-Value
0,0943	3,2196	0,4759	0,6345

Normality tests

Test	Value	P-Value	Distribution
Skewness	0,2551	0,0906	Normal(0,00;0,15)
Kurtosis	3,4666	0,1217	Normal(3,00;0,30)
Joint-test	4,5775	0,1014	Chi2(2)

Figura 57: Secciones 0-Statistics y 1-Distribution.

En *1-Distribution* aparecen detallados los estadísticos y contrastes sobre la distribución de los residuos (Mean y Normality test) (fig.57).

En la sección *2-Independence tests* se obtiene para cada retardo la función de autocorrelación de los residuos, con sus desviaciones típicas, y los estadísticos Q de Ljung-Box y de Box-Pierce con sus correspondientes p-valores (fig.58). Para los retardos estacionales se obtiene los mismos datos, pero calculados para los dos primeros retardos como ya se ha mencionado.

Los resultados detallados del test de Rachas se muestran en *3-Randomness* (fig.59).

En *4-Linearity tests* se puede ver la función de autocorrelación de los residuos al cuadrado, sus desviaciones típicas y los estadísticos Q de Ljung-Box y de Box-Pierce para cada retardo (fig.60).

Ljung-Box and Box-Pierce tests on residuals:

Lag	Autocorrelation	Standard deviation	Ljung-Box test	P-Value	Box-Pierce test	P-Value
1	0,0052	0,0747				
2	-0,0341	0,0747				
3	0,0274	0,0747	0,3567	0,5503	0,3481	0,5552
4	-0,0363	0,0747	0,6013	0,7403	0,5846	0,7465
5	0,1173	0,0747	3,1613	0,3674	3,0456	0,3847
6	0,0760	0,0747	4,2424	0,3742	4,0789	0,3954
7	0,0532	0,0747	4,7759	0,4438	4,5858	0,4685
8	-0,0463	0,0747	5,1813	0,5208	4,9689	0,5478
9	-0,1117	0,0747	7,5586	0,3731	7,2016	0,4082
10	-0,1250	0,0747	10,5545	0,2282	9,9990	0,2651
11	0,1203	0,0747	13,3469	0,1475	12,5908	0,1820
12	0,0543	0,0747	13,9196	0,1767	13,1192	0,2171
13	-0,0233	0,0747	14,0255	0,2316	13,2164	0,2794
14	-0,0378	0,0747	14,3067	0,2816	13,4727	0,3356
15	0,0059	0,0747	14,3135	0,3521	13,4789	0,4115
16	0,0708	0,0747	15,3112	0,3572	14,3773	0,4220
17	0,0669	0,0747	16,2063	0,3685	15,1785	0,4386
18	0,1477	0,0747	20,5976	0,1945	19,0845	0,2643
19	-0,0024	0,0747	20,5988	0,2448	19,0856	0,3236
20	-0,0996	0,0747	22,6193	0,2056	20,8605	0,2865
21	-0,0265	0,0747	22,7638	0,2479	20,9866	0,3375
22	0,0699	0,0747	23,7707	0,2525	21,8601	0,3482
23	0,0751	0,0747	24,9418	0,2497	22,8694	0,3510
24	-0,0898	0,0747	26,6287	0,2257	24,3140	0,3310

Ljung-Box and Box-Pierce tests on seasonal residuals:

Lag	Autocorrelation	Standard deviation	Ljung-Box test	P-Value	Box-Pierce test	P-Value
12	0,0543	0,0747	0,5727	0,4492	0,5284	0,4673
24	-0,0898	0,0747	0,5727	0,7510	0,5284	0,7678

Figura 58: Sección 2-Independence.

Runs around the mean

Number of values above the central line: 92
 Number of values below the central line: 87

Runs: 89

Test	Value	P-Value	Distribution
Number	-0,2146	0,8301	Normal(0,00;1,00)
Length	3,7098	1,0000	Chi2(179)

Up and down runs: 118

Test	Value	P-Value	Distribution
Number	-0,1782	0,8586	Normal(0,00;1,00)
Length	3,6278	1,0000	Chi2(178)

Figura 59: Sección 3-Randomness.

Ljung-Box and Box-Pierce tests on square residuals:

Lag	Autocorrelation	Standard deviation	Ljung-Box test	P-Value	Box-Pierce test	P-Value
1	0,1801	0,0747				
2	0,2488	0,0747				
3	0,0664	0,0747	18,0451	0,0000	17,6744	0,0000
4	0,1311	0,0747	21,2265	0,0000	20,7504	0,0000
5	0,0400	0,0747	21,5245	0,0001	21,0368	0,0001
6	0,1330	0,0747	24,8364	0,0001	24,2024	0,0001
7	0,0584	0,0747	25,4797	0,0001	24,8136	0,0002
8	0,0047	0,0747	25,4839	0,0003	24,8176	0,0004
9	-0,0278	0,0747	25,6308	0,0006	24,9556	0,0008
10	0,1380	0,0747	29,2826	0,0003	28,3653	0,0004
11	0,0019	0,0747	29,2833	0,0006	28,3659	0,0008
12	-0,0156	0,0747	29,3302	0,0011	28,4093	0,0016
13	0,0312	0,0747	29,5208	0,0019	28,5840	0,0026
14	-0,0545	0,0747	30,1036	0,0027	29,1153	0,0038
15	-0,0297	0,0747	30,2774	0,0043	29,2728	0,0060
16	-0,0392	0,0747	30,5836	0,0063	29,5486	0,0088
17	0,1106	0,0747	33,0290	0,0047	31,7372	0,0070
18	-0,1100	0,0747	35,4652	0,0034	33,9042	0,0056
19	-0,0475	0,0747	35,9228	0,0047	34,3088	0,0077
20	-0,0238	0,0747	36,0386	0,0070	34,4105	0,0112
21	-0,0888	0,0747	37,6558	0,0066	35,8222	0,0111
22	-0,0660	0,0747	38,5559	0,0076	36,6029	0,0131
23	-0,1307	0,0747	42,1040	0,0041	39,6610	0,0082
24	-0,0650	0,0747	42,9883	0,0047	40,4182	0,0097

Figura 60: Sección 4-Linearity tests.

Distribution

En este nodo se muestra la función de autocorrelación simple muestral (ACF) y la función de autocorrelación parcial muestral (PACF) de la serie de residuos del modelo (fig.61).

Como se espera que los residuos del modelo sean un proceso aleatorio de ruido blanco, su ACF y PACF no deben contener retardos significativos. La existencia de retardos significativos es indicio de la presencia de autocorrelación o de procesos de medias móviles en los datos.

Junto a los gráficos de la ACF y la PACF muestrales aparece el histograma de los residuos junto con la función de densidad de la distribución normal estándar. Desviaciones significativas de la misma evidencian la presencia de estructura residual no modelizada.

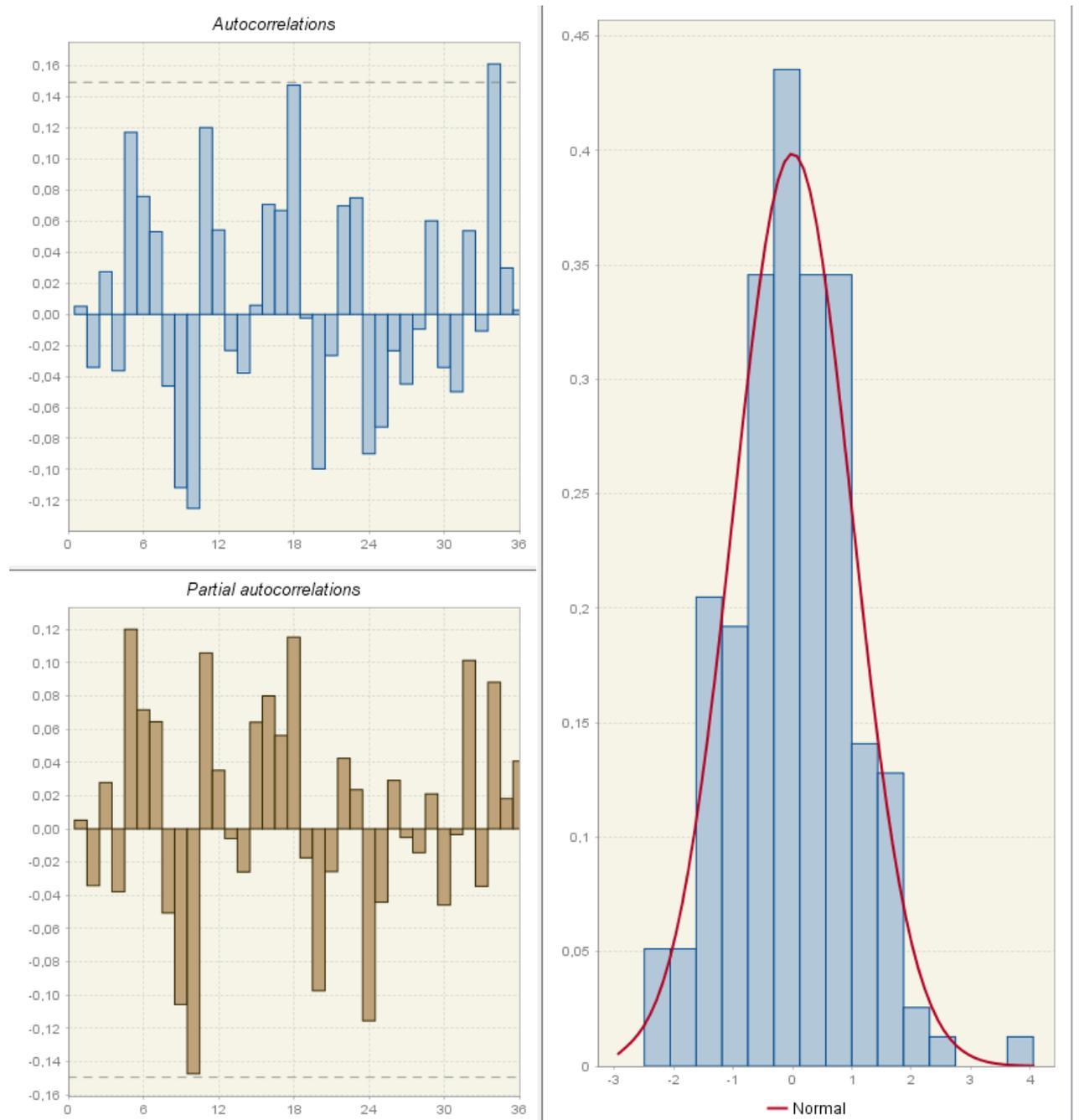


Figura 61: Subnodo *Residuals* del nodo *Model*

Spectral analysis

En este nodo se muestran dos estimadores del espectro de los residuos: el periodograma y el espectro autorregresivo. Ambos pueden ayudar a determinar la presencia de efectos estacionales y/o de trading day en los residuos.

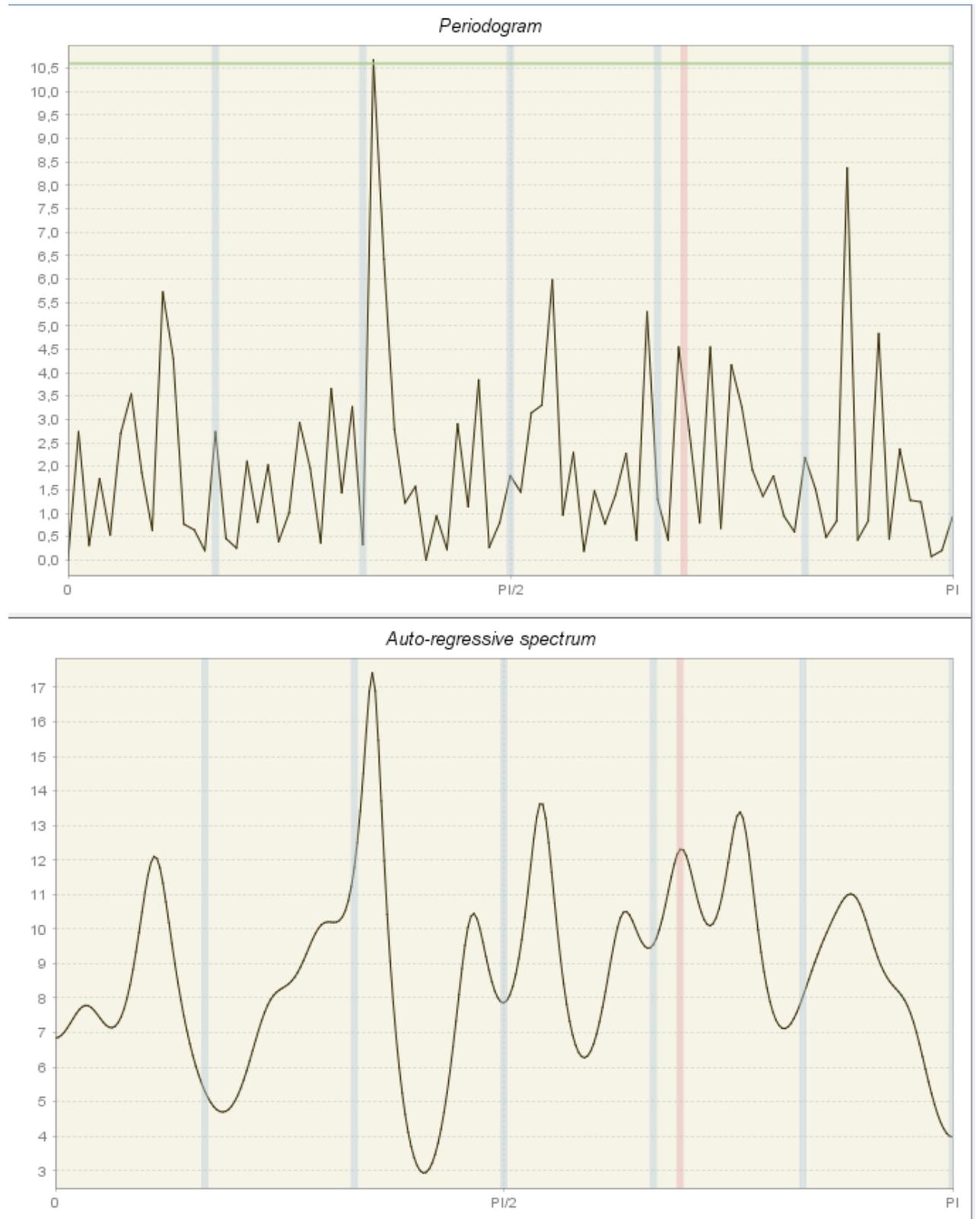


Figura 62: Opción *Spectral analysis* de la sección *Residuals*

5.2.2.6 Likelihood

Este nodo proporciona una idea de los resultados de la estimación de la función de log-verosimilitud. En el gráfico está representada la función inversa de la log-verosimilitud. El punto rojo que aparece corresponde al valor máximo de la log-verosimilitud.

A través de este gráfico se pueden analizar los parámetros del modelo *ARIMA* estimado durante el proceso de optimización. Como el gráfico es tridimensional, la representación corresponde al valor de los 2 parámetros del modelo indicados en las listas X Parameter e Y Parameter de la parte

superior derecha del gráfico. En estos desplegables se puede variar la selección de los parámetros. El menú de la izquierda ofrece distintas opciones para ajustar la vista.

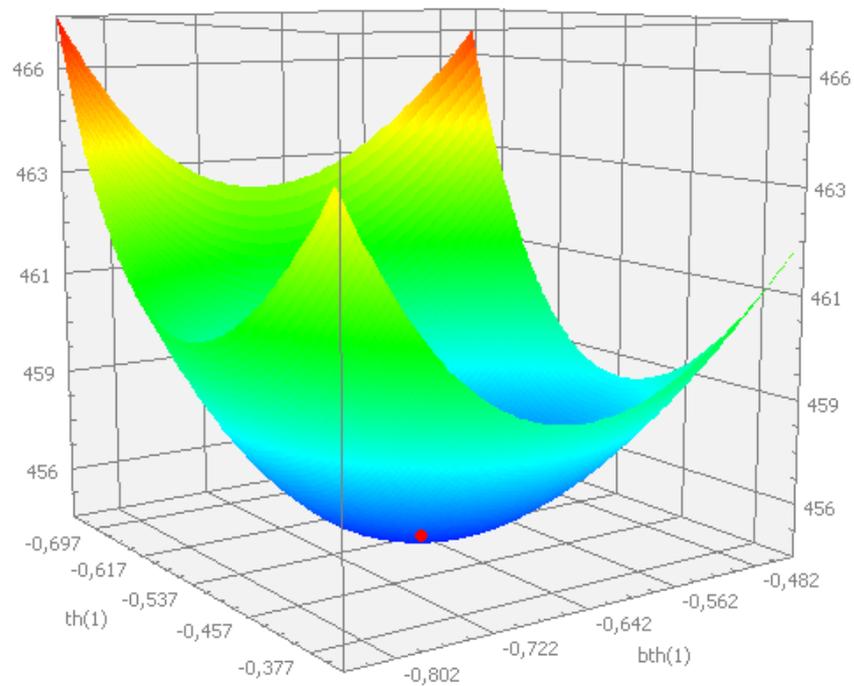


Figura 63: Sección *Likelihood* del nodo *Model*

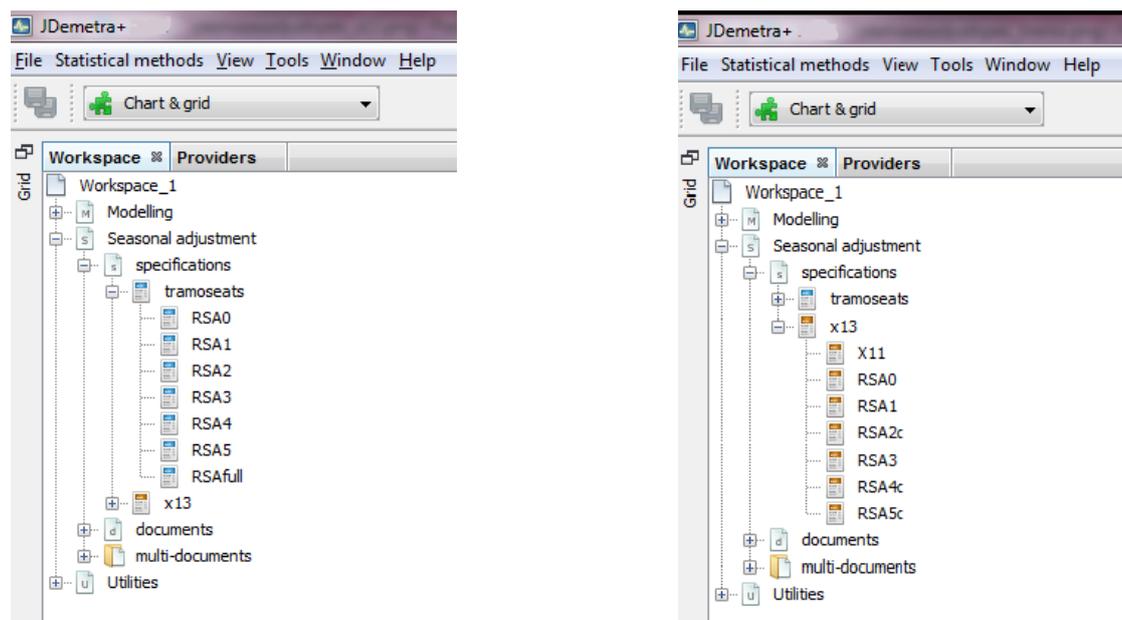
6 Ajuste Estacional con JDemetra+

JDemetra+ tiene implementados dos métodos para llevar a cabo el ajuste estacional de una serie: *X-12-ARIMA/X-13ARIMA-SEATS* y *TRAMO/SEATS*. Estos métodos usan diferentes aproximaciones para llevar a cabo la descomposición, lo que genera estructuras y contenidos de las salidas distintos que, por tanto tienen que ser discutidos separadamente. No obstante, JDemetra+ proporciona algunos indicadores de calidad implementados para ambos métodos.

6.1 Especificaciones

La sección *Seasonal adjustment* de la ventana *Workspace* contiene un conjunto de especificaciones predefinidas que permiten realizar el ajuste estacional de una serie usando dos métodos: *TRAMO/SEATS* y *X-13ARIMA-SEATS*. Estas especificaciones predefinidas contienen los parámetros que se usan con más frecuencia en el ajuste estacional. Sus nombres se corresponden con la terminología utilizada en TSW+.

Para ambos métodos los parámetros del proceso de ajuste estacional pueden ser establecidos por el usuario. Lo más recomendable es utilizar una de estas especificaciones predefinidas y después modificar los parámetros que se deseen usando el botón *Specification*.



(a) Especificaciones predefinidas de ajuste estacional: TRAMO/SEATS. (b) Especificaciones predefinidas de ajuste estacional: X13.

Figura 64: Especificaciones de ajuste estacional.

En la tabla 65 se muestran las opciones de las distintas especificaciones que JDemetra+ incluye por defecto para cada uno de los métodos.

Settings	Transformation	Pre-adjustment for leap-year	Working days	Trading days	Easter effect	Outliers	ARIMA model
RSA0	no	no	no	no	no	no	(0,1,1)(0,1,1)
RSA1	test	no	no	no	no	test	(0,1,1)(0,1,1)
RSA2	test	no	test	no	test	test	(0,1,1)(0,1,1)
RSA3	test	no	no	no	no	test	AMI
RSA4	test	no	test	no	test	test	AMI
RSA5	test	no	no	test	test	test	AMI
RSAfull	test	no	test		test	test	AMI
X11	no	no	no	no	no		(0,1,1)(0,1,1)
RSA1	test	no	no	no	no		(0,1,1)(0,1,1)
RSA2c	test	test	test	no	test	test	(0,1,1)(0,1,1)
RSA3	test	no	no	no	no		AMI
RSA4c	test	test	test	no	test	test	AMI
RSA5	test	test	no	test	test	test	AMI

Figura 65: Especificaciones predefinidas de ajuste estacional.

donde

Transformation test: indica si se realiza un pre-test para determinar si se trabaja con la serie en niveles o con la serie en logaritmos.

Pre-adjustment for leap-year: indica si se aplica la corrección del efecto de Año Bisiesto.

Working days: indica si se realiza un pretest para determinar la presencia de efectos de Working-Day (días laborables) usando un único regresor.

Trading days: indica si se realiza un pretest para determinar la presencia de efectos de Trading-Day (efecto de cada día de la semana) utilizando seis regresores.

Easter effect: indica si se realiza un pretest para determinar la presencia del efecto de Semana Santa en la serie original. El efecto de Semana Santa que se considera tiene una longitud de 6 días para las especificaciones *TRAMO* y de 8 días para las especificaciones *RegARIMA*.

Outliers: indica si se realiza la identificación automática de outliers. Los outliers que se identifican automáticamente son de 3 tipos: impulsos (AO: additive outliers), cambios de nivel (LS: level shifts) y cambios transitorios (TC: transitory changes) y se usan los valores críticos por defecto.

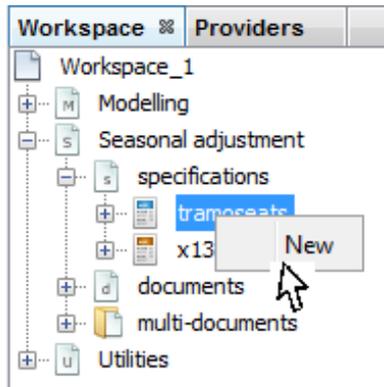
ARIMA model: indica si se ajusta a la serie un modelo ARIMA $(0, 1, 1)(0, 1, 1)_s$ (modelo de Líneas Aéreas), o se ajusta el modelo con el procedimiento de identificación automático (AMI).

El modelo $(0, 1, 1)(0, 1, 1)$ se usa como modelo por defecto en varias de las especificaciones predefinidas porque se ha demostrado en numerosos estudios que este modelo es apropiado en un gran número de series reales tanto mensuales como trimestrales.

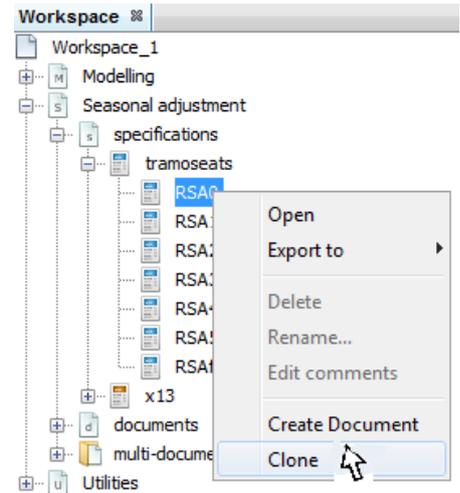
Se pueden crear nuevas especificaciones de ajuste estacional desde la ventana *Workspace*, en la sección *specifications* del nodo *Seasonal adjustment*, pinchando con el botón derecho sobre *tramoSeats* o sobre *x13* y seleccionando la opción *New* del menú local (fig.66a). La nueva especificación se generará bajo el nodo del método correspondiente con el nombre *TramoSeatsSpec-#* o *X13Spec-#* según corresponda.

También se puede crear una especificación nueva copiando una de las ya existentes pinchando sobre ella con el botón derecho del ratón y seleccionando la opción *Clone* del menú local que se abre (fig.66b).

La opción *Rename* de ese mismo menú permite renombrar cualquier especificación creada por el usuario.



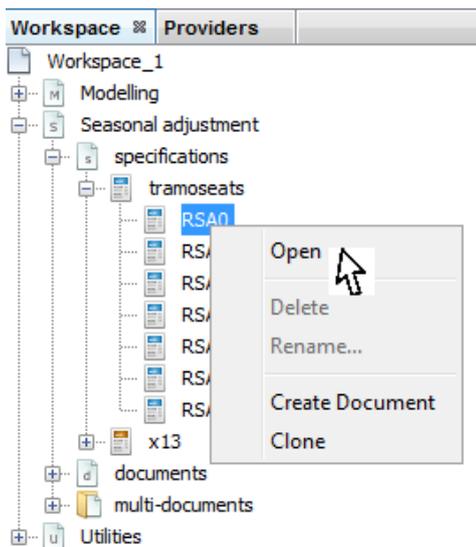
(a) Crear una especificación nueva.



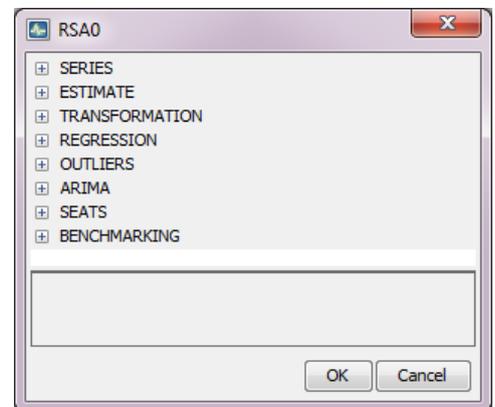
(b) Clonar especificación.

Figura 66: Creación de nuevas especificación de ajuste estacional.

Pinchando con el botón derecho sobre cualquier especificación y seleccionando la opción *Open* en el menú local (67a) o haciendo doble click sobre ella se mostrarán los valores de los parámetros que la definen agrupados en distintas secciones.



(a) Abrir detalles de una especificación de ajuste estacional.



(b) Secciones de la especificación de ajuste estacional.

Figura 67: Detalles de la especificación.

En las siguientes subsecciones se describen las opciones disponibles para las especificaciones correspondientes al método *TRAMO/SEATS*, las cuales están basadas en el programa original desarrollado por Victor Gómez y Agustín Maravall.

En estas especificaciones los parámetros aparecen agrupados en ocho apartados (67b): SERIES, ESTIMATE, TRANSFORMATION, REGRESSION, OUTLIERS, ARIMA, SEATS Y BENCHMARKING.

La descripción de los nodos ESTIMATE, TRANSFORMATION, REGRESSION, OUTLIERS y ARIMA coincide con lo ya expuesto en la sección *Modelling*, por lo que las omitiremos aquí y nos centraremos en los parámetros correspondientes a la parte de descomposición del ajuste estacional y a las opciones de benchmarking.

Para las especificaciones predefinidas los parámetros son fijos mientras que en el caso de especificaciones definidas por el usuario se pueden establecer individualmente. En algunos casos esta elección puede estar limitada debido a que determinados valores de algunos parámetros condicionan las alternativas disponibles para otros.

6.1.1 SERIES

En esta sección se establece el intervalo de observación de la serie utilizado para realizar el ajuste estacional.

Series span - Type (-; -): especifica el intervalo de tiempo de la serie que se considera para llevar a cabo el proceso de ajuste estacional. Puede tomar los valores:

All: se considera la serie completa en la modelización. Es el valor por defecto.

From: se especifica la primera fecha que se considera en el pre-procesamiento de la serie.

To: se especifica la última fecha que se considera en el pre-procesamiento de la serie.

Between: se especifican la fecha inicial y final del intervalo de observaciones que se consideraran en el pre-procesamiento de la serie.

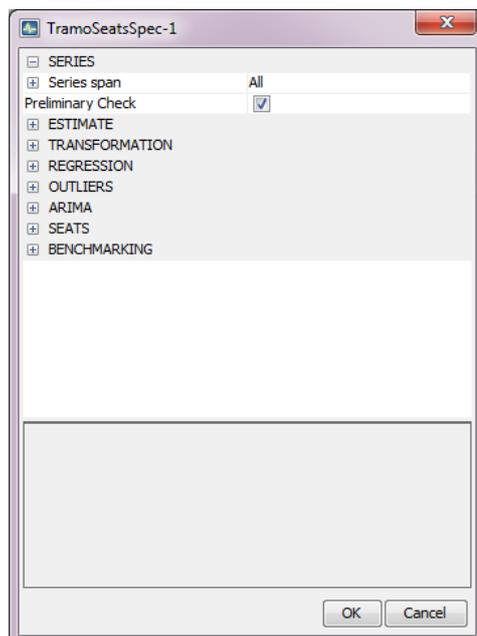
Last: se especifica el número de observaciones desde el final de la serie hacia atrás que se consideran en el pre-procesamiento de la serie.

First: se especifica el número de observaciones desde el principio de la serie hacia adelante que se consideran en el pre-procesamiento de la serie.

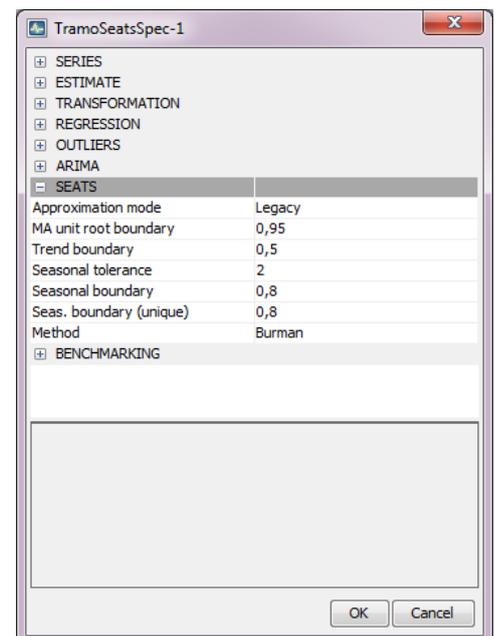
Excluding: se especifica el número de observaciones de la serie excluidas desde el inicio (especificadas en el campo *First*) y/o el final (especificadas en el campo *Last*) para el pre-procesamiento de la serie.

Preliminary Check (-; -): habilita/deshabilita la evaluación de las series a analizar. Cuando la casilla está activada el programa comprueba la calidad de los datos y excluye aquellas series que son muy problemáticas, como por ejemplo las que presentan un número de observaciones idénticas entre sí y/o de observaciones missing que supera los umbrales pre-especificados.

Cuando la casilla está deshabilitada, se ignoran los umbrales y el ajuste se lleva a cabo en los casos en que sea posible.



(a) Sección SERIES.



(b) Sección SEATS.

6.1.2 SEATS

Esta sección incluye todos los parámetros relevantes que utiliza *SEATS* para llevar a cabo la descomposición de la serie en base al modelo identificado por *TRAMO*.

Approximation mode (Seats parameters; NOADMISS): especifica la estrategia a seguir cuando el modelo identificado por *TRAMO* no tiene una descomposición *admisibile*.

En general, *SEATS* descompone el modelo *ARIMA* que le proporciona *TRAMO* pero en algunas ocasiones puede ocurrir que dicho modelo no tenga una descomposición *admisibile*, es decir, que no exista una descomposición del mismo que verifique que el pseudo-espectro de cada una de las componentes sea no negativo para todas las frecuencias. En tales situaciones se debe utilizar una aproximación que proporcione un modelo *ARIMA* aceptable y que admita descomposición.

Las opciones disponibles en JDemetra+ cuando no existe descomposición admisible son:

None: no se realiza ninguna aproximación y por tanto, *SEATS* no lleva a cabo la descomposición.

Legacy: el modelo que no tiene descomposición admisible se reemplaza por otro modelo parecido que sí la admita. Las predicciones de la serie obtenidas por *SEATS* con el nuevo modelo (suma de las predicciones de las componentes) no se añade a la predicción de la serie del modelo proporcionado por *TRAMO*. Esta es la opción por defecto.

Noisy: el modelo sin descomposición admisible se reemplaza por un nuevo modelo *ARIMA* que resulta de añadir ruido blanco a dicho modelo sin descomposición, hasta que los pseudo-espectros de las componentes dejen de ser negativos. En este caso, la parte *AR* del modelo se mantiene igual y las predicciones de la serie que obtienen *TRAMO* y *SEATS* son las mismas. También la suma de las predicciones de las componentes es la misma que la predicción de la serie con el modelo de *TRAMO*.

MA unit root boundary (Seats parameters; XL): este parámetro controla el módulo de las raíces *MA* del modelo.

Cuando el módulo de una raíz *MA* cae en el intervalo $(XL, 1)$ el programa fija automáticamente el módulo de dicha raíz en el valor *XL*. Cuando esto ocurre, aparecerá un warning (!) con el mensaje *Parameters cut off by Seats* y en el apartado *Warning* del nodo *Main Results* con el mensaje *decomposition.Model decomposition: Parameters cut off*.

En el nodo *Arima* se muestra el modelo seleccionado por *SEATS*, pero en realidad es el mismo que el seleccionado por *TRAMO*, sólo que con los coeficientes de la parte *MA* truncados e el valor *XL*. El valor por defecto de parámetro MA unit root boundary es 0.95.

Trend boundary (Seats parameters; RMOD): este parámetro es un valor entre 0 y 1 definido para el módulo de las inversas de las raíces *AR* reales del modelo:

-- si el módulo de una raíz inversa *AR* real es mayor que el valor de Trend boundary, dicha raíz se asignará a la componente ciclo-tendencia;

-- en cualquier otro caso, se asignará a la componente transitoria.

Además, influye también en la asignación de las raíces complejas (ver Seasonal tolerance). Su valor por defecto es 0.5.

Seasonal tolerance (Seats parameters; EPSPHI): este parámetro fija la tolerancia (medida en grados) para determinar la componente a la que se enviarán las raíces *AR* complejas del modelo:

-- si el módulo de una raíz inversa *AR* compleja es mayor que el valor de Trend boundary y el argumento de dicha raíz difiere de cualquiera de las frecuencias estacionales menos del valor especificado para Seasonal tolerance, la raíz se asignará a la componente estacional;

-- en cualquier otro caso, la raíz se asignará a la componente transitoria.

Su valor por defecto es $\frac{\pi}{90} rad$ (2 grados).

Seasonal boundary (Seats parameters; SMOD): este parámetro es un valor entre 0 y 1 definido para el módulo de las inversas de las raíces *AR* reales negativas del modelo.

-- si el módulo de una raíz inversa *AR* real negativa es mayor o igual que el valor de *Seasonal boundary* la raíz se asignará a la componente estacional;

-- en otro caso, la raíz se asignará a la componente ciclo-tendencia o a la componente transitoria (ver *Trend boundary*).

Su valor por defecto es 0.8.

Seasonal boundary (unique) (*Seats parameters*; *STSMOD*): este parámetro es un valor entre 0 y 1 a partir del cual una raíz *AR* real negativa es asignada a la componente estacional si su módulo lo supera y dicha raíz es la única raíz estacional en el modelo. Su valor por defecto es 0.8.

Method (-; -): especifica el método utilizado en la estimación de las componentes no observables de la serie. Las opciones son:

Burman: es el algoritmo que usa el método *TRAMO/SEATS* original y es la opción por defecto en JDemetra+. Aunque es el más eficiente, no puede tratar las raíces *MA* unitarias y puede llegar a ser numéricamente inestable cuando algunas de las raíces *MA* están próximas a 1. En esos casos, la aproximación de Wiener-Kolmogorov puede conducir a una subestimación significativa de las desviaciones típicas de las componentes.

KalmanSmoother: es el algoritmo más robusto. No se ve perturbado por la presencia de raíces *MA* (cuasi) unitarias pero es ligeramente más lento que el de *Burman*. También hay que indicar que proporciona medidas exactas del error estándar de las estimaciones (idénticos a los resultados de las matrices de *McElroy*).

McElroyMatrix: este algoritmo es mucho más lento que las otras opciones y presenta los mismos problemas de estabilidad que el algoritmo de *Burman*. Sin embargo, proporciona resultados adicionales que pueden ser útiles como la matriz completa de covarianzas de las estimaciones.

6.1.3 BENCHMARKING

Esta sección permite igualar las medias anuales de la serie ajustada estacionalmente y de la serie original o de la serie ajustada de efectos de calendario.

Is enabled: habilita la opción de benchmarking. Por defecto, la casilla de verificación está desactivada.

Target: especifica la variable objetivo en el proceso de benchmarking.

Original: la serie bruta es considerada como serie objetivo. Es la opción por defecto.

Calendar Adjusted: la serie ajustada de efectos de calendario es considerada como serie objetivo.

Use forecast: si se marca la casilla de verificación, las predicciones de la serie ajustada estacionalmente y de la serie objetivo (**Target**) son usadas en los cálculos del benchmarking por lo que las restricciones de benchmarking también se aplican al periodo predicho. Por defecto, la casilla está desactivada.

Rho: el valor del parámetro *AR(1)* (fijado entre 0 y 1). Su valor por defecto es 1, que es equivalente al benchmarking de *Denton*.

Lambda: parámetro relativo a los pesos en la ecuación de regresión. Típicamente es igual a 0, 1/2 ó 1.

Un valor igual a 1 hace que el método sea equivalente al benchmarking multiplicativo, mientras que un valor de 0 lo hace equivalente al benchmarking aditivo.

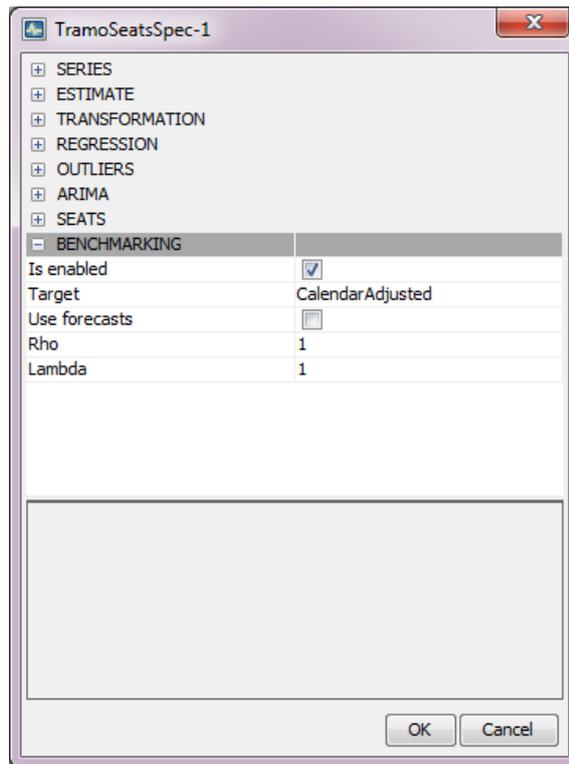


Figura 69: Sección BENCHMARKING.

6.2 Resultados

Los resultados del ajuste estacional se almacenan dentro de la ventana *Workspace*, en la sección *Documents* del nodo *Seasonal Adjustment* independientemente de la manera en la que se hayan creado. Estos documentos se muestran en las ventanas *TramoSeatsDoc* para las series ajustadas con *TRAMO/SEATS*, *RegArimaSeatsDoc* para las series ajustadas con *X-13ARIMA-SEATS* y en la ventana *SAProcessing* cuando se ajusta un conjunto de series.

Los documentos de resultados y por tanto la realización del ajuste estacional de una serie, se pueden crear de varias formas:

- Desde el menú principal con una de las dos opciones siguientes:

Statistical Methods →
 Seasonal Adjustment →
 Single Analysis →
 TramoSeats ó X13

para el análisis de una única serie (fig.70a) o bien desde

Statistical Methods → Seasonal Adjustment → Multi Processing → New

para el análisis de un conjunto de series (fig.70b). Esta opción también se puede usar para una única serie.

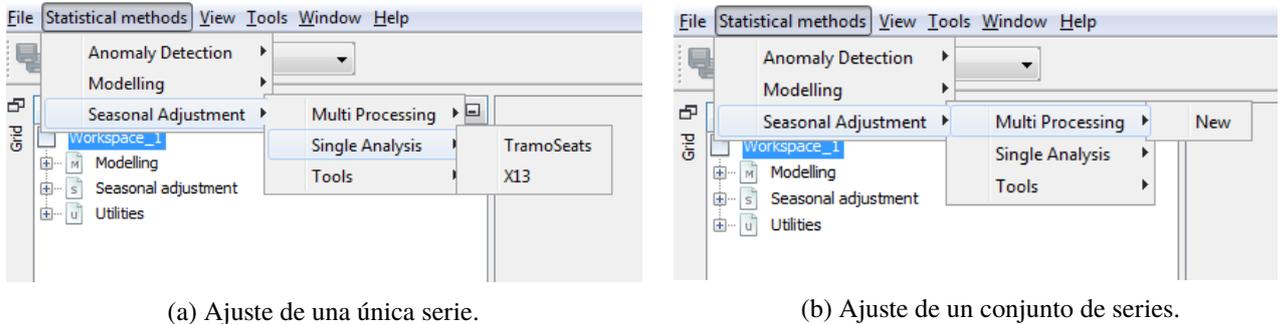


Figura 70: Ajuste estacional desde el menú principal.

En ambos casos, las ventanas *TramoSeatsDoc-#number*, *RegArimaSeatsDoc-#number* o *SAProcessing-#number* se abren directamente en el panel de resultados. Con esta opción se debe asignar una especificación al documento, que por defecto será *TRfull* cuando se elige *TramoSeats* y *RSA5c* para *x13*. Dicha especificación será la que se utilice para llevar a cabo el ajuste estacional de las series que se incluyan en la ventana de documentos.

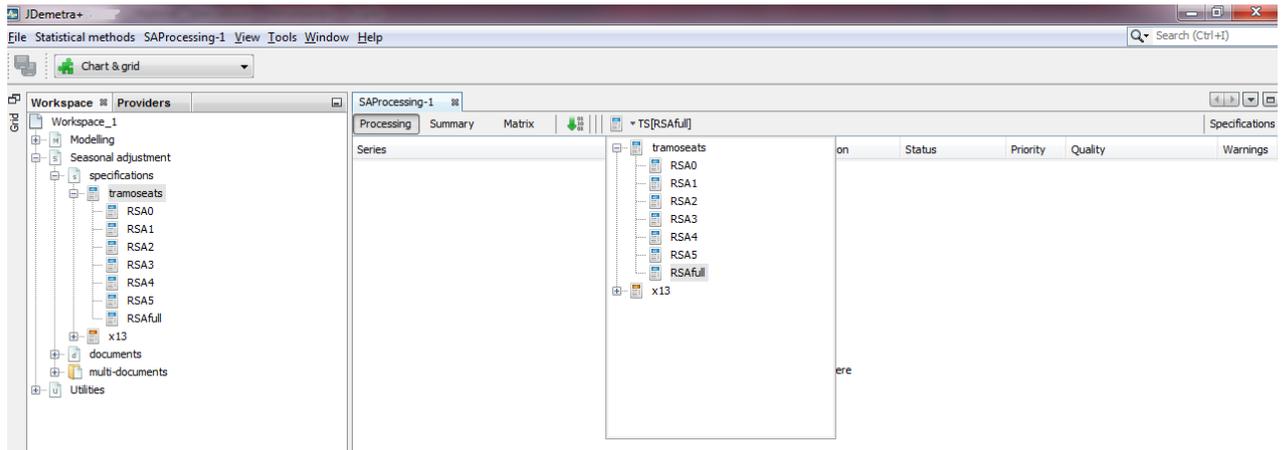


Figura 71: Elección de una especificación para un documento.

- Desde la ventana *Workspace*, en el nodo *Seasonal Adjustment*, tanto desde la opción *specifications* como desde las opciones *documents* y *multi-documents* (fig.72, 73 y 74).

Para crear el documento desde la opción *specifications*, seleccionamos la especificación con la que queremos realizar el ajuste, en *tramoseats* o en *x13*, y en el menú local de la especificación seleccionada elegimos *Create Document*. Se añadirá un documento vacío en el apartado correspondiente de la sección *documents* de la opción *specifications*.

Para abrir el documento en el panel de resultados hay que hacer doble click sobre su nombre.

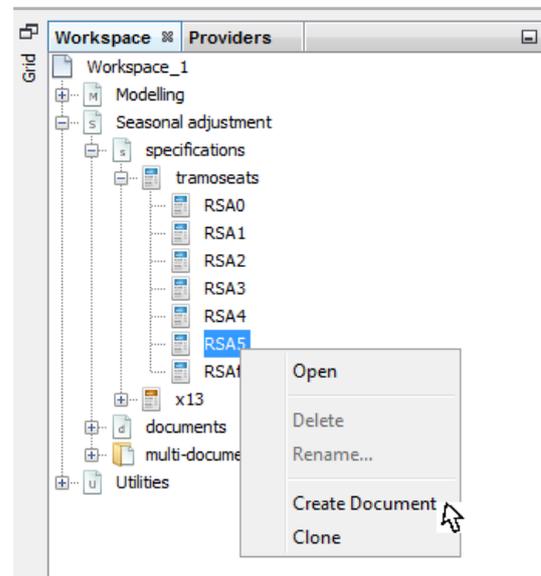


Figura 72: Creación de un documento desde la opción *specifications* del nodo *Seasonal Adjustment*.

Para crear el documento desde la opción *documents*, marcamos el método de ajuste que vamos a utilizar, *tramoseats* o *x13*, y en el menú local que se abre al pinchar con el botón derecho del ratón, elegimos *New*.

Como en el caso anterior, para abrir el documento en el panel de resultados tenemos que hacer doble click sobre su nombre.

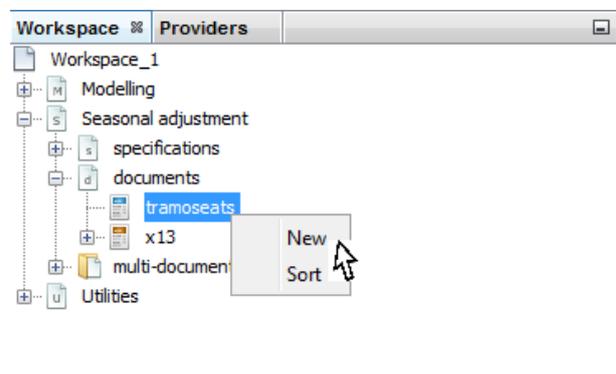


Figura 73: Creación de un documento desde la opción *documents* del nodo *Seasonal Adjustment*.

Para crear el documento desde la opción *multi-documents*, seleccionamos en el menú local la opción *New*. Como en el caso anterior, para abrir el documento tenemos que hacer doble click sobre su nombre para mostrarlo en el panel de resultados.

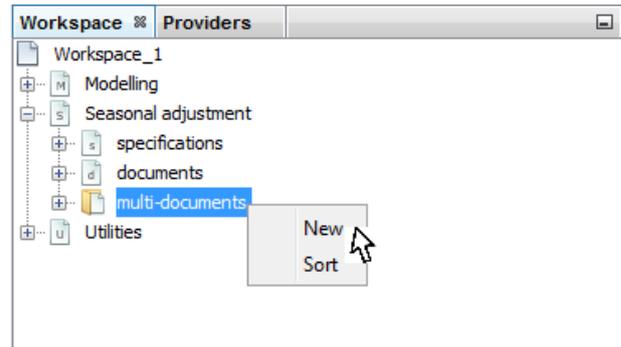


Figura 74: Creación de un documento desde la opción *multi-documents* del nodo *Seasonal Adjustment*.

Los documentos creados mediante cualquiera de las opciones anteriores se añaden a la parte correspondiente de la ventana *Workspace*. Si guardamos el workspace, todos los documentos definidos en el mismo quedarán guardados también.

Para llevar a cabo un análisis, seleccionamos y arrastramos la serie desde la ventana *Providers* a la ventana del documento *SAProcessing-#number*, *TramoSeatsDoc-#number* o *X13Doc-#number* (fig.75 y 76).

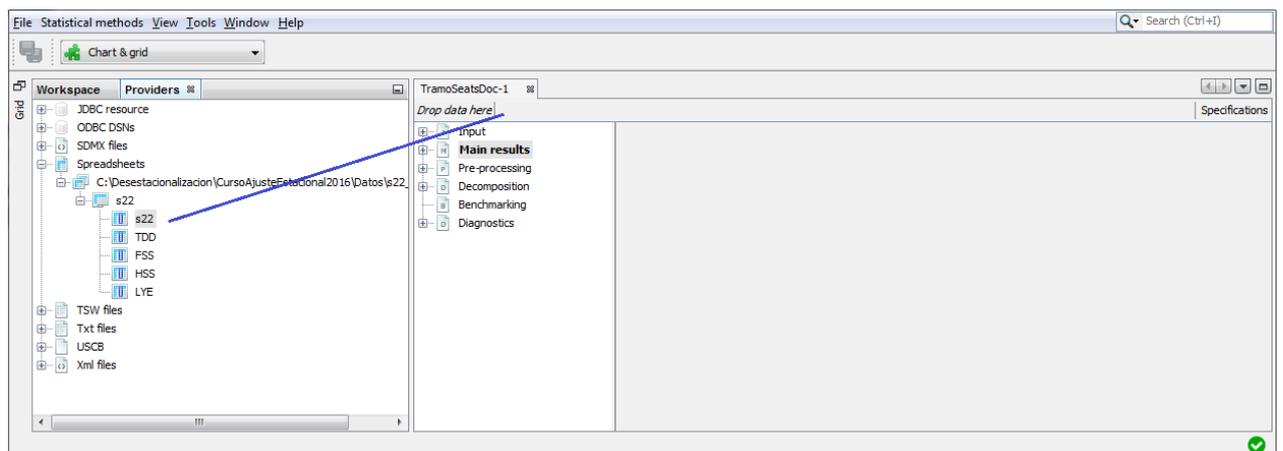


Figura 75: Elección de una serie para el ajuste estacional: *TramoSeatsDoc-#number*.

Para los documentos *TramoSeatsDoc-#number* y *X13Doc-#number* el ajuste estacional y la generación del documento con los resultados se realiza automáticamente una vez arrastrada la serie. En los documentos *SAProcessing-#number*, una vez que las series se han seleccionado y arrastrado hay que lanzar el proceso presionando el botón *Start* .

Los resultados detallados de cada serie se mostrarán en la parte inferior de la ventana *SAProcessing-#number* cuando pinchemos sobre ella en el panel superior de dicha ventana y estemos sobre la vista *Processing*.

Además de esta vista, en la parte superior de la ventana *SAProcessing-#number* podemos seleccionar otras dos vistas de resultados: *Summary* y *Matrix*. La primera de ellas proporciona resultados agregados del procesamiento de todas las series y la segunda distintas pestañas con la información individual del ajuste de cada serie. La pestaña *Custom* puede personalizarse.

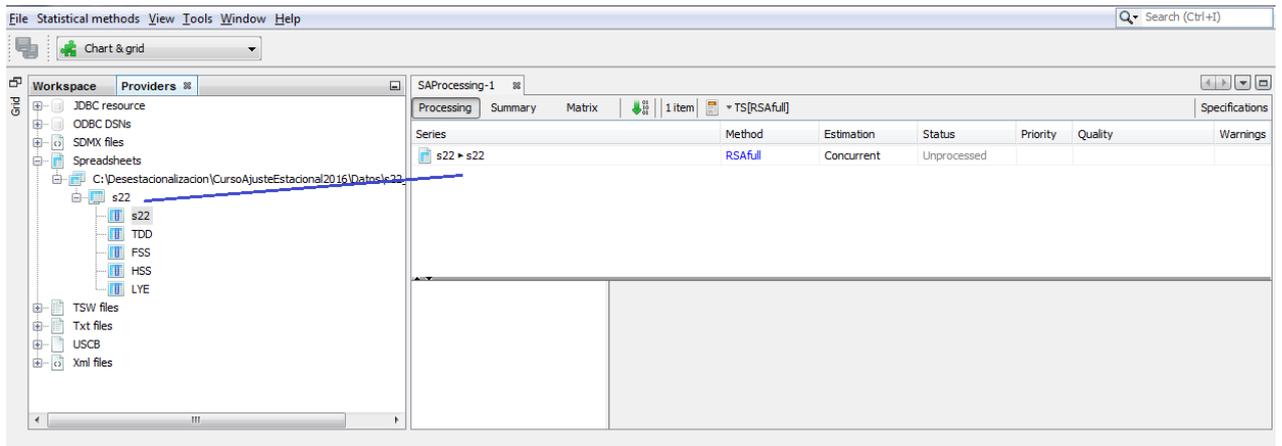


Figura 76: Elección de una serie para el ajuste estacional: *SAProcessing*

También se pueden generar ficheros *Excel* y *Csv* con las series y resultados que se obtienen en el proceso de ajuste estacional, desde la opción *Output* del nuevo menú *SAProcessing-#number* que se activa en el menú principal cuando nos posicionamos sobre la ventana *SAProcessing-#number* (fig.77).

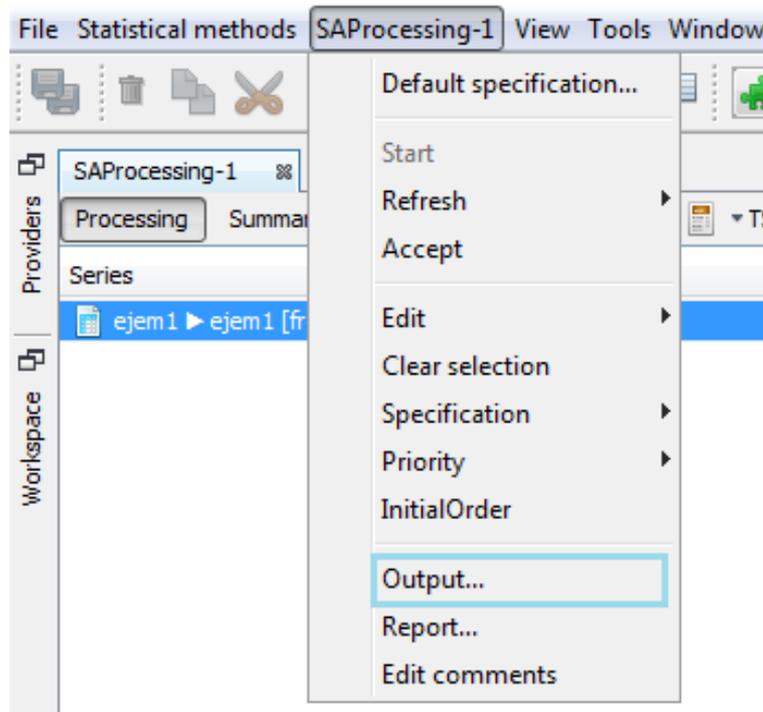


Figura 77: Elección de una serie para el ajuste estacional: *SAProcessing*

En la ventana *Batch output* (fig.78) que se abre cuando se selecciona la opción *Output*, se establecen y configuran los ficheros a generar. Para especificar los ficheros que queremos obtener pinchamos en el desplegable que aparece en el botón *Output* .

Las opciones disponibles son cuatro: *Csv matrix*, *Csv*, *Excel* y *Txt*.

La primera de ellas nos permite obtener la información de los modelos y de los contrastes para cada serie incluida en el workspace, mientras que las 3 últimas opciones proporcionan ficheros con los datos de las diferentes series que se crean en el proceso de ajuste estacional.

Se puede generar más de un tipo de fichero a la vez. Para ello hay que seleccionarlos uno a uno a través del desplegable *Output* . Si se desea eliminar un tipo de fichero ya incluido, hay que seleccionarlo y a continuación pinchar en el botón menos, que pasará a estar activo (en azul) en este momento.

Al pinchar sobre cualquiera de los ficheros elegidos, en la parte derecha de la ventana se puede configurar el directorio de salida (*folder*), el nombre del fichero (*File Name*) y la información que queremos incluir en él (*Content*) (fig.79).

Para que el directorio de salida quede registrado, una vez localizado se debe pinchar sobre el nombre del mismo (debe aparecer su nombre en el campo *folder*, si no la aplicación no lo habrá capturado).

Los ficheros se guardan en una carpeta con el nombre del *SA-processing* para el que hemos generado el output, la cual estará ubicada dentro de una carpeta con el mismo nombre que el workspace con el que estemos trabajando que se creará en el directorio especificado en *folder*.

Los nombres de los ficheros csv siguen el siguiente patrón: *series_ + nombre de la serie* (por ejemplo *series_sa*, *series_i*, etc). Para estos ficheros no es posible cambiar el nombre completo, pero sí se puede modificar el prefijo.

El nombre por defecto del fichero *Csv matrix* será *demetra_m.csv*.

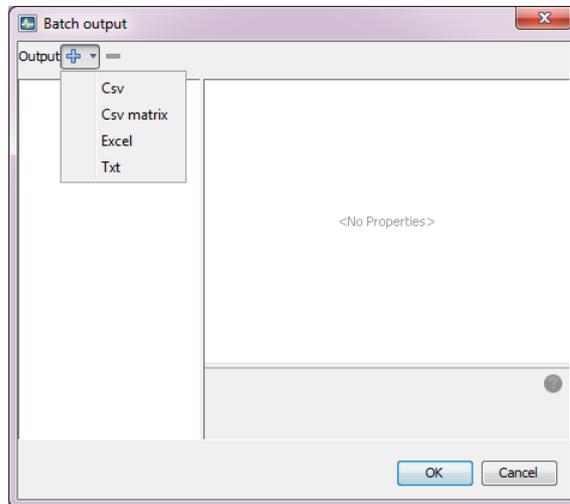


Figura 78: Seleccionar output.

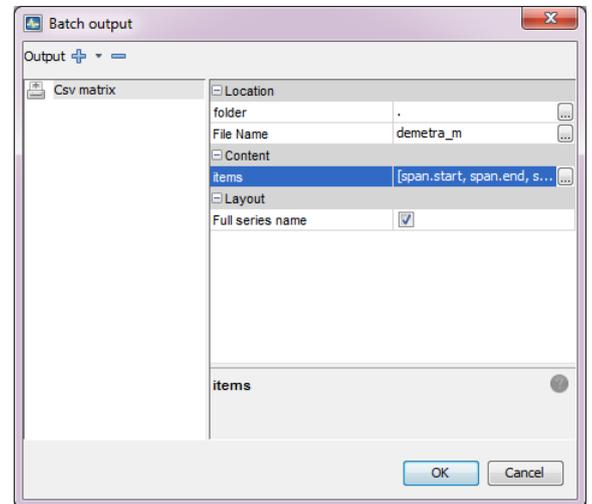


Figura 79: Configurar Csv matrix.

En los ficheros *Csv* y *Excel* las series que se pueden incluir son las que se muestran en la tabla 10 del Anexo I (9.3).

Para los *Csv* se genera un fichero por serie seleccionada, mientras que en *Excel* todas las series se generan en un mismo archivo cuya salida se puede configurar en algunos aspectos, como se muestra en la figura 80.

Si se activa la opción *Full series name*, en los ficheros aparecerán los nombres completos de las series (*Libro Excel con los datos + Hoja + Nombre serie*). Si la casilla está desactivada, se mostrará únicamente el nombre de la serie.

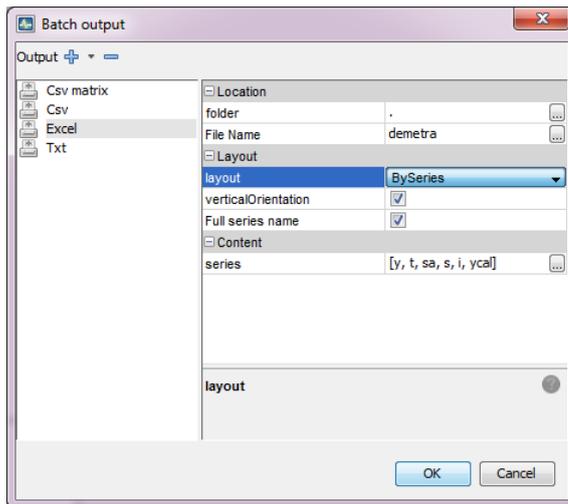


Figura 80: Configurar Excel.

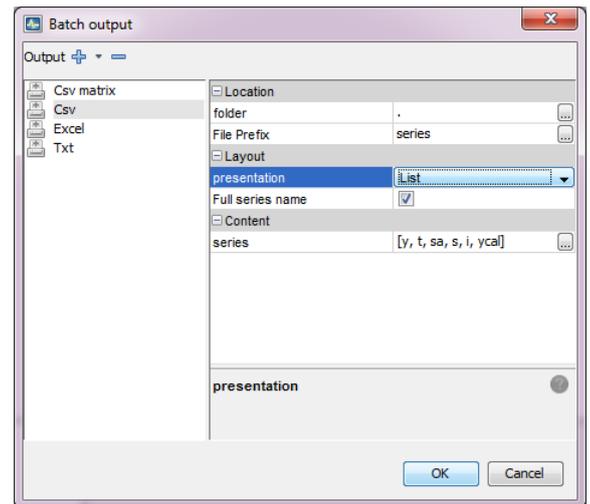


Figura 81: Configurar Csv.

En las salidas *Csv* y *Excel* se puede elegir la forma en la que se mostrarán los datos en los ficheros:

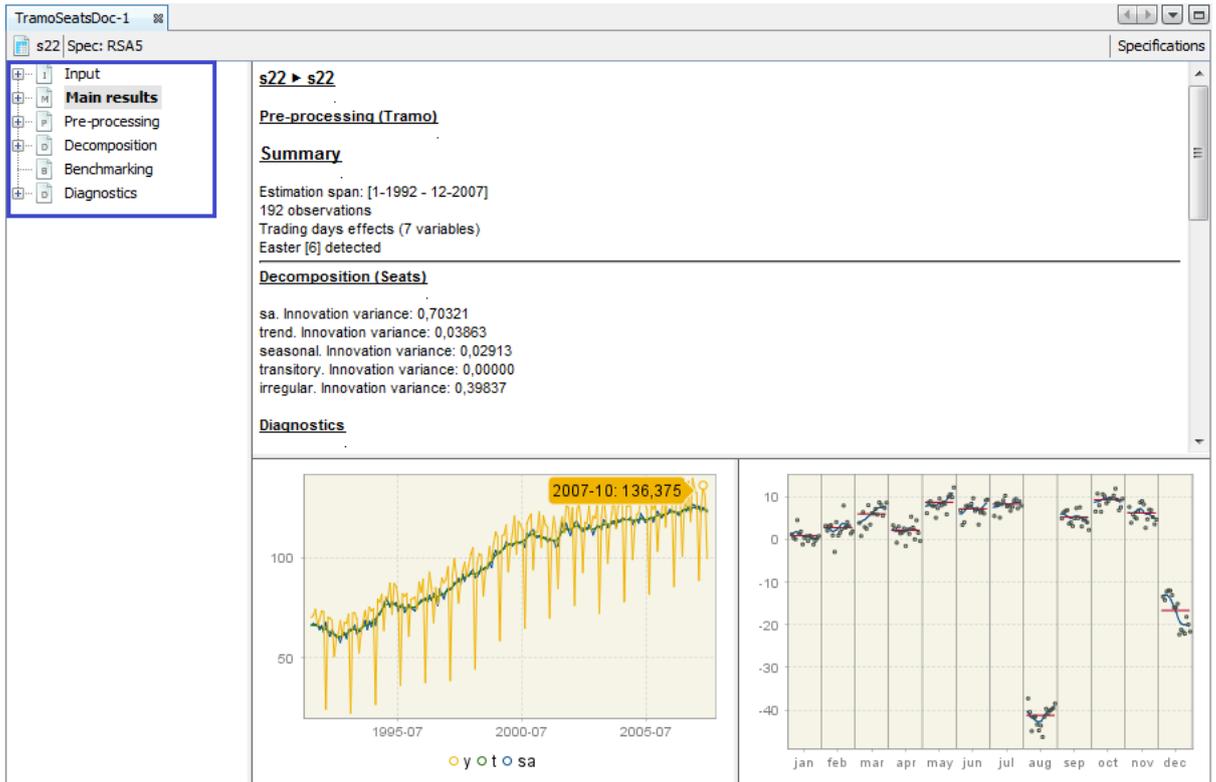
- *Csv*: en la opción *Layout* / *presentation* se puede seleccionar una de las siguientes opciones:
 - *List*: es la opción que aparece por defecto. Las series aparecen por filas y los periodos por columnas, pero se incluyen además 5 campos iniciales para cada serie que corresponden a la periodicidad, el año y periodo (mes/trimestre) de inicio y el número de observaciones de dicha serie.
 - *HTable*: presentación matricial de los datos con series por filas y periodos en columnas (con formato dd/mm/aaaa)
 - *VTable*: presentación matricial de los datos con periodos por filas (con formato dd/m-m/aaaa) y series en columnas.
- *Excel*: en la opción *Layout* / *layput* se puede seleccionar una de las siguientes opciones:
 - *BySeries*: es la opción por defecto. Se crea un libro excel con nombre el especificado en *Location* / *File Name* con una hoja para cada serie en el workspace, que contiene las series especificadas en *Content* / *Series* para cada una de ellas. Si dejamos la opción *Layuot verticalOrientation* activada, se generan los datos de forma matricial con los periodos en filas (con formato dd/mm/aaaa) y series por columnas. Si se desactiva esta opción, se mostrarán los periodos en columnas y las series por filas. Esta opción funciona igual en los otros dos casos.
 - *ByComponent*: se crea un libro excel con nombre el especificado en *Location* / *File Name* con una hoja para cada serie especificadas en *Content* / *Series* en la que aparece la componente correspondiente para todas las series del workspace. Los datos se muestran en forma matricial, con periodos en las filas y series por columnas.
 - *OneSheet*: en una única hoja se generan todas las componentes especificadas para cada una de las series del workspace. Los periodos se muestran en filas y las series por columnas.

La información que se puede mostrar en el fichero *Csv Matrix* se detalla en la tabla 11 del Anexo I (9.3).

Por otro lado, los resultados del ajuste que se muestran en la ventana *SAProcessing-#number* se dividen en 6 secciones (*Input*, *Main results*, *Pre-processing*, *Decomposition*, *Benchmarking* y *Diagnosis*) organizadas en una estructura de árbol que puede ser expandida (fig.82).

Pinchando en cada nodo en la parte izquierda de la ventana de resultados se despliega su contenido en el panel derecho de la misma. Esta estructura es común para los dos métodos, *TRAMO/SEATS*

y X13-ARIMA-SEATS.



	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
1992	70,279	71,355	74,343	66,454	69,323	73,506	73,028	24,502	70,398	69,92	68,845	50,797
1993	59,163	62,271	68,725	60,717	67,769	67,41	71,833	22,47	72,43	72,669	69,562	52,709
1994	62,39	68,367	73,625	67,291	75,418	73,625	74,582	26,892	79,363	77,928	81,753	63,825
1995	80,558	79,841	87,371	71,952	87,131	85,936	78,406	36,335	82,112	80,916	82,231	60,956
1996	79,124	79,841	80,438	74,462	87,849	82,829	89,402	37,888	81,873	92,869	84,861	67,769
1997	85,1	77,211	81,992	90	87,729	89,283	95,618	38,845	91,195	99,562	91,076	77,689
1998	88,327	93,227	97,888	90,598	96,454	101,952	105,179	44,701	97,291	102,072	101,474	81,155
1999	93,227	96,454	105,657	98,606	107,092	112,948	110,558	58,685	110,916	111,753	116,534	93,227
2000	104,94	112,112	120,837	101,952	118,207	116,534	113,665	65,02	117,251	120,12	121,912	94,303
2001	113,426	112,829	122,988	105,538	121,076	116,653	115,339	70,04	110,677	120,717	113,187	84,741
2002	114,861	120,598	112,709	126,096	125,378	114,622	125,02	76,375	122,39	128,486	119,641	92,869
2003	117,849	117,131	125,857	114,502	120,837	119,88	126,932	72,43	120,717	131,355	120,717	97,53
2004	116,175	122,151	132,908	114,741	125,618	126,932	128,964	78,287	125,618	126,096	127,41	99,323
2005	115,936	121,673	122,51	128,725	129,562	127,291	124,183	81,992	126,574	124,422	127,769	103,506
2006	120,956	122,271	136,494	115,578	134,821	133,865	129,442	85,817	126,574	129,562	128,367	100,996
2007	127,052	125,498	138,287	118,327	139,721	134,343	132,311	88,924	123,586	136,375	130,637	99,801
2008	125,139	127,53	116,534	133,506	125,737	116,892	127,052	75,777	112,59	111,036	97,171	66,574
2009	88,685	89,402	91,793	83,426	92,869	97,171	108,406	69,681	102,789	102,669	101,355	82,231
2010	93,347	98,127	106,733	99,562	109,004	108,048	109,96	75,418	103,386	104,462	106,614	85,339
2011	99,27	103,9	113,936	97,221	109,066	107,628	104,337	69,575	104,385	99,92	102,102	73,939
2012	95,462	98,029	100,846	88,125	97,046	93,243	98,625	67,263	90,18	95,342	87,458	68,965
2013	91,574	92,346	90,002	96,571	100,659	96,65	102,226	64,663	96,471	99,138	91,413	73,354
2014	94,291	96,417	102,07	96,987	102,377	100,113	104,979	67,41	101,74	105,213	97,029	77,358
2015	94,778											

Figura 82: Estructura de resultados.

La estructura y los contenidos presentados en los nodos *Input* y *Pre-processing* son los mismos para ambos métodos de ajuste y coincide con lo ya expuesto en el apartado *Resultados* de la sección *Modelling*.

El contenido de los demás nodos es específico del proceso de descomposición. Como ambos métodos varían sustancialmente en la manera en que llevan a cabo dicha descomposición, la salida que resulta del ajuste con uno y otro método es distinta.

En las siguientes subsecciones se describe con detalle la salida del programa para el ajuste estacional del método *TRAMO/SEATS* (fig.83).

TRAMO/SEATS consta de dos programas: *TRAMO* que identifica un modelo para la serie y *SEATS* que calcula una estimación de las componentes de la serie en base al modelo identificado por *TRAMO*.

Los resultados de *TRAMO* se muestran en el nodo *Pre-processing* y son similares a los ya visto para el nodo *Model* en la sección *Resultados* del capítulo de modelización de series temporales (ver 5.2.2). Nos centraremos en esta sección en la exposición de los resultados producidos por *SEATS* y que corresponden al contenido de los nodos *Main results*, *Decomposition*, *Benchmarking* y *Diagnosis*.

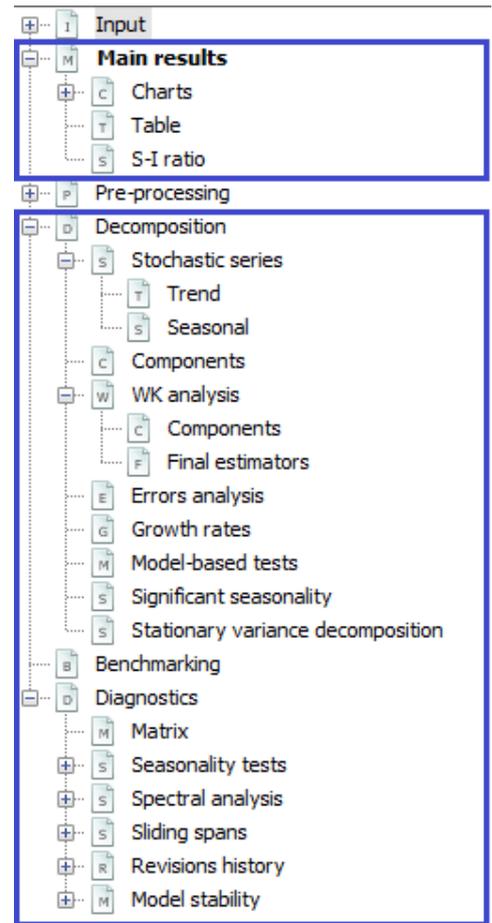


Figura 83: Estructura de los resultados para *TRAMO/SEATS*.

6.2.1 Main results

Al posicionarnos directamente sobre este nodo aparece toda la información básica del ajuste (fig.85). Es importante revisarlo ya que si durante el proceso de ajuste surge algún problema aparecerán avisos en este apartado bajo los epígrafes *Warnings* o *Errors* (fig.84).

Warnings

decomposition.Model decomposition: Parameters cut off

Pre-processing (Tramo)

Summary

Estimation span: [I-1995 - IV-2016]
 88 observations
 Series has been log-transformed
 No trading days effects
 No easter effect
 5 detected outliers

Hoja1 ► Missing [frozen]

Errors

input: Too many missing values

Figura 84: Posibles avisos y mensajes de error.

En la tabla 2 se muestran algunos de los avisos y errores que pueden aparecer. Si la longitud de la serie es inferior a 3 años JDemetra+ no dispone de un número de observaciones suficiente para realizar la descomposición. Tampoco la llevará a cabo si existe un número demasiado elevado de outliers, observaciones missings o datos idénticos.

<i>input: Not enough data</i>	Error que indica que no se realiza la descomposición porque la serie tiene una longitud inferior a 3 años.
<i>input: Too many missing values</i>	Error que indica que no se realiza la descomposición porque la serie contiene demasiados valores perdidos.
<i>input: Too many identical values</i>	Error que indica que no se realiza la descomposición porque la serie contiene demasiados valores iguales.
<i>decomposition.Model decomposition: Parameters cut off</i>	Aviso que indica que alguna de las raíces <i>MA</i> está próxima a 1 y su valor se ha fijado en el especificado para el parámetro <i>MA unit root boundary</i> .
<i>decomposition.Model decomposition: Non decomposable model</i>	Aviso que indica que el modelo identificado por <i>TRAMO</i> no tiene descomposición.

Cuadro 2: Warnings y Errores.

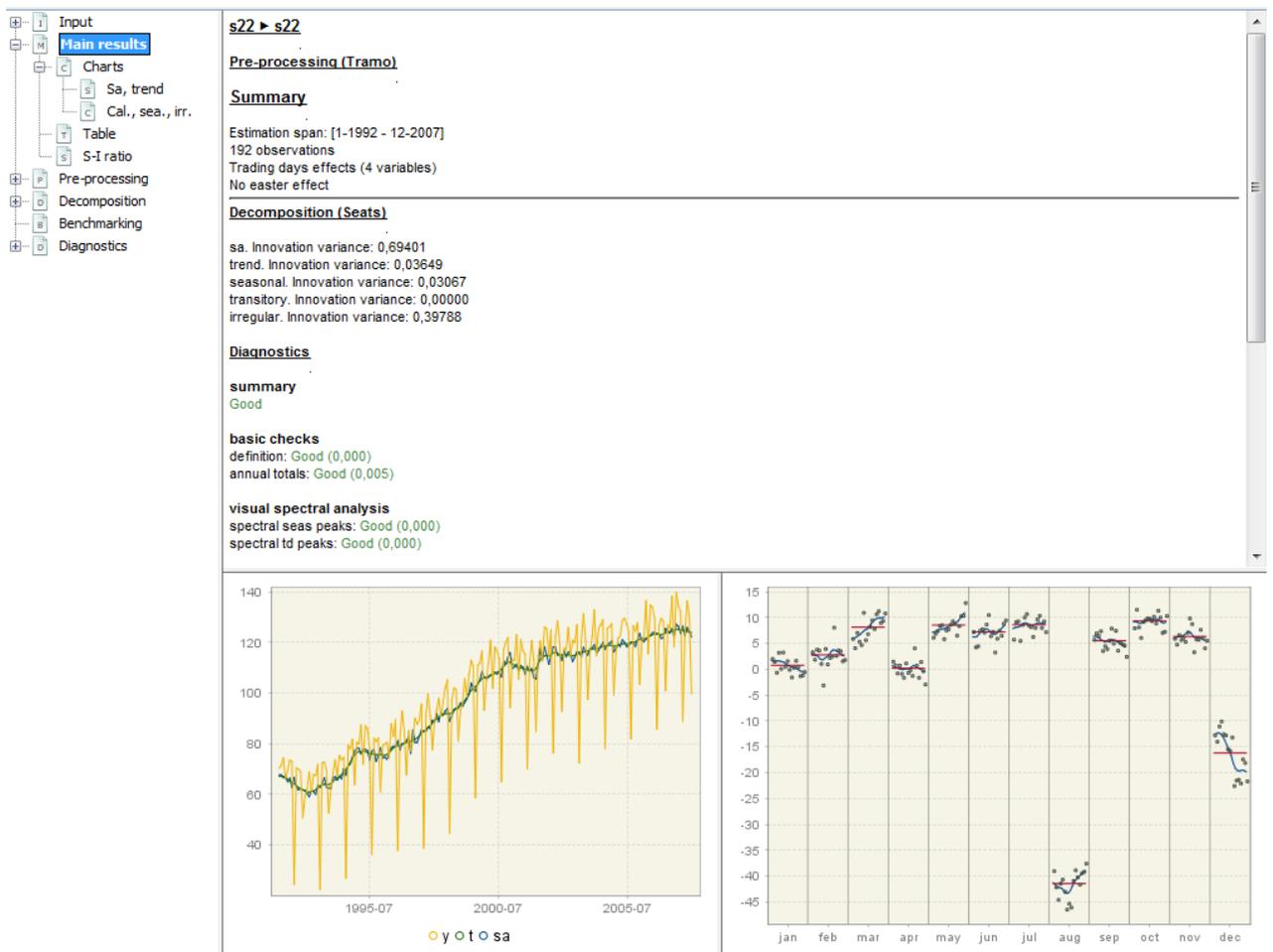


Figura 85: Nodo *Main Results*.

El apartado *Pre-processing(Tramo)* contiene información resumida de la modelización realizada por *TRAMO*, como el periodo de observación con el que se realiza el análisis (*Estimation span*), el número de observaciones utilizadas, si se ha realizado la transformación logarítmica de los datos, los regresores de calendario incluidos y el número de outliers si los hubiera, distinguiendo los detectados automáticamente de los predefinidos.

En el apartado *Decomposition(Seats)* se muestran las varianzas de las innovaciones de la serie ajustada estacionalmente (*sa.Innovation variance*) y de las componentes estimadas por *SEATS*

que resultan de la descomposición canónica de la serie estocástica es decir, de la serie corregida de efectos deterministas y sin observaciones missing, a la que también nos referimos como serie linealizada (*trend.Innovation variance*, *seasonal.Innovation variance*, *transitory.Innovation variance* e *irregular.Innovation variance*).

La varianza de las innovaciones viene expresada en unidades de la varianza de las innovaciones de la serie linealizada. Por tanto, para obtenerlas en las unidades originales será necesario multiplicarlas por la varianza de las innovaciones de la serie linealizada.

Decomposition (Seats)

Model changed by Seats

sa. Innovation variance: 0,96246
 trend. Innovation variance: 0,00004
 seasonal. Innovation variance: 0,00057
 transitory. Innovation variance: 0,00000
 irregular. Innovation variance: 0,95023

Figura 86: Varianza de las innovaciones.

La innovación de una componente es la causa de su comportamiento estocástico, es decir, de sus rasgos variables, por lo que cuanto mayor sea su varianza más volátil será el comportamiento de dicha componente.

La descomposición canónica obtiene componentes acordes a los modelos estimados para cada una de ellas y de forma que la varianza de la componente irregular se maximice (es decir, que la componente irregular absorba tanto ruido como sea posible) y tal que las componentes de ciclo-tendencia y estacional sean lo más suavizadas y estables posible.

Si el modelo seleccionado por *TRAMO* es modificado posteriormente por *SEATS* justo antes de las innovaciones aparecerá en este apartado el mensaje *Model changed by Seats*.

En el apartado *Diagnostics* se muestra un resumen de los indicadores de calidad más importantes. Estos indicadores serán explicados con detalle al describir el nodo *Diagnostics* (sec.6.2.4).

El apartado incluye también un gráfico de la serie original (*y*) junto con la serie ajustada estacionalmente (*sa*) y la componente de tendencia (*t*) (gráfico de la izquierda), y el gráfico *SI ratios* (gráfico de la derecha). Pinchando con el botón derecho del ratón sobre cada gráfico se despliega el correspondiente menú local, con las distintas opciones para cada uno de ellos.

Las tres subsecciones en que se divide el nodo *Main results* (*Charts*, *Table* y *S-I ratio*) proporcionan una presentación visual de los resultados de la descomposición.

6.2.1.1 Charts

Incluye dos subnodos con gráficos de las distintas componentes del ajuste estacional y de calendario.

Sa, trend

Gráfico con los datos de la serie original (*Series*), la serie ajustada estacionalmente (*sa*) y la componente de ciclo-tendencia (*trend*), cada una de ellas extendida con un año de predicciones hacia adelante (87a).

Cal., sea., irr.

Gráfico con las series correspondientes a los efectos de calendario (*Calendar effects*), la componente estacional (*Seas (component)*) y la componente irregular (*Irregular*), cada una de ellas extendida con un año de predicciones hacia adelante (87b).

La componente irregular se supone que debe ser ruido blanco y por tanto aleatoria e impredecible. Así, sus predicciones serán cero para modelos aditivos y uno para modelos multiplicativos.

Como regla general se espera que la componente de calendario sea más débil que la estacional. Sin embargo esto no será así en series no estacionales que presentan efectos de calendario.

La ausencia de ciertos movimientos (estacional y/o irregular) se manifestará con la presencia de una línea horizontal en el cero para el modelo aditivo o en el uno para el modelo multiplicativo.

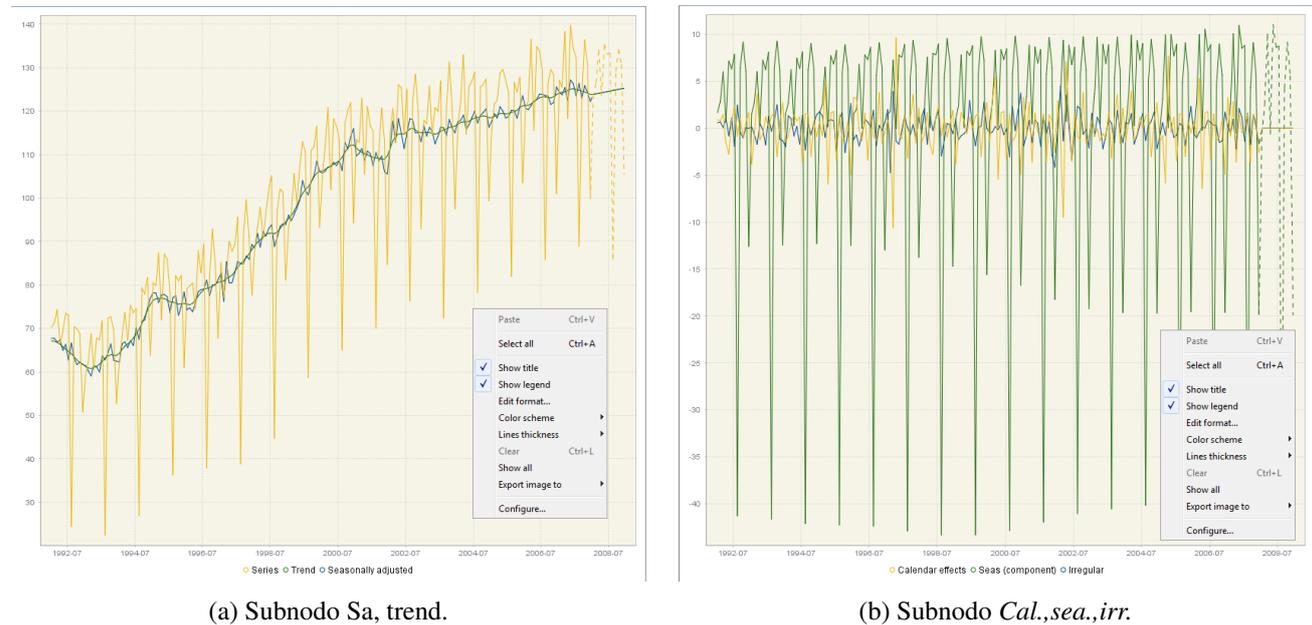


Figura 87: Gráficos del apartado *Charts* del nodo *Main results*

6.2.1.2 Table

Presenta los datos tabulados de la serie original (*Series*), la serie final ajustada estacionalmente (*Seasonally adjusted*) y de las componentes de ciclo-tendencia (*Trend*), estacional (*Seasonal*) e irregular (*Irregular*) (fig.88), cada una de ellas extendidas con un año de predicciones hacia adelante. Las predicciones parecen al final de la tabla en cursiva.

Las predicciones de la componente irregular serán 0 en modelos aditivos y 1 en modelos multiplicativos por tratarse de un ruido blanco como ya hemos mencionado anteriormente. Sin embargo, cuando en la descomposición se estima una componente transitoria dicha componente no se mostrará en una nueva columna de la tabla si no que sus valores se agregarán a los de la componente irregular en la columna *Irregular*. En ese caso, las predicciones que se aparecerán en la columna *Irregular* serán distintas de 0(1) y corresponderán a las predicciones de la componente transitoria.

	Series	Seasonally adjusted	Trend	Seasonal	Irregular
10-2005	124,422	118,365	120,207	6,057	-1,842
11-2005	127,769	121,078	120,76	6,691	0,318
12-2005	103,506	123,519	121,215	-20,013	2,304
1-2006	120,956	120,692	121,284	0,264	-0,592
2-2006	122,271	120,317	121,344	1,954	-1,027
3-2006	136,494	121,271	121,673	15,223	-0,402
4-2006	115,578	122,23	122,154	-6,652	0,076
5-2006	134,821	122,671	122,654	12,15	0,016
6-2006	133,865	123,911	123,068	9,954	0,843
7-2006	129,442	123,872	123,276	5,57	0,596
8-2006	85,817	123,586	123,274	-37,769	0,312
9-2006	126,574	123,417	123,136	3,157	0,281
10-2006	129,562	121,544	123,052	8,018	-1,508
11-2006	128,367	121,951	123,33	6,416	-1,379
12-2006	100,996	125,533	123,833	-24,537	1,7
1-2007	127,052	124,325	124,138	2,727	0,187
2-2007	125,498	123,74	124,307	1,758	-0,567
3-2007	138,287	125,416	124,474	12,871	0,942
4-2007	118,327	122,507	124,717	-4,18	-2,211
5-2007	139,721	127,177	125,08	12,544	2,097
6-2007	134,343	126,317	125,161	8,026	1,156
7-2007	132,311	123,573	124,974	8,738	-1,401
8-2007	88,924	126,386	124,789	-37,462	1,596
9-2007	123,586	122,892	124,594	0,694	-1,702
10-2007	136,375	125,866	124,43	10,509	1,436
11-2007	130,637	124,301	124,148	6,336	0,153
12-2007	99,801	122,213	123,856	-22,412	-1,643
1-2008	123,258	123,841	123,841	-0,583	0
2-2008	126,478	123,971	123,971	2,507	0
3-2008	134,172	124,101	124,101	10,07	0
4-2008	123,595	124,232	124,232	-0,636	0
5-2008	135,405	124,362	124,362	11,043	0
6-2008	133,076	124,492	124,492	8,585	0
7-2008	133,383	124,622	124,622	8,761	0
8-2008	85,879	124,752	124,752	-38,873	0
9-2008	129,148	124,882	124,882	4,266	0
10-2008	134,195	125,012	125,012	9,183	0
11-2008	130,734	125,142	125,142	5,592	0
12-2008	105,358	125,272	125,272	-19,914	0

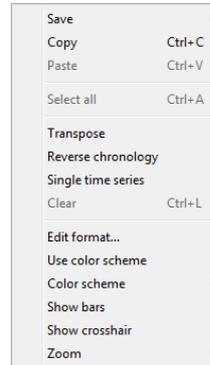


Figura 88: Subnodo *Table*.

También pueden aparecer predicciones distintas de cero en la columna *Irregular* cuando existen outliers del tipo *TC* (transitory changes), especialmente si aparecen al final de la serie ya que este tipo de outlier genera un efecto que decrece en el tiempo.

Por último, en el caso de modelos en logaritmos, *SEATS* lleva a cabo una corrección del sesgo para garantizar que las componentes irregular y estacional son, en media, iguales a 1. Este factor de corrección también se aplica a las predicciones por lo que no serán exactamente iguales a 1, aunque sí serán constantes.

Cuando el método usado es *X-13ARIMA-SEATS*, no se calculan predicciones para la componente irregular, siguiendo lo implementado en el software original.

El menú local de la tabla está disponible pinchando con el botón derecho del ratón sobre la tabla y sus opciones son las mismas que las disponibles para *Grid*.

6.2.1.3 S-I ratio

Presenta la componente estacional-irregular (S-I) y los factores estacionales para cada periodo de la serie (meses o trimestres).

La componente estacional-irregular representa una estimación de la serie sin la tendencia. En función de si la descomposición es aditiva o multiplicativa dicha componente se calculará como suma o como producto respectivamente, de las componentes estacional e irregular estimadas. Equivalentemente, la componente estacional-irregular se puede obtener restando (descomposición aditiva) o dividiendo (descomposición multiplicativa) la serie original entre la componente de ciclo-tendencia estimada.

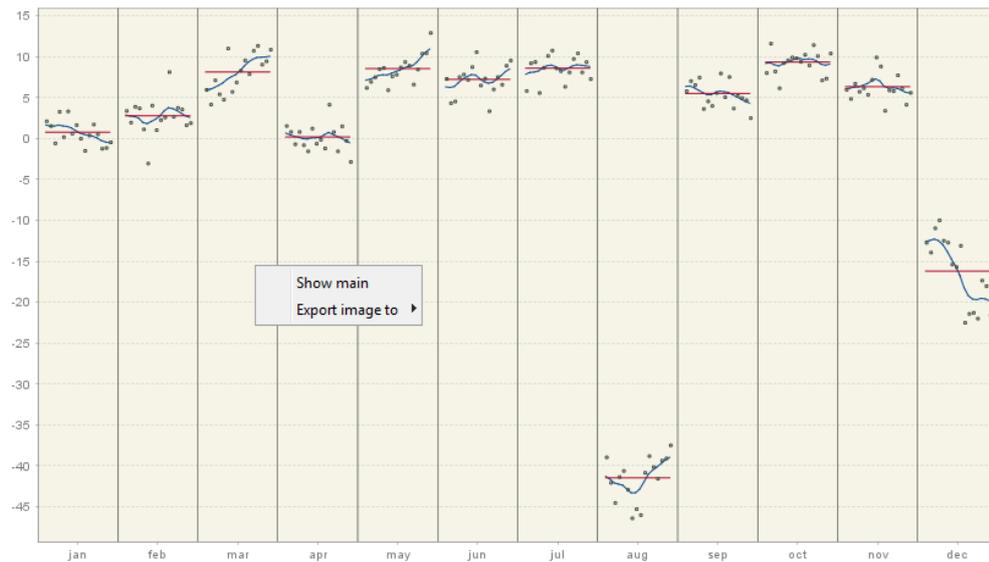


Figura 89: S-I ratios.

En el gráfico SI ratio los puntos corresponden a la componente estacional-irregular, las curvas azules a la componente estacional y las rectas en rojo representan la media de la componente estacional para cada periodo (mes o trimestre).

El gráfico SI ratio es útil para analizar si los movimientos de la serie en el corto plazo están provocados por fluctuaciones estacionales o irregulares.

Generalmente, los SI ratios seguirán el comportamiento de la componente estacional, la cual se espera que sea estable a lo largo del tiempo. Esto significa que las componentes estacionales calculadas para el mismo periodo de tiempo no debieran cambiar drásticamente a lo largo de los años. Sin embargo, en la práctica sí puede ocurrir que el patrón estacional cambie de repente como resultado por ejemplo de cambios institucionales o en el método de recogida de la información.

El hecho de que la componente SI sea muy errática indica que la serie analizada está dominada por su componente irregular y que la componente estacional es también relativamente errática.

6.2.2 Decomposition

Cuando pinchamos directamente sobre el nodo *Decomposition* podemos ver el modelo *ARIMA* estimado para la serie linealizada y el estimado para cada una de las componentes que *SEATS* obtiene a partir de dicha serie linealizada. También se muestran las varianzas de las innovaciones de cada uno de estos modelos (fig.90).

En general, la descomposición corresponde a la del modelo *ARIMA* que identifica *TRAMO* pero en algunos casos *SEATS* cambia este modelo y la descomposición que aparece es la correspondiente al modelo seleccionado por *SEATS*. Cuando esto ocurre, aparece un mensaje en el nodo *Main results* que indica que *SEATS* ha cambiado el modelo. El modelo que selecciona *SEATS* se podrá ver en la sección *Arima* del nodo *Pre-procesing*, donde también se mostrarán el espectro, los polinomios *AR* y *MA* y las raíces inversas de la parte *AR* regular de cada uno de los modelos.

```

Model
AR: 1,00000 + 0,468045 B
D: 1,00000 - B - B^12 + B^13
MA: 1,00000 - 0,393154 B^12

sa
AR: 1,00000 + 0,468045 B
D: 1,00000 - 2,00000 B + B^2
MA: 1,00000 - 0,930345 B - 0,0275643 B^2 + 0,0298809 B^3
Innovation variance: 0,49371

trend
D: 1,00000 - 2,00000 B + B^2
MA: 1,00000 + 0,0746361 B - 0,925364 B^2
Innovation variance: 0,05325

seasonal
D: 1,00000 + B + B^2 + B^3 + B^4 + B^5 + B^6 + B^7 + B^8 + B^9 + B^10 + B^11
MA: 1,00000 + 1,11383 B + 1,58523 B^2 + 1,49531 B^3 + 1,38138 B^4 + 1,16264 B^5 + 0,894781 B^6 + 0,603973 B^7 + 0,418638 B^8 + 0,227143 B^9 - 0,114304 B^10 - 0,266591 B^11
Innovation variance: 0,11823

transitory
AR: 1,00000 + 0,468045 B
MA: 1,00000 - B
Innovation variance: 0,01854

irregular
Innovation variance: 0,12041

```

Figura 90: Componentes de la descomposición.

6.2.2.1 Stochastic series

Muestra una tabla similar a la que aparece en la figura 91 con las series estimadas (*Seasonally adjusted(lin)*, *Trend(lin)*, *Seasonal(lin)* e *Irregular(lin)*) que resultan de la descomposición canónica de la serie linealizada (*Series(lin)*).

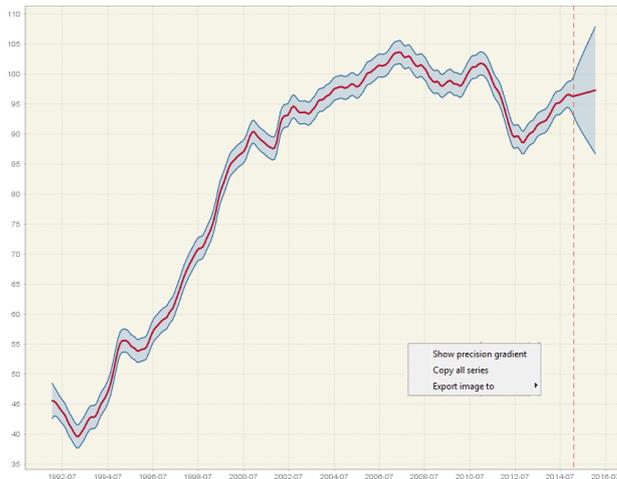
Estas series aparecen extendidas con un año de predicciones hacia adelante y transformadas logarítmicamente cuando la descomposición es multiplicativa. Junto a ellas se incluyen los correspondientes errores estándar (*Seasonally adjusted(stde lin)*, *Trend(stde lin)*, *Seasonal(stde lin)* e *Irregular(stde lin)*).

Cuando la descomposición devuelve una componente transitoria, sus estimaciones se incluye en la tabla junto con los datos correspondientes a la componente irregular en vez de aparecer en una columna independiente.

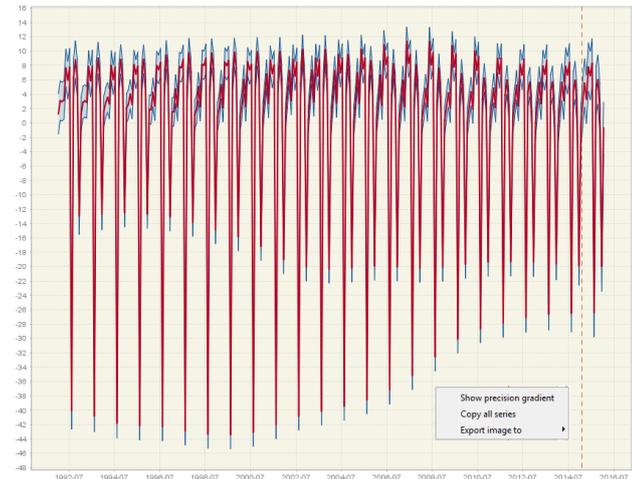
Las 2 subsecciones *Trend* y *Seasonal* de este subnodo muestran gráficamente la evolución de las componentes ciclo-tendencia y estacional en los últimos 7 años y sus correspondientes predicciones un año hacia adelante con intervalos de confianza al 95%, subrayando el hecho de que son el resultado de un proceso de estimación (fig.91b y 91c). La amplitud de los intervalos de confianza representa el grado de incertidumbre de los resultados que en general, será mayor al final de la serie.

	Series (lin)	Seasonally adjusted (lin)	Trend (lin)	Seasonal (lin)	Irregular (lin)	Seasonally adjusted (stde lin)	Trend (stde lin)	Seasonal (...)
4-2013	90,174	87,47	90,358	2,704	-2,889	1,126	0,984	1,126
5-2013	98,659	90,77	90,811	7,889	-0,042	1,126	0,985	1,126
6-2013	99,984	93,19	91,36	6,794	1,83	1,126	0,985	1,126
7-2013	100,226	91,572	91,648	8,654	-0,076	1,126	0,985	1,126
8-2013	64,996	91,589	91,836	-26,592	-0,247	1,127	0,985	1,127
9-2013	97,471	92,972	91,999	4,5	0,972	1,13	0,987	1,13
10-2013	97,138	91,448	92,09	5,689	-0,642	1,134	0,988	1,134
11-2013	92,413	90,904	92,318	1,509	-1,414	1,142	0,99	1,142
12-2013	73,687	93,243	92,78	-19,556	0,463	1,153	0,991	1,153
1-2014	92,291	92,731	93,33	-0,441	-0,599	1,17	0,991	1,17
2-2014	97,155	94,253	93,914	2,902	0,339	1,331	0,997	1,331
3-2014	99,673	94,045	94,532	5,628	-0,487	1,336	1,003	1,336
4-2014	100,717	97,584	95,005	3,134	2,579	1,338	1,006	1,338
5-2014	102,71	94,883	95,145	7,828	-0,262	1,339	1,006	1,339
6-2014	101,113	94,409	95,189	6,704	-0,78	1,339	1,006	1,339
7-2014	102,979	94,581	95,437	8,398	-0,856	1,339	1,008	1,339
8-2014	70,077	96,517	95,822	-26,44	0,696	1,342	1,014	1,342
9-2014	100,406	95,855	96,191	4,551	-0,336	1,348	1,03	1,348
10-2014	103,213	97,293	96,498	5,92	0,795	1,359	1,063	1,359
11-2014	100,363	98,447	96,566	1,916	1,881	1,376	1,13	1,376
12-2014	75,358	95,18	96,378	-19,823	-1,197	1,4	1,259	1,4
1-2015	95,111	95,784	96,265	-0,673	-0,48	1,432	1,507	1,432
2-2015	99,178	96,315	96,315	2,863	-0	2,718	1,873	1,708
3-2015	101,942	96,402	96,402	5,54	-0	2,994	2,255	1,716
4-2015	99,793	96,488	96,488	3,305	-0	3,267	2,607	1,72
5-2015	104,35	96,575	96,575	7,775	-0	3,339	2,941	1,721
6-2015	103,272	96,661	96,661	6,611	-0	3,811	3,263	1,721
7-2015	105,055	96,748	96,748	8,307	-0	4,083	3,577	1,722
8-2015	70,442	96,835	96,835	-26,393	-0	4,356	3,885	1,724
9-2015	101,451	96,921	96,921	4,53	-0	4,63	4,191	1,73
10-2015	103,008	97,008	97,008	6	-0	4,906	4,494	1,742
11-2015	99,179	97,095	97,095	2,084	-0	5,184	4,796	1,759
12-2015	77,271	97,181	97,181	-19,911	-0	5,465	5,097	1,785

(a) Table de componentes estocásticas.



(b) Trend.



(c) Seasonal.

Figura 91: Subnodo *Stochastic series*.

6.2.2.2 Components

Muestra los valores de las series estimadas (*Seasonally adjusted(cmp)*, *Trend(cmp)*, *Seasonal(cmp)* e *Irregular(cmp)*) resultado de la descomposición de la serie linealiza (*Series(cmp)*) extendidas con un año de predicciones y una vez deshecha la transformación logarítmica de las mismas cuando corresponda. Cuando se trabaja con la serie en niveles las series que aparecen en la tabla coinciden con las mostradas en el subnodo *Stochastic series*.

Junto a estas series se incluyen los correspondientes errores estándar (*Seasonally adjusted stdev(cmp)*, *Trend stdev(cmp)*, *Seasonal stdev(cmp)* e *Irregular stdev (cmp)*).

	Series (cmp)	Seasonally adjusted (cmp)	Trend (cmp)	Seasonal (cmp)	Irregular (cmp)	Seasonally adjusted stdev(cmp)	Trend stdev(cmp)
1-1992	47,015	45,736	45,538	1,279	0,198	1,432	1,507
2-1992	49,544	46,453	45,466	3,091	0,988	1,4	1,259
3-1992	48,349	45,373	45,218	2,977	0,155	1,376	1,13
4-1992	48,921	45,743	44,801	3,178	0,943	1,359	1,063
5-1992	50,727	43,1	44,324	7,626	-1,223	1,348	1,03
6-1992	50,909	44,93	43,885	5,979	1,045	1,342	1,014
7-1992	49,764	42,048	43,495	7,717	-1,448	1,339	1,008
8-1992	5,905	45,896	43,034	-39,99	2,862	1,339	1,006
9-1992	47,801	41,484	42,319	6,317	-0,834	1,339	1,006
10-1992	48,99	40,213	41,629	8,777	-1,416	1,338	1,006
11-1992	48,582	42,386	41,133	6,196	1,253	1,336	1,003
12-1992	27,533	40,425	40,577	-12,891	-0,153	1,331	0,997
1-1993	40,567	39,31	40,016	1,257	-0,706	1,17	0,991
2-1993	41,746	38,893	39,646	2,853	-0,753	1,153	0,991
3-1993	40,398	37,337	39,634	3,06	-2,296	1,142	0,99
4-1993	43,184	40,3	40,022	2,884	0,278	1,134	0,988
5-1993	49,173	41,344	40,493	7,829	0,851	1,13	0,987
6-1993	44,813	38,947	40,983	5,866	-2,037	1,127	0,985
7-1993	50,903	43,002	41,629	7,901	1,374	1,126	0,985
8-1993	1,54	42,29	42,229	-40,749	0,061	1,126	0,985
9-1993	49,833	43,372	42,675	6,462	0,696	1,126	0,985
10-1993	54,073	45,065	42,856	9,008	2,209	1,126	0,984
11-1993	46,965	40,825	42,813	6,14	-1,988	1,125	0,983
12-1993	29,445	42,112	42,983	-12,666	-0,871	1,123	0,981
1-1994	43,794	42,173	43,553	1,621	-1,38	1,066	0,979
2-1994	47,842	45,025	44,36	2,817	0,664	1,06	0,979
3-1994	50,361	46,816	45,049	3,545	1,767	1,056	0,979
4-1994	47,028	44,37	45,517	2,658	-1,148	1,054	0,978
5-1994	54,488	46,53	45,995	7,959	0,535	1,052	0,978
6-1994	51,028	44,969	46,613	6,059	-1,643	1,052	0,977
7-1994	55,986	48,25	47,382	7,736	0,868	1,051	0,977
8-1994	3,628	45,394	48,38	-41,766	-2,985	1,051	0,977
9-1994	56,766	50,559	49,705	6,208	0,853	1,051	0,977

Figura 92: Subnodo *Components*.

6.2.2.3 WK analysis

Este nodo se divide en 2 subsecciones: *Components* y *Final estimators*.

Components

La pestaña *Spectrum* contiene el pseudo espectro de las componentes y de la serie ajustada de estacionalidad calculado a partir de los modelos teóricos que aparecen en el panel principal del nodo *Decomposition* (93).

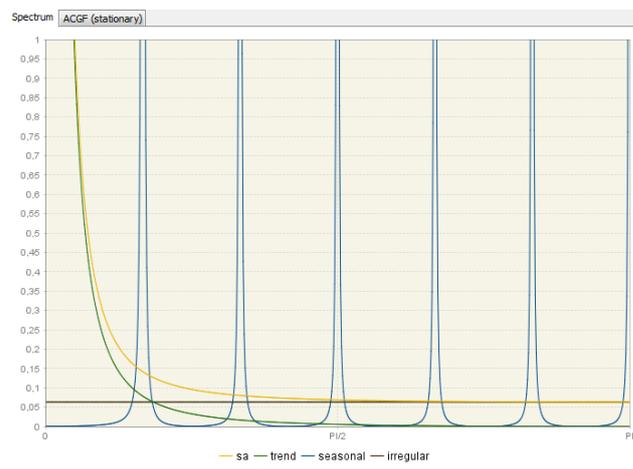


Figura 93: Pestaña *Spectrum*.

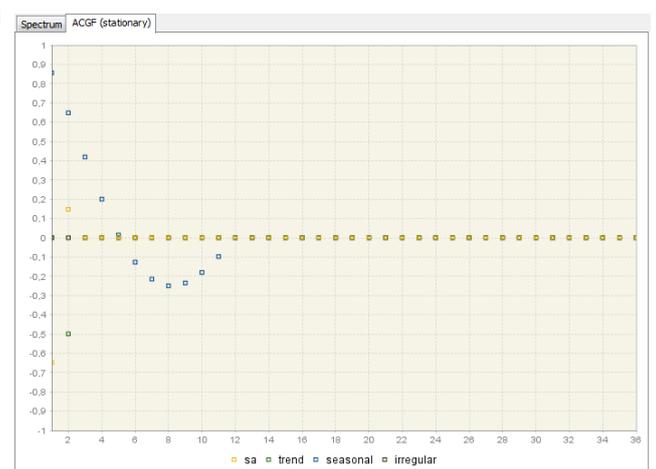


Figura 94: Pestaña *ACGF (stationary)*.

Figura 95: Sección *Components* del subnodo *WK analysis*

La suma de los espectros de las componentes debe ser igual al espectro de la serie linealizada, el cual se muestra en el subnodo *Arima* del nodo *Pre-processing*.

Cuando *SEATS* cambia el modelo identificado por *TRAMO* para la serie linealizada, los espectros que aquí aparecen corresponderán a las componentes derivadas del nuevo modelo identificado por *SEATS*.

El espectro de la serie ajustada estacionalmente (en amarillo en el gráfico) es la suma del espectro de la componente de ciclo-tendencia (verde), el espectro de la componente irregular y el de la

componente transitoria si existiera.

La variabilidad estocástica de la componente *i-ésima* está generada por las innovaciones de la misma, a_{it} , de modo que valores pequeños de la varianza de las innovaciones $V(a_i)$ darán lugar a componentes estables mientras que valores grandes de la misma corresponderán a componentes inestables. El espectro de la componente *i-ésima* es proporcional a $V(a_i)$.

Si una componente es estable su espectro presentará picos suaves. Una componente inestable estará caracterizada por la presencia de amplios picos espectrales. Para series mensuales, existen 6 frecuencias espectrales ($\pi/6, 2\pi/6, 3\pi/6, 4\pi/6, 5\pi/6$ y π) mientras que para series trimestrales existen 2 ($\pi/2$ y π). El espectro de la componente estacional mostrará picos alrededor de esas frecuencias.

La existencia de picos en el espectro de la componente transitoria evidenciarán la presencia de efectos de trading day no modelizados.

En la pestaña *ACGF (stationary)* está representada la función generatriz de autocovarianzas de cada componente teórica, de las componentes calculadas con los modelos *ARIMA*, no de las obtenidas a través de la serie linealizada (fig. 94).

Final estimators

Este apartado incluye distintos gráficos que muestran el resultado de la estimación de las componentes que se obtiene con el filtro de Wiener-Kolmogorov.

En la pestaña *Spectrum* se muestra el espectro del estimador histórico de cada una de las componentes. El espectro del estimador de la componente estacional se obtiene multiplicando el espectro de la serie linealizada por la ganancia al cuadrado del filtro.

En la figura 96 se puede observar que el espectro del estimador histórico de una componente es similar al de la correspondiente componente teórica pero presenta ceros en las frecuencias donde el espectro de la componente está muy próximo a cero.

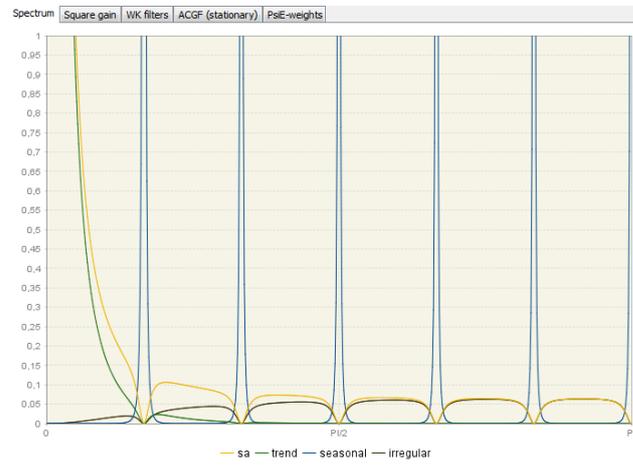


Figura 96: Pestaña *Spectrum*.

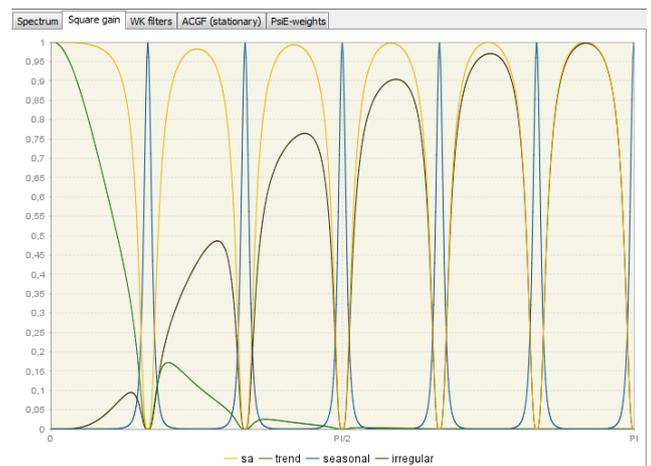


Figura 97: Pestaña *Square gain*.

La pestaña *Square gain* muestra la función de ganancia al cuadrado del filtro para cada componente (fig.97). La forma que presente esta función dependerá del modelo de la serie en cuestión.

La función de ganancia determina cómo la varianza de la serie contribuye a la varianza de cada componente para las distintas frecuencias. Es decir, filtra el espectro de la serie por frecuencias especificando qué frecuencias contribuyen a cada señal (componente). Cuando la función de ganancia es cero en una banda $[\omega_1, \omega_2]$ la serie que se obtiene estará libre de movimientos en ese rango de frecuencias. Por el contrario, cuando para alguna frecuencia ω la ganancia al cuadrado sea 1 todas las variaciones pasarán al estimador de la componente correspondiente.

Las frecuencias estacionales se asignarán a la componente estacional por lo que la función de ganancia de esta componente será igual a 1 en las frecuencias estacionales. Por el contrario, la serie

ajustada estacionalmente capturará la varianza de la parte no estacional de la serie, eliminando las frecuencias estacionales y manteniendo las no estacionales. Así, su función de ganancia estará próxima a 0 para las frecuencias estacionales.

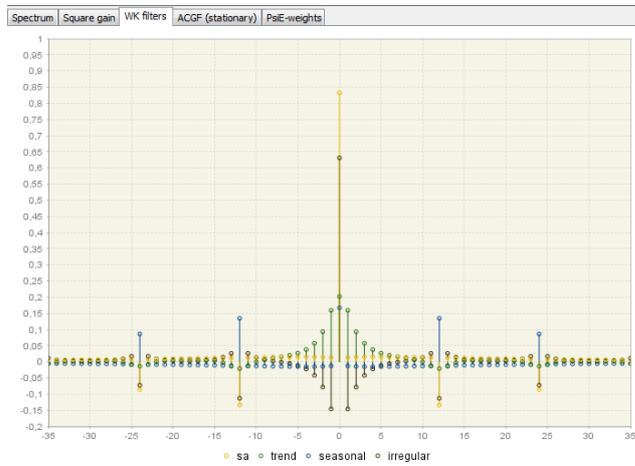


Figura 98: Pestaña *WK filters*.

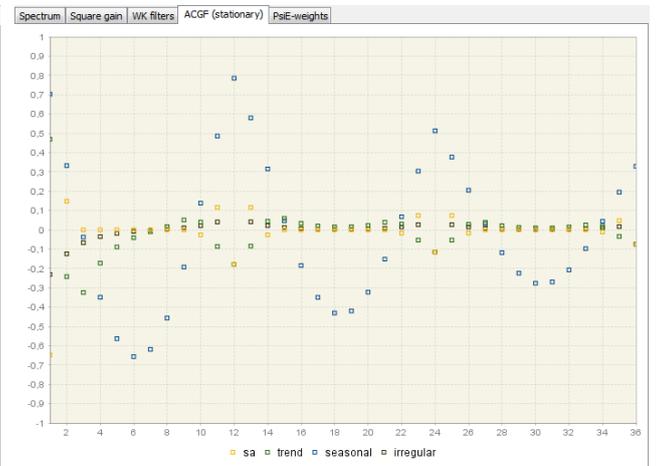


Figura 99: Pestaña *ACGF (stationary)*.

En la pestaña *WK filters* se muestran los pesos que se han aplicados a las observaciones x_t de la serie original en el filtro de Wiener-Kolmogorov (FWK) para estimar los valores \hat{x}_t^i de la componente i -ésima:

$$\hat{x}_t^i = \nu_i(B, F)x_t \quad \text{donde} \quad \nu_i(B, F)x_t = \nu_0 + \sum_{j=0}^{\infty} (B^j + F^j). \quad (1)$$

El FWK es convergente por ser simétrico y centrado lo cual permite su aplicación aproximada cuando la longitud de la serie es finita en lugar de infinita. Los gráficos muestran $j = 36$ por lo que el FWK incluye $36 + 1 + 36 = 73$ términos.

Para poder aplicar el filtro a todas las observaciones x_t de la serie original, la serie linealizada se extiende con predicciones hacia adelante y hacia atrás usando el modelo *ARIMA* identificado para la misma. Cuando se dispone de una nueva observación (i.e. una observación para el periodo $t + 1$) se reemplaza la predicción del periodo $t + 1$ por el valor observado y se actualizan todas las predicciones para los periodos $r > t + 1$. Esto implica que al final de la serie el estimador de la componente es *preliminar* y está sujeto a revisiones mientras que para los periodos centrales de la serie el estimador puede ser tratado como *final* (también denominado *estimador histórico*).

El patrón de pesos del FWK dependerá de la componente estimada en cuestión aunque como puede observarse en el gráfico, en la estimación de una determinada observación ($j = 0$) de una componente los pesos más altos corresponden, en general, a las observaciones más próximas a dicha observación y van decreciendo a medida que aumenta la distancia a ella. De este modo, los valores estimados de cada componentes estarán fuertemente influenciados por los valores de la serie linealizada.

La pestaña *ACGF (stationary)* muestra la función generatriz de autocorrelaciones de cada componente.

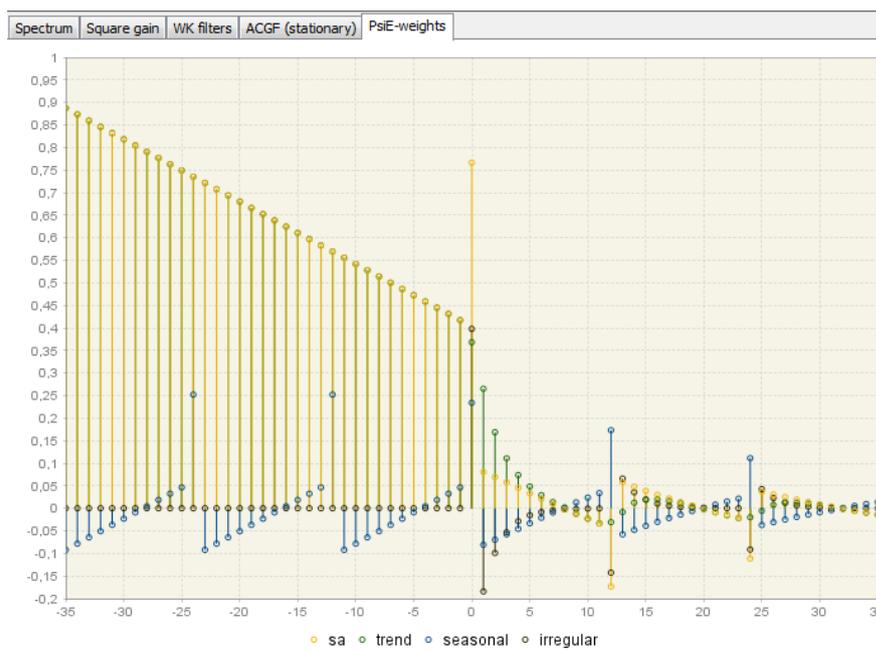


Figura 100: Pestaña *PsiE-weights*.

En la pestaña *PsiE-weights* se muestran los pesos de la representación del estimador histórico como un filtro aplicado a las innovaciones totales en lugar de aplicado sobre la serie original. Los pesos representan la variación en el tiempo de la contribución de la innovación total al estimador de cada componente. El tamaño de dicha contribución se muestra en el eje Y. Para valores no negativos en el eje X estos pesos muestran el efecto de las condiciones iniciales, es decir, de las innovaciones presente y pasadas de la serie, mientras que para valores negativos representan el efecto de las innovaciones futuras.

Los PsiE-weights son importantes en el análisis de la convergencia de los errores de estimación y revisión.

6.2.2.4 Error analysis

Las estimaciones de las componentes en los extremos de la serie son preliminares ya que se obtienen utilizando predicciones y por tanto estarán sujetas a revisiones a medida que se dispone de nuevas observaciones hasta que se alcance el estimador final (histórico). Este proceso suele durar normalmente entre 3 y 5 años.

El análisis del error se ocupa del tamaño de las varianzas del error y de la velocidad de su convergencia al valor final.

De la estructura basada en modelos es posible determinar los modelos subyacentes tanto del *error de revisión* como del *error estimación* de modo que sus respectivas varianzas, autocorrelaciones y espectros pueden ser calculados. También podrá evaluarse la velocidad de convergencia de la revisión.

En este subnodo se muestran las varianzas y autocorrelaciones (ACF) del error total del estimador preliminar (*Total error (concurrent estimator)*) y de sus componentes, esto es, del error de revisión (*Revision error (concurrent estimator)*) y del error final (o histórico) de estimación (*Final error*). La información está disponible para la componente ciclo-tendencia (fig.102) y para la serie ajustada estacionalmente (fig.101).

Auto-correlations of the errors

sa

Lag	Final error	Revision error (concurrent estimator)	Total error (concurrent estimator)
Variance	0,0882	0,0875	0,1757
1	0,1262	0,2403	0,1830
2	0,0068	0,1103	0,0583
3	-0,0853	0,0007	-0,0425
4	-0,1510	-0,0870	-0,1191
5	-0,1910	-0,1514	-0,1713
6	-0,2061	-0,1917	-0,1989
7	-0,1973	-0,2068	-0,2020
8	-0,1654	-0,1957	-0,1805
9	-0,1112	-0,1578	-0,1344
10	-0,0359	-0,0921	-0,0639
11	0,0598	0,0021	0,0310
12	0,7807	0,6516	0,7164

Figura 101: Autocorrelaciones de los errores para la serie ajustada estacionalmente.

Los valores vienen expresados en unidades de varianza de las innovaciones de la serie linealizada. Así, en el ejemplo mostrado en las fig.101 y fig.102, la varianza del estimador concurrente para la serie ajustada de estacionalidad (sa) es aproximadamente el 17,6% de la varianza de las innovaciones de la serie linealizada y el 23% para la ciclo-tendencia (trend).

trend

Lag	Final error	Revision error (concurrent estimator)	Total error (concurrent estimator)
Variance	0,1021	0,1270	0,2291
1	0,7795	0,6521	0,7089
2	0,4248	0,4151	0,4194
3	0,2081	0,2434	0,2276
4	0,0754	0,1150	0,0973
5	-0,0026	0,0185	0,0091
6	-0,0423	-0,0515	-0,0474
7	-0,0536	-0,0974	-0,0779
8	-0,0430	-0,1192	-0,0852
9	-0,0164	-0,1153	-0,0712
10	0,0190	-0,0814	-0,0366
11	0,0523	-0,0099	0,0178
12	0,0692	0,0736	0,0717

Figura 102: Autocorrelaciones de los errores para la componente ciclo-tendencia.

La tabla Revision errors (fig.103) presenta la convergencia del estimador concurrente medida a través de la revisión del error, que es la diferencia entre el estimador preliminar y el histórico. Para la componente ciclo-tendencia y la serie ajustada estacionalmente se calcula el porcentaje de reducción en el error estándar de la revisión después de 1, 2, 3, 4 y 5 años de observaciones adicionales en el estimador concurrente. Proporciona, por tanto, información del tiempo que necesita el estimador concurrente para converger al histórico y de cuántos periodos deben transcurrir para que una nueva observación deje de afectar significativamente a las estimaciones.

Revision errors

Percentage reduction in the standard error of the revision after additional years (comparison with concurrent estimators)

After...	1 year	2 years	3 years	4 years	5 years
sa	34,8%	58,14%	73,13%	82,75%	88,93%
trend	81,38%	88,05%	92,33%	95,07%	96,84%

Figura 103: Errores de revisión.

Cuando se comparan varios modelos para una determinada serie se preferirán aquellos modelos para los que el error del estimador histórico es mínimo y la convergencia de los errores de revisión es relativamente rápida.

6.2.2.5 Growth rates

En esta sección se muestra la convergencia del estimador concurrente a su estimador final (histórico) a medida que se dispone de nuevas observaciones. Los cálculos se obtienen para la serie z_t de tasas de crecimiento sobre el periodo $(t - m, t)$ de la componente ciclo-tendencia y de la serie ajustada estacionalmente.

Cuando se aplica un modelo multiplicativo la tasa de crecimiento sobre m periodos, se define como $(\frac{z_t}{z_{t-m}} - 1) \times 100$ y viene por tanto, expresada en porcentaje.

Para modelos aditivos la tasa de crecimiento viene dada por la diferencia entre z_{t-m} y z_t .

El error total de estimación es mayor para el primer periodo, que corresponde al estimador concurrente, y va decreciendo para los estimadores preliminares (periodos anteriores) hasta que alcanza un valor constante que se corresponde con la desviación típica del estimador histórico.

En el ejemplo que se muestra en la figura 104, podemos ver que en el caso de la serie ajustada estacionalmente el error total de estimación del estimador histórico es aproximadamente 1.29147. Analizando la convergencia a través del error estándar de la revisión, vemos que después de dos años de observaciones una nueva observación no afectará significativamente a la estimación ya que el error de revisión se reduce a 0.45. También se aprecia que el estimador de la ciclo-tendencia converge más rápido que el de la serie ajustada estacionalmente y que después de 2 años de observaciones ambos estimadores prácticamente han convergido, ya que su error de revisión está muy próximo a 0.

Variations

The changes of series Z(t) over the period (t1,t2) is defined by [(Z(t2) - Z(t1))]

The error variances are based on the estimation error of the stochastic Trend and Sa series, and the errors in the parameter estimates are not considered.

Period to period variations

Seasonally adjusted series

Period	Changes	Std error (revisions)	Std error (total error)
12-2007	-2,088212	1,095296	1,631999
11-2007	-1,564959	1,094753	1,631634
10-2007	2,974444	1,094125	1,631213
9-2007	-3,493637	1,093469	1,630773
8-2007	2,81244	1,092819	1,630337
7-2007	-2,743733	1,092191	1,629917
6-2007	-0,859654	1,091595	1,629518
5-2007	4,67	1,091035	1,629142
4-2007	-2,909288	1,090511	1,628792
3-2007	1,675386	1,090025	1,628466
2-2007	-0,584263	1,089574	1,628164
1-2007	-1,208303	1,001046	1,570299
12-2006	3,581762	0,703808	1,399676
11-2006	0,406819	0,703149	1,399345
10-2006	-1,872081	0,702581	1,39906
9-2006	-0,169307	0,702074	1,398805
8-2006	-0,286258	0,701611	1,398573
7-2006	-0,038858	0,701185	1,398359
6-2006	1,24041	0,70079	1,398161
5-2006	0,440606	0,700424	1,397977
4-2006	0,959353	0,700084	1,397807
3-2006	0,953247	0,69977	1,39765
2-2006	-0,374655	0,69948	1,397505
1-2006	-2,82704	0,64264	1,369939
12-2005	2,441073	0,451827	1,29147

Figura 104: Tasas de Crecimiento.

6.2.2.6 Model-based test

Esta sección se realiza el análisis sobre las distribuciones de las componentes teóricas, sus estimadores teóricos y sus estimaciones empíricas. Este análisis consiste en una serie de comprobaciones sobre los supuestos básicos que deben cumplir las componentes en relación a sus distribuciones. Se evalúa la validez del análisis comparando los valores de las varianzas de las innovaciones, las funciones de autocorrelación simple y las correlaciones cruzadas de los estimadores teóricos (MMSE) de las componentes con los de sus estimaciones empíricas (fig.105, fig.106 y 107 respectivamente).

Estos valores deben de estar próximos. Cuando no es así, la especificación de las componentes no es adecuada. Esto normalmente ocurre cuando el modelo proporcionado por *TRAMO* no tiene descomposición admisible y *SEATS* lo reemplaza por otro.

Variance

	Component	Estimator	Estimate	P-Value
Trend	0,0704	0,0077	0,0068	0,4371
Seasonally adjusted	2,4577	2,0163	1,8720	0,6294
Seasonal	0,1866	0,0256	0,0186	0,4534
Irregular	0,3979	0,2510	0,2306	0,4813

Figura 105: Varianzas de las innovaciones.

Autocorrelation

Trend

Lag	Component	Estimator	Estimate	P-Value
1	0,0007	0,4689	0,4472	0,6242
2	-0,4993	-0,2426	-0,2831	0,5991
3	0,0000	-0,3244	-0,3523	0,7116
4	0,0000	-0,1720	-0,1368	0,7263
5	0,0000	-0,0887	0,0538	0,1796
6	0,0000	-0,0410	0,1462	0,0373
7	0,0000	-0,0099	0,0782	0,4101
8	0,0000	0,0172	-0,1166	0,2146
9	0,0000	0,0510	-0,2582	0,0026
10	0,0000	0,0398	-0,1508	0,0705
11	0,0000	-0,0856	0,0170	0,3212
12	0,0000	-0,1796	-0,0191	0,0724

Seasonally adjusted

Lag	Component	Estimator	Estimate	P-Value
1	-0,6475	-0,6480	-0,6374	0,8077
2	0,1476	0,1481	0,1079	0,6740
3	0,0000	0,0000	0,0825	0,4317
4	0,0000	0,0000	-0,1171	0,2633
5	0,0000	0,0000	0,1008	0,3113
6	0,0000	0,0000	-0,0516	0,5670
7	0,0000	0,0000	0,0324	0,7447
8	0,0000	0,0000	-0,0066	0,9500
9	0,0000	0,0000	0,0315	0,7642
10	0,0000	-0,0265	-0,1790	0,1438
11	0,0000	0,1160	0,2772	0,1012
12	0,0000	-0,1790	-0,2090	0,7393

Figura 106: Autocorrelaciones de la SA y componente ciclo tendencia.

Cross-correlation

	Estimator	Estimate	P-Value
Trend/Seasonal	-0,1083	-0,0885	0,8475
Trend/Irregular	-0,2099	-0,1877	0,8195
Seasonal/Irregular	0,0553	0,1114	0,3623

Figura 107: Correlaciones cruzadas.

6.2.2.7 Significant seasonality

Muestra el número de periodos en un año que tienen estacionalidad significativa. Lo ideal es que los valores proporcionados por el estimar histórico (Historical), los actuales (Current) y las predicciones (Forecast) sean similares.

	95%	99%
Historical	10	10
Current	10	9
Forecasts	9	9

Figura 108: Periodos de estacionalidad significativa.

Trend computed by Hodrick-Prescott filter (cycle length = 8.0 years)

Cycle	2,49
Seasonal	91,74
Irregular	0,99
TD & Hol.	3,16
Others	0,00
Total	98,38

Figura 109: Descomposición de la varianza estacional.

6.2.2.8 Stationary variance decomposition

Esté subnodo presenta la contribución relativa de cada componente a la varianza de la serie original sin la tendencia (fig.109). Esta descomposición revela cómo cada componente particular contribuye a la variabilidad total de la serie sin tendencia.

La tendencia se elimina de la serie original utilizando el filtro de Hodrick-Prescott.

6.2.3 Benchmarking

En el contexto del ajuste estacional, el benchmarking se refiere al procedimiento que asegura la consistencia entre las medias sobre un año de calendario de la serie ajustada estacionalmente y la original.

En las especificaciones predefinidas esta opción está desactivada, ya que la *ESS Guidelines on Seasonal Adjustment (2015)* no lo recomienda pues el benchmarking introduce sesgo en los datos ajustados estacionalmente.

6.2.4 Diagnostics

Este nodo contiene una amplio rango de indicadores (contrastos) que miden la calidad del ajuste. Está dividido en seis secciones: *Matrix*, *Seasonality tests*, *Spectral analysis*, *Sliding spans*, *Revisions history* y *Model stability*.

El panel principal que se muestra pinchando directamente sobre *Diagnostics* presenta una evaluación resumida de la calidad del ajuste.

Los contrastes que aparecen en este apartado se pueden modificar en el apartado *Diagnostics* de la pestaña *Statistics* del panel *Demetra* al que se accede desde la opción *Option* del menú principal (fig.114).

Haciendo doble click sobre cualquiera de las opciones que aparecen al desplegar el nodo *Diagnostics* de dicho apartado se abre una ventana que permite habilitar o deshabilitar las salidas que se muestran y modificar ciertos parámetros de los contrastes.

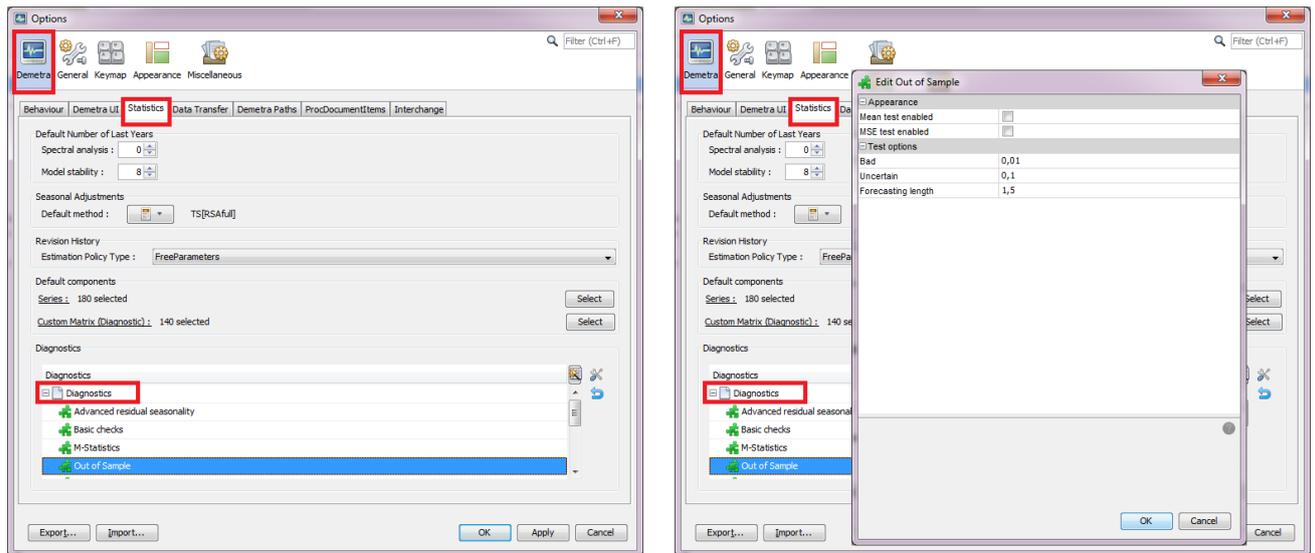


Figura 110: Configuración salida del nodo *Diagnostics*

Si seleccionamos todas las opciones las secciones que incluirá el panel principal del nodo *Diagnostics* se muestran en la figura 111 y se describen brevemente a continuación.

summary

Good

basic checks

definition: Good (0,000)
annual totals: Good (0,005)

out-of-sample

mean: Good (0,409)
mse: Good (0,730)

seats

seas variance: Good (0,453)
irregular variance: Good (0,481)
seas/irr cross-correlation: Good (0,362)

visual spectral analysis

spectral seas peaks: Good (0,000)
spectral td peaks: Good (0,000)

regarima residuales

normality: Good (0,211)
independence: Good (0,322)
spectral td peaks: Good (0,121)
spectral seas peaks: Good (0,616)

residual seasonality

on sa: Good (1,000)
on sa (last 3 years): Good (0,771)
on irregular: Good (1,000)

Figura 111: Diagnóstico del ajuste estacional.

summary

Para facilitar la interpretación de los resultados de los contrastes JDemetra+ acompaña dichos tests de un conjunto de valores que ayudan a evaluar la calidad del proceso. Estos valores se muestran en la tabla 112.

Valor	Significado
<i>Undefined</i>	La calidad esta indefinida debido a un test no procesado, un test sin significado, fallos en el cálculos del test, etc.
<i>Error</i>	Existe un error lógico en los resultados (por ejemplo, contiene valores aberrantes o no se cumplen ciertas restricciones numéricas). El proceso debe ser rechazado.
<i>Severe</i>	No existen errores lógicos en los resultados pero no deben ser aceptados por motivos de calidad importantes.
<i>Bad</i>	La calidad de los resultados es mala según un criterio específico, pero no existe errores y los resultados pueden ser utilizados.
<i>Uncertain</i>	El resultado del test muestra que la calidad del ajuste estacional es incierta.
<i>Good</i>	El resultado del test es bueno desde el punto de vista de la calidad del ajuste estacional.

Figura 112: Valores asociados a los indicadores de calidad del ajuste.

Los indicadores se pueden combinar siguiendo un conjunto de reglas (arbitrarias) básicas. Esto es lo que muestra el indicador *Summary*, que da una primera idea de la calidad de las estimación. Las reglas para el cálculo del indicador *Summary* así como de cualquier otro indicador agregado que combine n indicadores cualitativos, se muestran en la tabla 113.

Suma	Reglas
<i>Undefined</i>	Los n indicadores cualitativos que forman el indicador agregado toman el valor <i>Undefined</i> .
<i>Error</i>	El valor de al menos uno de los n indicadores cualitativos es <i>Error</i> .
<i>Severe</i>	El valor de al menos uno de los n indicadores cualitativos es <i>Severe</i> y ninguno de los n indicadores cualitativos toma el valor <i>Error</i> .
<i>Bad</i>	Ninguno de los n indicadores cualitativos es <i>Error</i> o <i>Severe</i> . La media de los diagnósticos (definidos) es menor que 1.5.
<i>Uncertain</i>	Ninguno de los n indicadores cualitativos es <i>Error</i> o <i>Severe</i> . La media de los diagnósticos (definidos) está en el intervalo [1.5, 2.5]
<i>Good</i>	Ninguno de los n indicadores cualitativos es <i>Error</i> o <i>Severe</i> . La media de los diagnósticos (definidos) es al menos 2.5.

Figura 113: Reglas de cálculo de los valores de los indicadores agregados de calidad.

Para calcular la media de los diagnósticos definidos, se asigna 0 a *Bad*, 2 a *Uncertain* y 3 a *Good*.

basic checks

Incluye los dos diagnósticos de calidad siguientes:

definition: este contraste comprueba que se cumplan algunas de las relaciones básicas que deben existir entre las distintas componentes de la serie. En el caso de una descomposición aditiva, se chequean las siguientes relaciones:

- $mhe = ee + omhe$
- $cal = tde + mhe$
- $out = out_t + out_s + out_i$
- $reg = reg_t + reg_s + reg_i + reg_y$

- $reg_sa = reg_t + reg_i$
- $det = cal + out + reg$
- $c_t = t + o_t + reg_t$
- $c_t = s + cal + o_s + reg_s$
- $c_i = i + o_i + reg_i$
- $c_sa = y_c - c_s = c_t + c_i + reg_y$
- $cy_c = c_t + c_s + reg_y = t + s + i + reg$
- $y_l = y_c - det = t + s + i$
- $sa = y - s = t + i$
- $si = y_l - t = s + i$

Si el modelo es multiplicativo las relaciones son las mismas pero sustituyendo las operaciones suma y resta por multiplicación y división respectivamente. El significado de cada abreviatura se explica en el cuadro 5.

El test verifica que se respetan todas las restricciones calculando el máximo de las diferencias absolutas para las diferentes ecuaciones de la serie inicial (Q).

Los umbrales para los resultados de este test son los que se indican en el cuadro 3.

Q	Diagnóstico
> 0.000001	Error
≤ 0.000001	Good

Cuadro 3: Umbrales para los resultados del test definition.

annual totals: contraste que compara los totales anuales de la serie original con los de la serie ajustada estacionalmente. Obtiene el máximo de sus diferencias absolutas en relación a la norma euclídea de la serie inicial.

Los umbrales para los resultados de este test son los que se indican en el cuadro 4.

Q	Diagnóstico
> 0.5	Error
(0.1, 0.5)	Severe
(0.05, 0.01)	Bad
(0.01, 0.05)	Uncertain
≤ 0.01	Good

Cuadro 4: Umbrales para el contraste annual totals.

Nombre	Definición
y	Serie original
y_c	Serie interpolada (i.e., serie original con los valores missing reemplazados por sus estimaciones)
t	Tendencia (sin efectos de regresión)
s	Componente estacional (sin efectos de regresión)
i	Componente irregular (sin efectos de regresión)
sa	Serie ajustada estacionalmente (sin efectos de regresión)
si	S-I ratio
tde	Efecto de Trading day (o de Working day)
mhe	Efecto de fiestas móviles
ee	Efecto de la Semana Santa
omhe	Efecto de otras fiestas móviles
cal	Efectos de calendario
out	Efecto total de los outliers
out_t	Efecto de los outliers asignado a la tendencia (LS)
out_s	Efecto de los outliers asignado a la componente estacional (SO)
out_i	Efecto de los outliers asignado a la componente irregular (AO, TC)
reg	Efecto de las variables de regresión
reg_t	Efecto de las variables de regresión (excepto para outliers) asignado a la tendencia
reg_s	Efecto de las variables de regresión (excepto para outliers) asignado a la componente estacional
reg_i	Efecto de las variables de regresión (excepto para outliers) asignado a la componente irregular
reg_y	Efectos separados de regresión (excepto para outliers)
reg_sa	Efecto de las variables de regresión (excepto para outliers) asignado a la serie ajustada estacionalmente
det	Efectos deterministas
c_t	Tendencia, incluyendo los efectos deterministas
c_s	Componente estacional, incluyendo los efectos deterministas
c_i	Componente irregular, incluyendo los efectos deterministas
c_y	Serie original, incluyendo los efectos deterministas
c_sa	Serie ajustada estacionalmente, incluyendo los efectos deterministas
cal_y	Serie ajustada de calendario
y_l	Serie linealizada

Cuadro 5: Definición de las series utilizadas en el contraste *definition*.*visual spectral analysis*

JDemetra+ identifica los picos espectrales en las componentes estacional y de trading day mediante un criterio empírico de "significación visual".

regarima residuals

En este apartado se presentan varios contrastes sobre los residuos del modelo *ARIMA* proporcionado por *TRAMO*. La definición de los residuos en JDemetra+ difiere ligeramente de la de los algoritmos originales de *X-13ARIMA-SEATS* y *TRAMO/SEATS* pero los resultados de los contrastes son casi siempre muy similares.

normality: contraste de normalidad de Doornik-Hansen, el cual se distribuye como una χ^2 . Los umbrales para este test son los que aparecen en la tabla 6.

$Pr(\chi^2 > val)$	Valor establecido por JDemetra+
< 0.01	Bad
[0.01, 0.1)	Uncertain
≥ 0.1	Good

Cuadro 6: Umbrales para el contraste de normalidad de Doornik-Hansen.

independence: contraste de Ljung-Box, que se distribuye como una χ^2_{k-np} donde k depende de la frecuencia de la serie (24 para series mensuales, 8 para trimestrales, $4 * freq$ para series con frecuencia $freq$) y np es el número de parámetros en el modelo *ARIMA*. Los umbrales para este test se muestra en la tabla 7.

$Pr(\chi^2_{k-np} > val)$	Valor establecido por JDemetra+
< 0.01	Bad
[0.01, 0.1)	Uncertain
≥ 0.1	Good

Cuadro 7: Umbrales para el contraste de independencia de Ljung-Box.

spectral td peaks y spectral seas peaks: chequean la presencia de picos de Trading-Day y estacionales en los residuos usando el test basado en el periodograma de los residuos. El periodograma se calcula en las denominadas frecuencias de Fourier. Bajo la hipótesis de que los residuos son ruido blanco gaussiano es posible obtener un test simple sobre el periodograma alrededor de grupos de frecuencias específicos. Los umbrales de estos contrastes son los que aparecen en la tabla 8.

$Pr(stat > val)$	Valor establecido por JDemetra+
< 0.001	Severe
[0.001, 0.01)	Bad
[0.01, 0.1)	Uncertain
≥ 0.1	Good

Cuadro 8: Umbrales para los resultados del contraste sobre el periodograma.

outliers

Muestra el resultado del test que comprueba el número de outliers en relación con la longitud de la serie. Por defecto, el resultado del test es aceptable si el número relativo de outliers es inferior al 3%.

En general, un número alto de outliers puede indicar problemas en la especificación del modelo. Sin embargo, en algunos casos un alto porcentaje de outliers en la serie puede estar justificado por ejemplo cuando la serie se ve afectada por diversos cambios metodológicos.

out-of-sample

Presenta el resumen del conjunto de contrastes realizados sobre las predicciones ya visto para el proceso de modelización en el apartado de *Resultados* de la sección *Modelling*.

seats

Recoje un conjunto de indicadores que resumen si las hipótesis relativas a la relación entre las componentes se cumplen.

residual seasonality tests

Conjunto de contrastes para chequear la presencia de estacionalidad residual en la serie ajustada estacionalmente y en la componente irregular. Los diagnósticos de estacionalidad residual implementados en JDemetra+ son los desarrollados en *X-12-ARIMA*.

Por defecto se muestra el **f-test** para la presencia de estacionalidad residual y el **qs test** basado en el estadístico de Ljung-Box, calculados para la serie ajustada estacionalmente (*on sa (seasonal dummies)*) y para la componente irregular (*on i (seasonal dummies)*).

Los umbrales del el f-test para contrastar la presencia de estacionalidad residual son los que se muestran en la tabla 9.

P-valor	Valor establecido por JDemetra+
< 0.01	Severe
[0.01, 0.05)	Bad
[0.05, 0.1)	Uncertain
≥ 0.1	Good

Cuadro 9: Umbrales para el F-test sobre presencia de estacionalidad residual.

combined residual seasonality tests

Muestra el resultado del test combinado de estacionalidad residual calculado para la serie ajustada estacionalmente en el periodo completo (*on sa*) y en los últimos 3 años (*on sa (last 3 years)*) y para la componente irregular (*on i (seasonal dummies)*).

residual trading days tests

Muestra el resultado del **f-test** utilizado para chequear la presencia de efectos residuales de trading day para la serie ajustada estacionalmente (*on sa (td)*) y para la componente irregular (*on i (td)*).

6.2.4.1 Matrix

En este nodo se comparan los resultados del ajuste estacional de una serie obtenidos con una especificación concreta con los de todas las especificaciones predefinidas que incluye JDemetra+ para el método seleccionado. La especificación que está siendo utilizada por el usuario para llevar a cabo el ajuste estacional aparece marcada con [C]. Los resultados están agrupados en 6 pestañas:

- *Main*: con la información principal del modelo *ARIMA* identificado:
 - N: número de observaciones;
 - Seasonal: resultado de los contrastes de estacionalidad (vale 1 si existe estacionalidad y 0 si no);
 - Log: tipo de transformación aplicada a los datos (0 ninguna, 1 logarítmica);
 - Mean: efecto medio en el modelo *ARIMA* (0 no presente, 1 presente);
 - PD: orden del proceso *AR* regular;
 - P: orden del polinomio *AR* no estacional;
 - D: orden de diferenciación no estacional;
 - M: orden del polinomio *MA* no estacional;
 - BP: orden del polinomio *AR* estacional;
 - BD: orden de diferenciación estacional;
 - BQ: orden del polinomio *MA* estacional;
 - BIC: valor del criterio de información Bayesiano corregido para la longitud;
 - SE(res): error estándar de los residuos;

- Q-val: valor del estadístico de Ljung-Box para el retardo 24/16.
- *Calendar*: resultados de la estimación de las variables de calendario, sus coeficientes estimados y correspondientes t-estadísticos.
- *Outliers*: con los tipos, periodos, coeficientes y t-estadísticos de los outliers seleccionados en cada uno de los modelos.
- *Arma*: con los parámetros estimados y t-estadísticos del modelo ARIMA seleccionado con cada una de las especificaciones.
- *Tests*: con la diagnosis de los residuos en cada una de las especificaciones
 - Skewness: simetría de la distribución de los residuos;
 - Kurtosis: curtosis de la distribución de los residuos;
 - Ljung-Box: contraste de Ljung-Box de autocorrelación en los residuos (hasta el retardo 24 para series mensuales u 8 para trimestrales);
 - LB on seas: test de autocorrelación de Ljung-Box en los retardos estacionales de los residuos;
 - LB on sq.: test de Ljung-Box de linealidad de los retardos calculado con el cuadrado de los residuos.
- *Custom*: con una matriz personalizada con información seleccionada por el usuario a través de la opción *Option* del menú principal

Main	Calendar	Outliers	Arma	Tests	Custom
[C] TS	TC (12-200...	LS (10-200...	TC (3-2009...		
RSA0					
RSA1	AO (4-200...	LS (11-200...	AO (4-200...	AO (4-200...	LS (3-2008...
RSA2	LS (12-200...	LS (7-2009...	LS (10-200...	LS (5-2008...	
RSA3	LS (11-200...	LS (7-2009...	AO (4-200...	AO (4-200...	AO (4-200...
RSA4	LS (12-200...	LS (7-2009...	LS (10-200...	LS (5-2008...	
RSA5	LS (12-200...	LS (7-2009...	LS (10-200...	LS (5-2008...	
RSAfull	LS (12-200...	LS (7-2009...	LS (10-200...	LS (5-2008...	

Figura 114: Subnodo *Matrix*

Todas las matrices pueden ser copiadas con las opciones del menú local para usarlas en otras aplicaciones, por ejemplo en Excel.

6.2.4.2 Seasonality tests

Incluye un conjunto de contrastes para chequear la presencia de estacionalidad en las series. Estos test se llevan a cabo para:

- la serie original, transformada logarítmicamente si es necesario (*Original (transformed) series*)
- serie linealizada (*Linearized series*)
- residuos completos (*Full residuals*)
- serie ajustada estacionalmente (*SA series*)
- componente irregular (*Irregular*)
- residuos últimos periodos (*Residuals (last periods)*)
- serie desestacionalizada últimos periodos (*SA series (last periods)*)
- componente irregular últimos periodos (*Irregular (last periods)*)

Summary

Data have been differenced and corrected for mean

Test	Seasonality
1. Auto-correlations at seasonal lags	NO
2. Friedman (non parametric)	NO
3. Kruskal-Wallis (non parametric)	NO
4. Spectral peaks	NO
5. Periodogram	NO
6. Seasonal dummies	NO
6bis. Seasonal dummies (AMI)	NO

4. Identification of seasonal peaks in a Tukey periodogram and in an auto-regressive spectrum

Seasonality not present

T or *t* for Tukey periodogram, *A* or *a* for auto-regressive spectrum; 'T' or 'A' for very significant peaks, 't' or 'a' for significant peaks, '_' otherwise

1. Tests on autocorrelations at seasonal lags

Seasonality not present

ac(12)=-0,1592
ac(24)=-0,2019

Distribution: Ch2 with 2 degrees of freedom
Value: 0,0000
PValue: 1,0000

2. Non parametric (Friedman) test
Based on the rank of the observations in each year

Seasonality not present

Distribution: Ch2 with 11 degrees of freedom
Value: 1,6256
PValue: 0,9994

3. Non parametric (Kruskal-Wallis) test
Based on the rank of the observations

Seasonality not present

Distribution: Ch2 with 11 degrees of freedom
Value: 0,3744
PValue: 1,0000

5. Periodogram
Test on the sum of the values of a periodogram at seasonal frequencies

Seasonality not present

Distribution: F with 11 degrees of freedom in the nominator and 168 degrees of freedom in the denominator
Value: 0,0489
PValue: 1,0000

6. Tests on regression with fixed seasonal dummies

Regression model (on original series) with (0 1 1)(0 0 0) noises + mean
Seasonality not present

Distribution: F with 11 degrees of freedom in the nominator and 177 degrees of freedom in the denominator
Value: 0,0014
PValue: 1,0000

6bis. Tests on regression with fixed seasonal dummies

Regression model (on original series) with ARIMA automatically identified model is: AR = 1,00000 - B; MA = 1,00000 - 0,494799 B; var = 1.0
Seasonality not present

Distribution: F with 11 degrees of freedom in the nominator and 177 degrees of freedom in the denominator
Value: 0,0014
PValue: 1,0000

Figura 115: Test de estacionalidad sobre la SA.

La presencia de estacionalidad también se chequea mediante un test combinado (*Combined test*) que considera los resultados de varios contrastes de estacionalidad para evaluar globalmente si la serie contiene fluctuaciones estacionales identificables.

Non parametric tests for stable seasonality

Friedman test

Friedman statistic = 149,8750
Distribution: Ch2(11)
P-Value: 0,0000

Stable seasonality present at the 1 per cent level

Kruskall-Wallis test

Kruskall-Wallis statistic = 160.68369494818648
Distribution: Ch2(11)
P-Value: 0,0000

Stable seasonality present at the 1 per cent level

Test for the presence of seasonality assuming stability

	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean square
Between periods	38630.71004020931	11.0	3511.882730928119
Residual	882.62505431725	180.0	4.903472523984722
Total	39513.33509452656	191.0	206.87609997134325

Value: 716.2032036990488

Distribution: F with 11 degrees of freedom in the nominator and 180 degrees of freedom in the denominator
PValue: 0,0000

Seasonality present at the 1 per cent level

Figura 116: Contrastes de estacionalidad.

Evolutionary seasonality test

	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean square
Between years	77.28954290728983	15.0	5.152636193819322
Error	727.7090508684221	165.0	4.410357884051043

Value: 1.1683034187435315

Distribution: F with 15 degrees of freedom in the nominator and 165 degrees of freedom in the denominator

PValue: 0,3012

No evidence of moving seasonality at the 20 per cent level

Combined seasonality test

Identifiable seasonality present

Figura 117: Test combinado.

En el apartado *Residual seasonality* aparecen resumidos los resultados del análisis de estacionalidad residual para la serie de residuos completa y para la correspondiente a los últimos 3 años. En el caso del Test de autocorrelación en los retardos estacionales, se está realizando tomando sólo una diferencia regular sobre la serie original, serie linealizada y sobre la serie ajustada estacionalmente, cuando en ocasiones con una diferencia regular no se consigue que la serie sea estacionaria, como requiere este test.

Residual seasonality test

No evidence of residual seasonality in the entire series at the 10.0 per cent level: F=0,0041

No evidence of residual seasonality in the last 3 years at the 10.0 per cent level: F=0,6475

Figura 118: Residual seasonality test.

6.2.4.3 Spectral analysis

Los efectos estacionales y de calendario son aproximadamente periódicos por lo que el espectro es una herramienta apropiada para detectar su presencia.

En este apartado se muestran los gráficos de dos estimadores del espectro: el periodograma y el espectro autorregresivo. Ambos gráficos están disponibles para la serie de los residuos (**Residuals**), la componente irregular (**Irregular**) y para la serie ajustada estacionalmente (**SA series (stationary)**).

En el eje X de estos gráficos aparecen las frecuencias entre 0 y π , las líneas verticales en azul corresponden a las frecuencias estacionales y las líneas rojas a la frecuencia de Trading-Day. Además, para la serie de residuos aparecerá una línea verde horizontal indicando el nivel de significación del 0.05 si alguno de los picos espectrales de la serie es significativo a un nivel de 0.05. En los gráficos de la serie ajustada estacionalmente y de la componente irregular no se calcula por lo que no existe ningún mensaje que nos informe de si los picos que se observan en ellos son significativos.

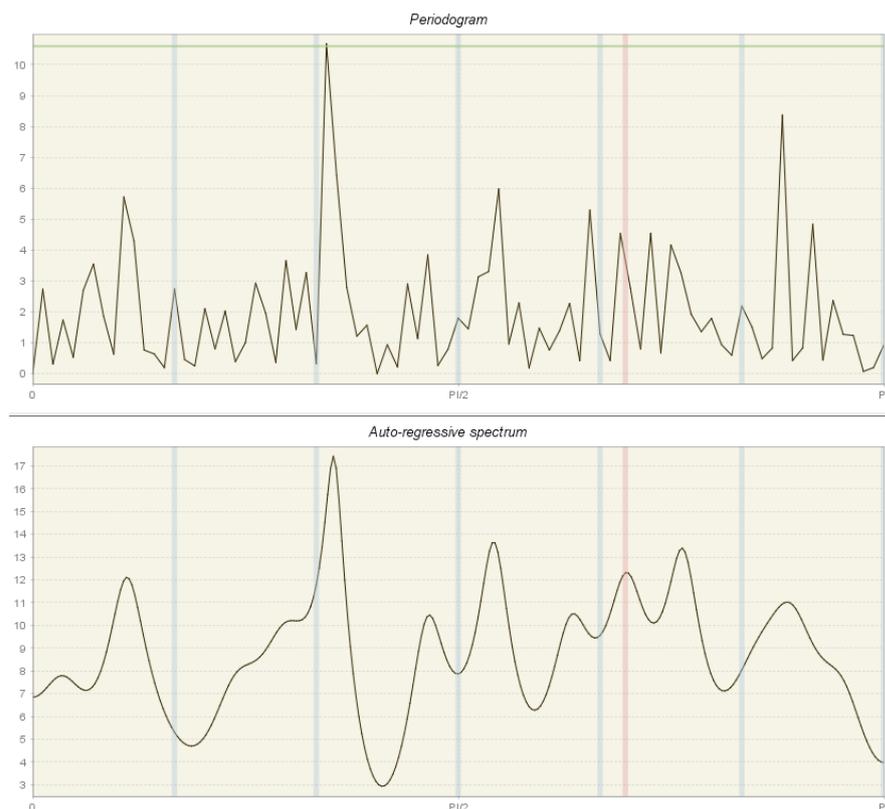


Figura 119: Periodograma y espectro autorregresivo para la serie de residuos.

La inspección del periodograma y del espectro autorregresivo nos puede alertar de la presencia de estacionalidad y de efectos de calendario residuales. Su interpretación es sencilla: valores altos del espectro (en relación con el resto) para frecuencias bajas indican que los movimientos a largo-plazo son los dominantes en la serie; picos espectrales grandes para frecuencias altas indican que la serie carece de tendencia y contiene mucho ruido; la presencia de estacionalidad en la serie se manifiesta con picos espectrales grandes en las frecuencias estacionales. Los picos en las frecuencias de Trading-Day indican la presencia de efectos de Trading-Day en los datos. Si el proceso es ruido blanco los valores de su espectro estarán distribuidos aleatoriamente alrededor de una constante y su espectro no mostrará ningún pico visiblemente significativo.

La presencia de picos en las frecuencias estacionales y de Trading-Day en los residuos indica la necesidad de ajustar un modelo mejor a la serie. En concreto, los picos en las frecuencias estacionales suelen ser consecuencia de una elección inadecuada de los filtros en el proceso de descomposición. Los picos en las frecuencias de Trading-Day pueden aparecer debido al uso de variables de regresión inadecuadas en el modelo.

6.2.4.4 Sliding spans

El análisis de *sliding spans* es una herramienta diseñada para examinar si los resultados del ajuste estacional son estables en el tiempo y no varían sustancialmente cuando se añaden o eliminan unas pocas observaciones de la serie original.

Es también útil para detectar cambios significativos en el tiempo en la serie original tales como cambios en el patrón estacional, la aparición de un elevado número de outliers o la presencia de estacionalidad altamente variable.

La evaluación de la estabilidad de los resultados del ajuste estacional se realiza comparando los resultados que se obtienen al aplicar el proceso de ajuste estacional sobre una secuencia de intervalos solapados (dos, tres o cuatro, dependiendo de la longitud de la serie) que cubren el conjunto de periodos observados (meses o trimestres). El ajuste se lleva a cabo en cada intervalo con los datos de la serie que quedan incluidos en el mismo. Se examina si el ajuste estacional de

cada periodo (mes o trimestre) que es común a más de un intervalo varía más o menos que una cierta cantidad predefinida de un intervalo a otro.

El umbral para detectar valores anómalos está establecido en el 3%.

<u>Sliding spans summary</u>					<u>Means of seasonal factors</u>				
Time spans									
Span 1: from 1-1997 to 12-2004									
Span 2: from 1-1998 to 12-2005									
Span 3: from 1-1999 to 12-2006									
Span 4: from 1-2000 to 12-2007									
Tests for seasonality									
	<i>Span 1</i>	<i>Span 2</i>	<i>Span 3</i>	<i>Span 4</i>		<i>Span 1</i>	<i>Span 2</i>	<i>Span 3</i>	<i>Span 4</i>
<i>Stable seas.</i>	348,7	451,7	480,4	474,0	January	1,064845	0,06299	-0,020713	0,71493
<i>Kruskal-Wallis</i>	80,4	81,2	81,3	81,8	February	2,859828	3,63181	3,153401	3,406336
<i>Moving seas.</i>	0,3	0,3	0,5	0,5	March	8,573551	8,921713	9,692347	10,505854
<i>Identifiable seas.</i>	YES	YES	YES	YES	April	0,800891	0,9927	0,114249	-0,57614
					May	7,927722	8,574395	9,423857	10,454102
					June	7,065793	7,299298	7,396922	7,127456
					July	9,465481	8,58216	7,778818	7,656047
					August	-43,050841	-42,049269	-40,69033	-39,653
					September	5,507704	5,59901	5,534853	4,472815
					October	10,624864	9,460622	9,228743	9,754867
					November	6,706891	7,079693	6,829964	6,132781
					December	-17,569717	-18,499902	-19,573983	-21,123318

Figura 120: Sliding span.

Los intervalos utilizados para este diagnóstico en JDemetra+ siempre cubren 8 años de observaciones y cada uno de ellos comienza un año después que el intervalo inmediatamente anterior. Por tanto el número de intervalos considerados es dos, tres o cuatro dependiendo de la longitud de la serie. Siempre que existan suficientes datos en la serie el número máximo de intervalos será cuatro. El último intervalo siempre incluye las observaciones más recientes, por lo que en series muy largas las observaciones iniciales no se tendrán en cuenta a la hora de definir los intervalos. Si la serie tiene menos de 9 años de observaciones el diagnóstico no se puede llevar a cabo y JDemetra+ no mostrará ningún resultado en este nodo.

El resumen del análisis que aparece al pinchar directamente sobre el nodo *Sliding span* (fig.120) muestra los resultados de algunos contrastes de estacionalidad para el ajuste en cada intervalo. Las diferencias entre intervalos indicarán cambios en las características de los movimientos estacionales de la serie.

Las diferencias en la media de los factores estacionales entre los diferentes intervalos para un periodo dado también serán indicativo de la existencia de cambios significativos en las características de las variaciones estacionales. Las medias en cada periodo e intervalo se muestran en la tabla Means of seasonal factors (fig.120).

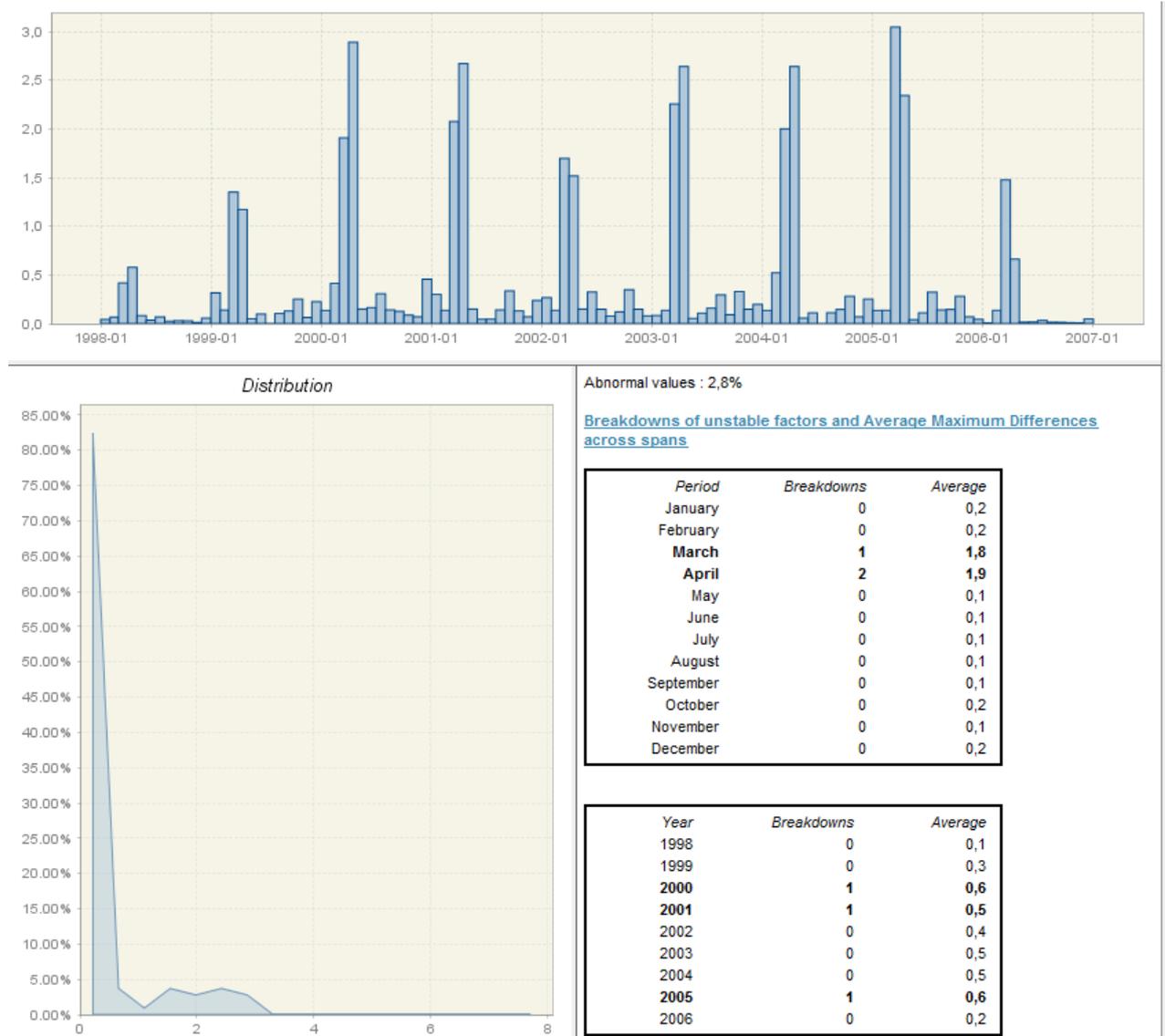


Figura 121: Sliding span.

JDemetra+ realiza el análisis *sliding spans* para la componente estacional, para el efecto de Trading-Day/Working-Day y para la serie desestacionalizada. Los resultados detallados de estos análisis se muestran en los subnodos **Seasonal**, **Trading day** y **SA (changes)**. Este último se refiere al porcentaje de cambios de periodo a periodo en la serie ajustada estacionalmente.

La salida de los tres subnodos mencionados es similar al presentado en la fig.121 para la componente estacional. Por tanto lo expuesto a continuación para la componente estacional es válido también para los otros dos subnodos.

En el primer gráfico se muestra el estadístico de *sliding spans* calculado para cada periodo (mes o trimestre) (fig.122). Este estadístico se define como la diferencia porcentual máxima de las estimaciones de la componente estacional obtenidas en los diferentes intervalos. La estimación de la componente estacional se considerará inestable si dicho estadístico supera el 3%.

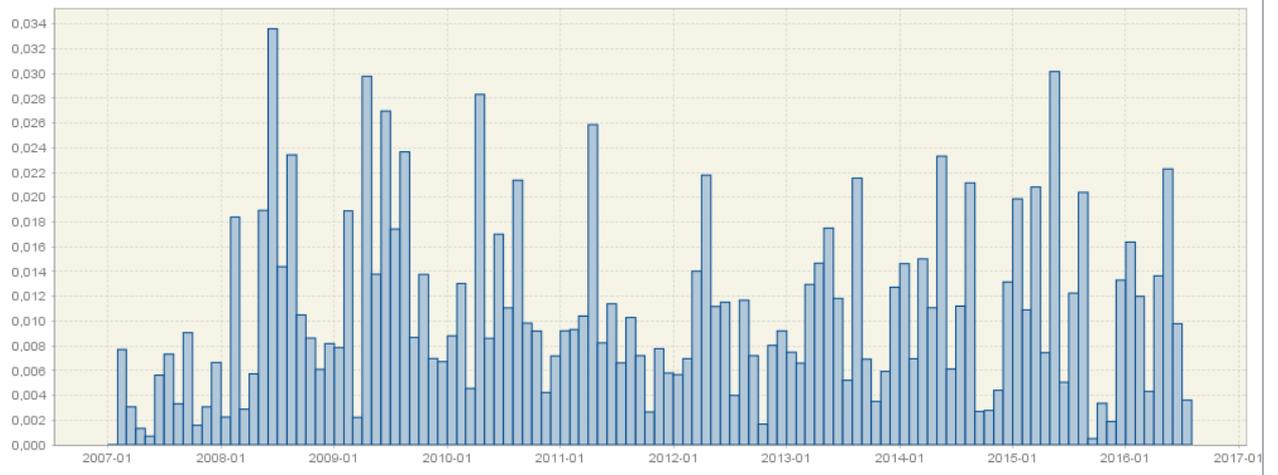


Figura 122: Distribución del estadístico de Sliding span.

El siguiente panel muestra la distribución acumulada de frecuencias de los valores del estadístico de *sliding spans* (meses o trimestres) usando un polígono de frecuencias 123. En el eje horizontal se muestran los valores del estadístico y en el eje vertical la frecuencia en porcentaje de cada intervalo de clase. Por ejemplo, en la figura 123 el primer intervalo se extiende de 0 a 0.005. Este intervalo tiene una frecuencia del 9% lo que significa que el 9% de los valores del estadístico de *sliding spans* están dentro de dicho intervalo.

Los resultados del ajuste estacional serán estables si el porcentaje de factores estacionales inestables (anormales) no supera el 15% del número total de observaciones. Estudios empíricos avalan que un ajuste estacional con más de un 25% de los periodos (meses o trimestres) con una estimación inestable del factor estacional no es aceptable. Por tanto, se debe chequear la frecuencia total en los intervalos entre 0.03 y 1 (que serán los marcados como inestables).

En el ejemplo de la figura 124 el 1.7% de los valores han sido marcados como anormales.

El último panel contiene información detallada sobre la proporción de observaciones inestables (fig.124), es decir que exceden el umbral del 0.03.

En este panel también se muestra el número de observaciones inestables y las diferencias porcentuales máximas medias agrupadas por periodo (mes o trimestre) y por año. Estas tablas proporcionan información de la distribución de las observaciones inestables por periodos y años, y pueden dar una idea de si las observaciones con un ajuste estacional poco fiable se concentran en ciertos periodos y de si sus estadísticos de *sliding spans* apenas o sustancialmente exceden el umbral. En el ejemplo de la figura 124 la primera tabla muestra que 1 estadístico de *sliding spans* de los calculados para Mayo supera el umbral del 3% y que la máxima diferencia porcentual media entre intervalos para este periodo fue de 1.5.

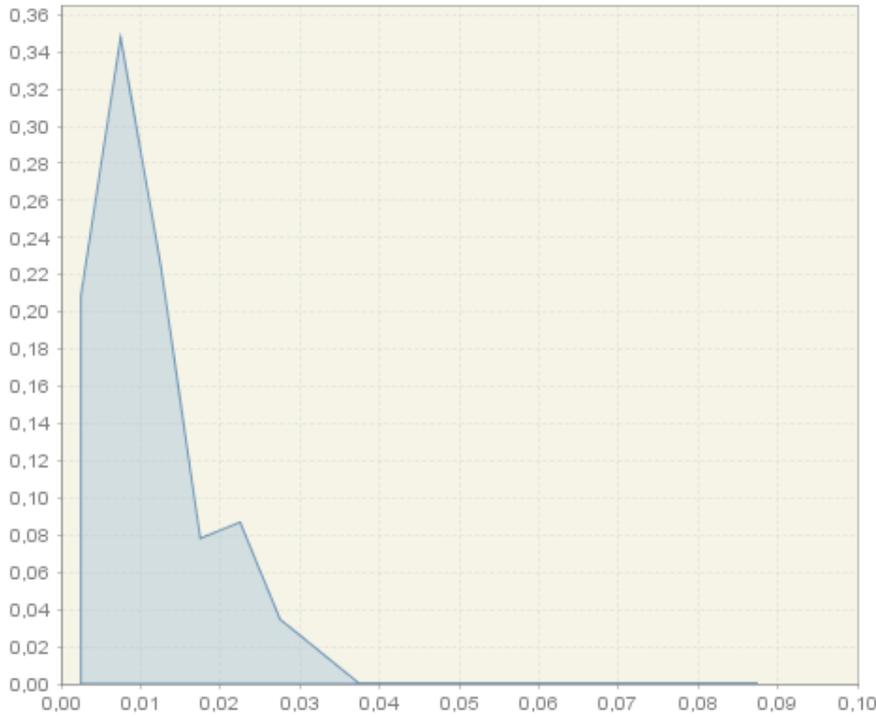


Figura 123: Frecuencias acumuladas del estadístico de Sliding spans.

Abnormal values : 1,7%

Breakdowns of unstable factors and Average Maximum Percent Differences across spans

Period	Breakdowns	Average
January	0	0,9
February	0	1,1
March	0	0,9
April	0	1,6
May	1	1,5
June	1	1,4
July	0	0,9
August	0	1,7
September	0	0,7
October	0	0,5
November	0	0,5
December	0	0,9

Year	Breakdowns	Average
2007	0	0,4
2008	1	1,3
2009	0	1,5
2010	0	1,2
2011	0	1,0
2012	0	0,9
2013	0	1,1
2014	0	1,1
2015	1	1,2
2016	0	1,2

Figura 124: Distribución de observaciones inestables.

6.2.4.5 Revisions history

El historial de revisiones es un diagnóstico de estabilidad que muestra cómo los resultados del ajuste estacional se van viendo afectados con la introducción de nuevos datos en la serie.

Como ya sabemos, las estimaciones de la serie ajustada estacionalmente y de la tendencia, así

como las del resto de componentes, cambian a lo largo del tiempo a medida que se dispone de nuevas observaciones al final de la serie. Estos cambios en la serie ajustada estacionalmente y en la tendencia reciben el nombre de revisiones.

El historial de revisiones es una herramienta complementaria que nos puede ayudar a seleccionar de entre un conjunto de modelos todos ellos aceptables el que mejor comportamiento presenta en términos de revisiones. Como regla general, cuanto menores sean estas revisiones mejor será el ajuste. Es importante señalar que no se proporciona una medida absoluta de lo que debe ser considerado como un nivel de revisiones aceptable. No se trata por tanto, de un contraste estadístico, sino un análisis descriptivo complementario.

JDemetra+ muestra el historial de revisiones para la serie ajustada estacionalmente (**SA series**) y la componente ciclo-tendencia (**Trend**). También incluye los subnodos **SA changes** y **Trend changes** que contienen las revisiones para los cambios de las tasas entre un periodo (mes o trimestre) y el anterior en la serie ajustada estacionalmente y en la componente de ciclo-tendencia.

En primer lugar aparece la representación gráfica de las revisiones de cada observación calculadas como la diferencia entre la estimación inicial de cada observación cuando dicha observación es el último periodo de la serie (estimador concurrente, representado con círculos azules) y la estimación más reciente cuando se ha utilizado toda la longitud de la serie en el ajuste (representado con la línea roja) (fig.125).

El gráfico del historial de revisiones se realiza con las 84 observaciones más recientes en series mensuales (16 en trimestrales) pero si la serie tiene menos de 109 observaciones (37 en el caso trimestral) el número de revisiones consideradas se reduce en consonancia. Si la longitud de la serie es inferior a 62 observaciones en series mensuales (22 en series trimestrales) JDemetra+ no muestra este gráfico.

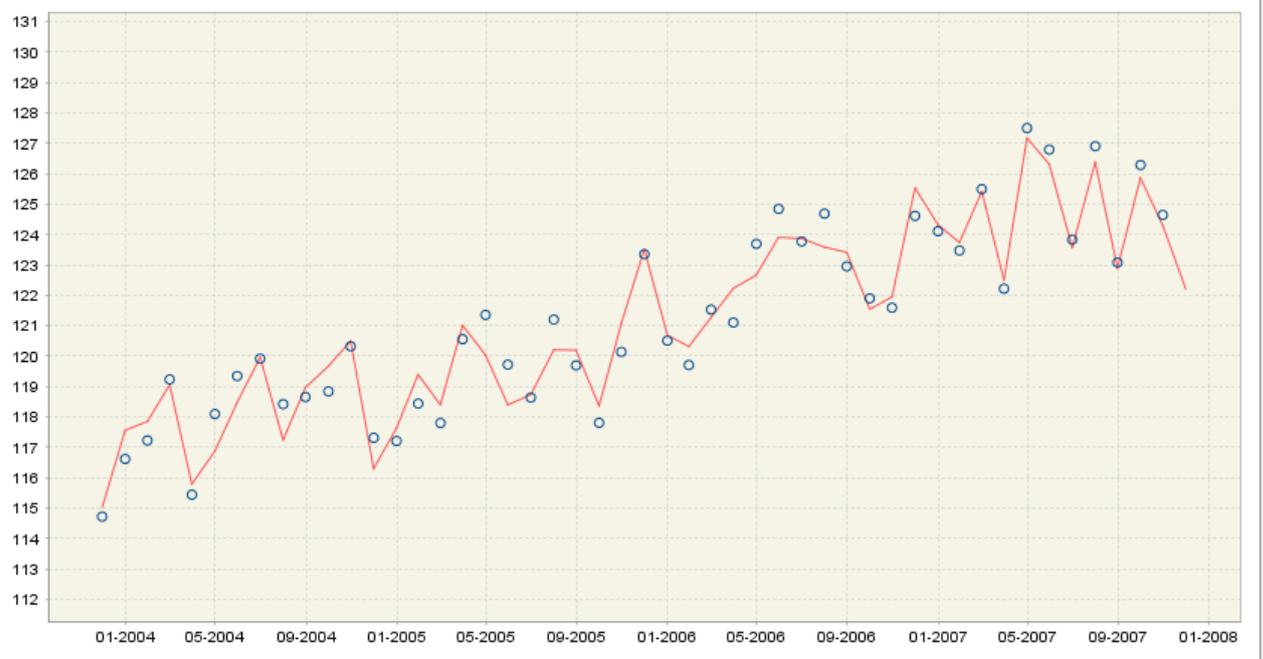


Figura 125: Gráfico de revisiones en la SA.

En los subnodos **SA series** y **Trend**, la tabla que aparece debajo del gráfico muestra las diferencias entre los valores estimados inicialmente para la serie ajustada estacionalmente y su estimación más reciente para cada periodo de los últimos 4 años de observaciones. Las diferencias calculadas serán las absolutas o las relativas dependiendo de si la descomposición es aditiva o multiplicativa respectivamente.

En los subnodos **SA changes** y **Trend changes** en lugar de las diferencias relativas entre las estimaciones, se muestran las tasas de crecimiento entre periodos.

En todos ellos se proporciona además el error cuadrático medio de las revisiones ($rsme$) y su diferencia relativa media ($mean.$)

Los valores de las revisiones que superen en términos absolutos 2 veces el valor del error cuadrático medio de las mismas, se mostrarán en rojo. Su presencia pueden interpretarse como un aviso que informa de la inestabilidad de la salida.

Si pinchamos sobre cualquier punto azul del gráfico de revisiones, supongamos que es el correspondiente a la estimación inicial para el periodo t_n , se abrirá una ventana auxiliar con la gráfica de las estimaciones sucesivas para el periodo t_n calculadas sobre las muestras $[t_0, \dots, t_n], [t_0, \dots, t_{n+1}], \dots, [t_0, \dots,$ de la serie.

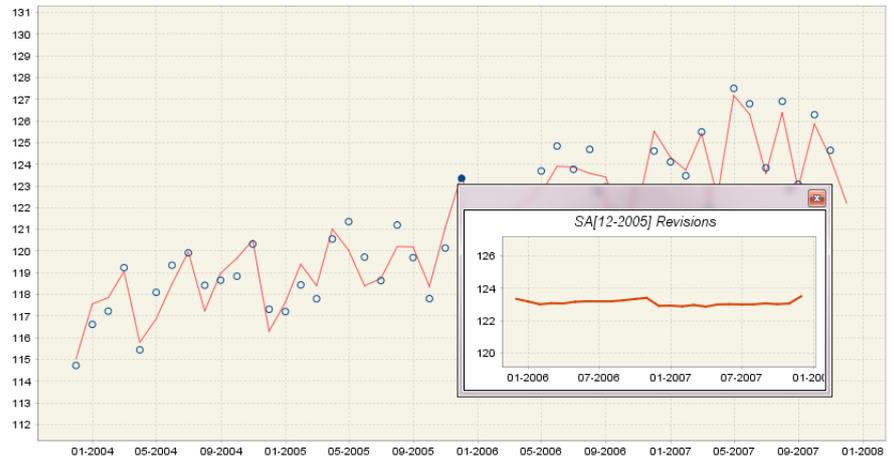


Figura 126: Detalle del gráfico de revisiones en la SA.

Este gráfico auxiliar nos permite evaluar cómo varían las observaciones de la serie ajustada estacionalmente y de la ciclo-tendencia desde la estimación inicial a la final calculando la diferencia existente entre una y otra en el eje de ordenadas.

mean = -0,0244
rmse = 0,5625

	2003	2004	2005	2006	2007
January		0,806	0,369	0,151	0,170
February		0,532	0,806	0,509	0,215
March		-0,144	0,507	-0,214	-0,064
April		0,300	0,378	0,926	0,236
May		-1,031	-1,093	-0,828	-0,255
June		-0,730	-1,105	-0,748	-0,380
July		0,037	0,080	0,078	-0,213
August		-1,001	-0,819	-0,885	-0,411
September		0,261	0,413	0,376	-0,155
October		0,702	0,474	-0,292	-0,334
November		0,144	0,778	0,292	-0,277
December	0,267	-0,867	0,134	0,734	

Figura 127: Resumen del tamaño de las revisiones en un modelo aditivo.

6.2.4.6 Model stability

En este nodo se realiza un análisis puramente descriptivo para evaluar la estabilidad de los parámetros del modelo: coeficientes de los regresores de Trading-Day (**Trading day**), de los regresores de Semana Santa (**Easter**) y de los parámetros del modelo *ARIMA* (**Arima**).

El análisis de la estabilidad se realiza calculando las sucesivas estimaciones de los parámetros del modelo seleccionado con la serie completa, en distintos periodos de observaciones (fig.130). Por defecto, la longitud de los periodos es de 8 años, y cada intervalo comienza un año después que el anterior. Por tanto, el número de estimaciones calculadas dependerá de la longitud de la serie. Por ejemplo, para una serie cuya longitud fuera de 12 años, el número de estimaciones calculadas sería 5.

Los resultados de las estimaciones se muestran gráficamente (círculos azules) junto con la media de las mismas (línea horizontal roja). La concentración de estimaciones (círculos azules) respecto

de la media (línea roja horizontal) indicará estabilidad de los parámetros en el tiempo. Los resultados individuales de un parámetro determinado se pueden visualizar separadamente en una nueva ventana haciendo doble click sobre el área correspondiente al mismo en el gráfico general. Si alguno de los efectos no está presente en el modelo el gráfico correspondiente no se generará.

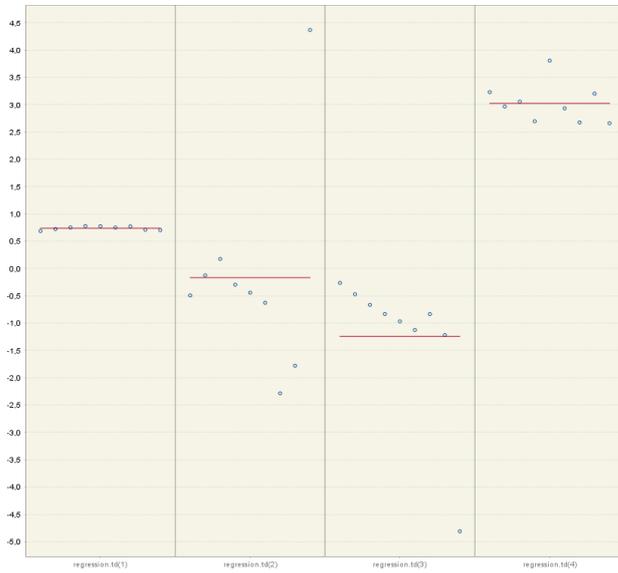


Figura 128: Estimación de los coeficientes de los efectos de Trading-Day.

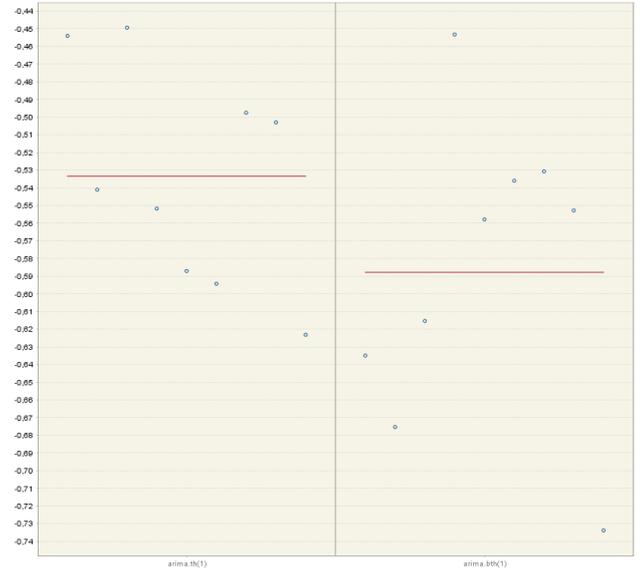


Figura 129: Estimación de los parámetros del modelo ARIMA.

Figura 130: Estabilidad del modelo.

6.3 Políticas de revisión

Los resultados de un Workspace que contienen numerosas series con sus especificaciones, se pueden actualizar aplicando distintas políticas, cuando se tienen nuevas observaciones o modificaciones de las mismas.

Para refrescar los resultados, es necesario abrir el Workspace en el menú principal File → Open Workspace.

Hay que seleccionar el Multi-proceso y hacer doble click para mostrar su contenido. Se puede aplicar la misma política a todas las series de un mismo SAProcessing desde el menú principal, seleccionando la opción SAProcessing-1 → Refresh (fig.131).

Si se quiere aplicar una política a una serie en concreto, se selecciona la serie dentro de la ventana *SAProcessing-1* y con el botón derecho del ratón, posicionándose en Refresh, permite aplicar las diferentes políticas.

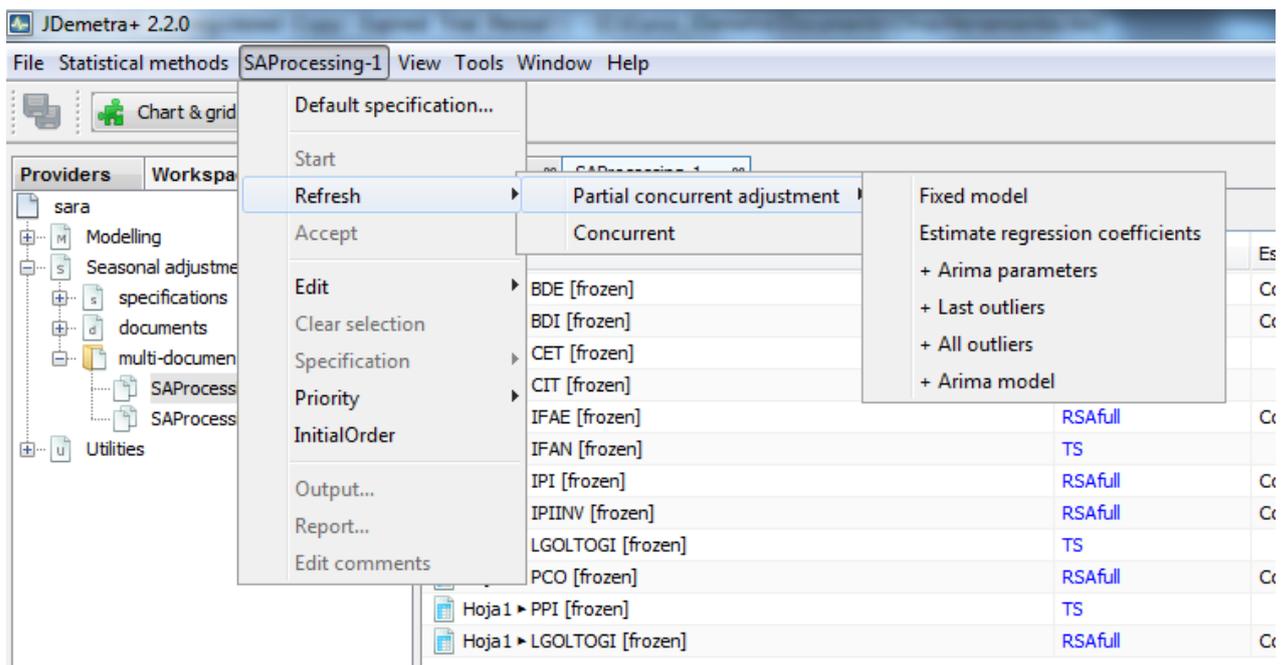


Figura 131: Políticas de revisión.

JDemetra+ permite aplicar las siguientes políticas de revisión:

1. Partial concurrent adjustment → Fixed model: esta política mantiene fijos los coeficientes del modelo, los coeficientes de regresores y outliers (fig.132).
Si pinchamos con el botón derecho del ratón cuando hemos seleccionado una serie, dentro del Multi-proceso, esta política coincide con Partial concurrent adjustment → Current adjustment

Arima model
[(0,1,1)(0,1,1)].

	Coefficients	T-Stat	P[T > t]
Theta(1)	-0,2949		
BTheta(1)	-0,5909		

Regression model
Fixed calendar effects

	Coefficients
Monday	-0,0015
Tuesday	0,0007
Wednesday	0,0012
Thursday	0,0052
Friday	0,0073
Saturday	-0,0003
Leap year	0,0388

Fixed outliers

	Coefficients
AO (1-2008)	0,2156
AO (1-1997)	-0,0669
AO (10-2001)	0,0489
AO (12-1997)	-0,0400

Figura 132: Fixed model.

2. Partial concurrent adjustment → Estimate Regression coefficients: Los coeficientes del modelo se mantienen fijos y se reestiman los coeficientes de outliers y regresores (fig.133).

Arima model
[(0,1,1)(0,1,1)].

	Coefficients	T-Stat	P[T > t]
Theta(1)	-0,2496		
BTheta(1)	-0,3620		

Regression model
Trading days

	Coefficients	T-Stat	P[T > t]
Monday	0,0003	0,10	0,9177
Tuesday	0,0006	0,23	0,8211
Wednesday	-0,0006	-0,23	0,8192
Thursday	0,0039	1,53	0,1271
Friday	0,0062	2,47	0,0146
Saturday	-0,0004	-0,16	0,8703
Sunday (derived)	-0,0100	-3,93	0,0001

Joint F-Test = 8,05 (0,0000)

Prespecified outliers

	Coefficients	T-Stat	P[T > t]
AO (1-2008)	0,5258	21,15	0,0000
AO (12-1997)	-0,0792	-4,83	0,0000

Figura 133: Estimate Regression coefficients

3. Partial concurrent adjustment → +Arima Parameters: Se mantienen modelo Arima, regresores y outliers, pero se reestiman los coeficientes de todos ellos (fig.134). Esta política es la que actualmente se aplica en la mayor parte de las series del INE. Si aplicamos esta política con una especificación *RSFull*, se puede comprobar que la especificación de referencia ha cambiado, fijando modelos, regresores y outliers pre-definidos.

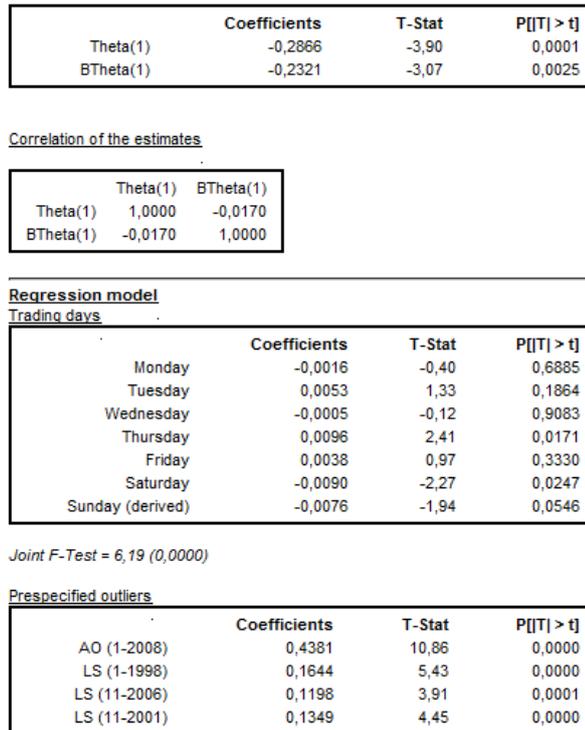


Figura 134: Arima Parameters

4. Partial concurrent adjustment → Last Outliers: Igual que la política anterior y además se identifican y estiman los outliers en el último año de observaciones (fig.135).

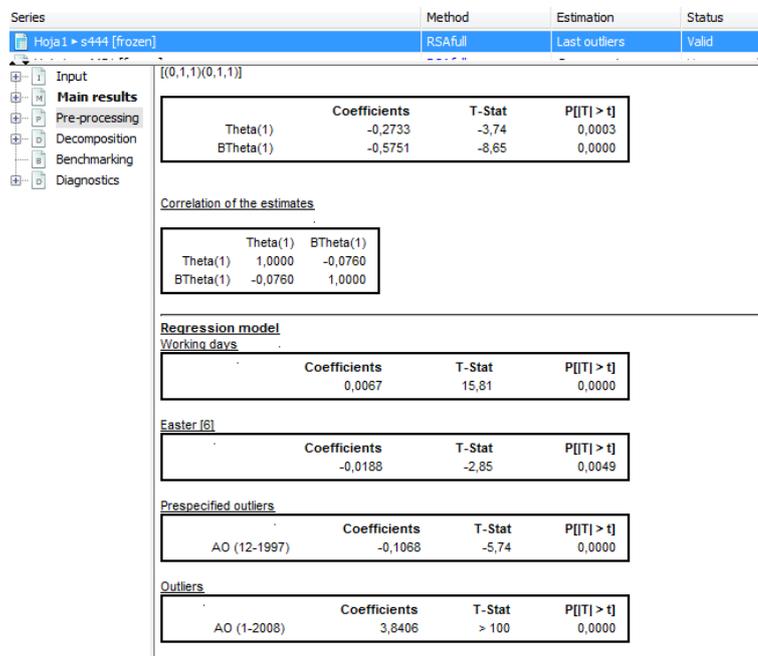


Figura 135: Last Outliers

5. Partial concurrent adjustment → +All Outliers: Se mantienen modelo ARIMA y regresores, pero se reestiman los coeficientes de ambos. Se identifican y estiman de nuevo, todos los outliers de forma automática en toda la serie.
6. Partial concurrent adjustment → + Arima Model: Se reidentifica y estiman de nuevo el modelo ARIMA y los outliers del modelo. Los regresores se mantienen pero se reestiman sus coeficientes.

7. Concurrent: Identificación completamente nueva del modelo *ARIMA*, outliers y regresores.

Cuanto más restrictiva sea la especificación de referencia, menos políticas de revisión se podrán aplicar, es decir, si se ha pre-especificado modelo, regresores y outliers, no se pueden aplicar las últimas tres políticas. Si la especificación de referencia es una especificación automática en cuanto al modelo, regresores y outliers, se podrán aplicar todas las políticas. Incluso si se realiza la política Arima Parameters sobre esta especificación automática de referencia, aunque el programa cambie la especificación y se pueda ver el modelo, outliers y regresores identificados de modo automático como pre-especificados, después se podrá aplicar cualquier política.

Cuando se usan regresores de calendario definidos por el usuario y se introducen datos nuevos, tanto de la serie, como de los regresores, los datos de la serie se actualizan al aplicar la política, pero para que haga lo mismo con los datos de los regresores, es necesario seleccionar desde la ventana *Workspace* la opción Utilities → Variables → Vars-1 y pinchando con el botón derecho del ratón, aplicar Refresh (fig.136).

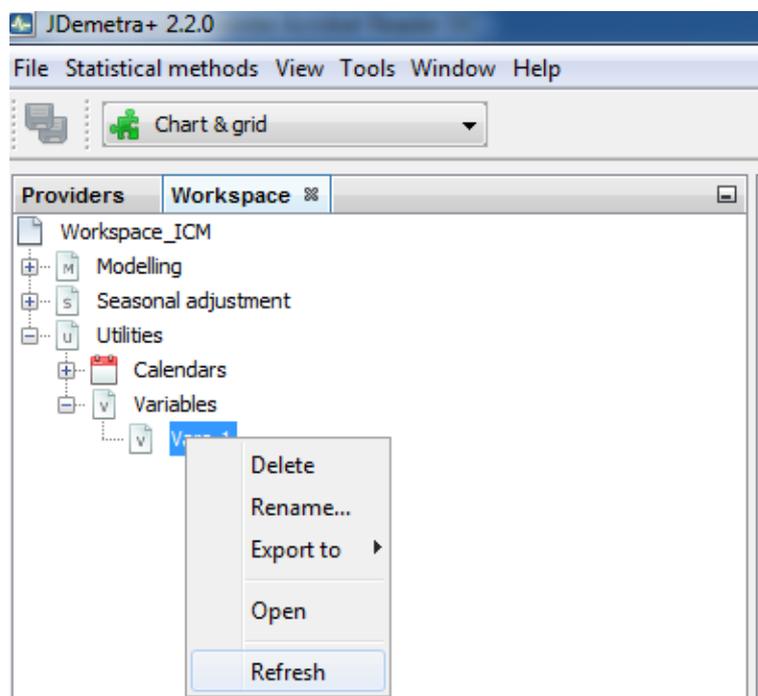


Figura 136: Políticas de revisión: Refresh Variables

7 Otras Herramientas

7.1 Differencing

La ventana *Differencing* permite obtener la función de autocorrelación simple y el periodograma de una serie con una diferencia regular y una estacional por defecto. Desde el menú principal, se puede seleccionar esta opción en Tools → Differencing.

Para añadir la serie en la ventana *Differencing*, hay que arrastlarla desde la ventana *Providers* a la ventana *Differencing*.

Por defecto, muestra los resultados sobre la serie tomando una diferencia regular y una estacional, sin realizar transformación logarítmica (fig.137). Para cambiar estas opciones, seleccionamos en el menú principal, Window → Properties.

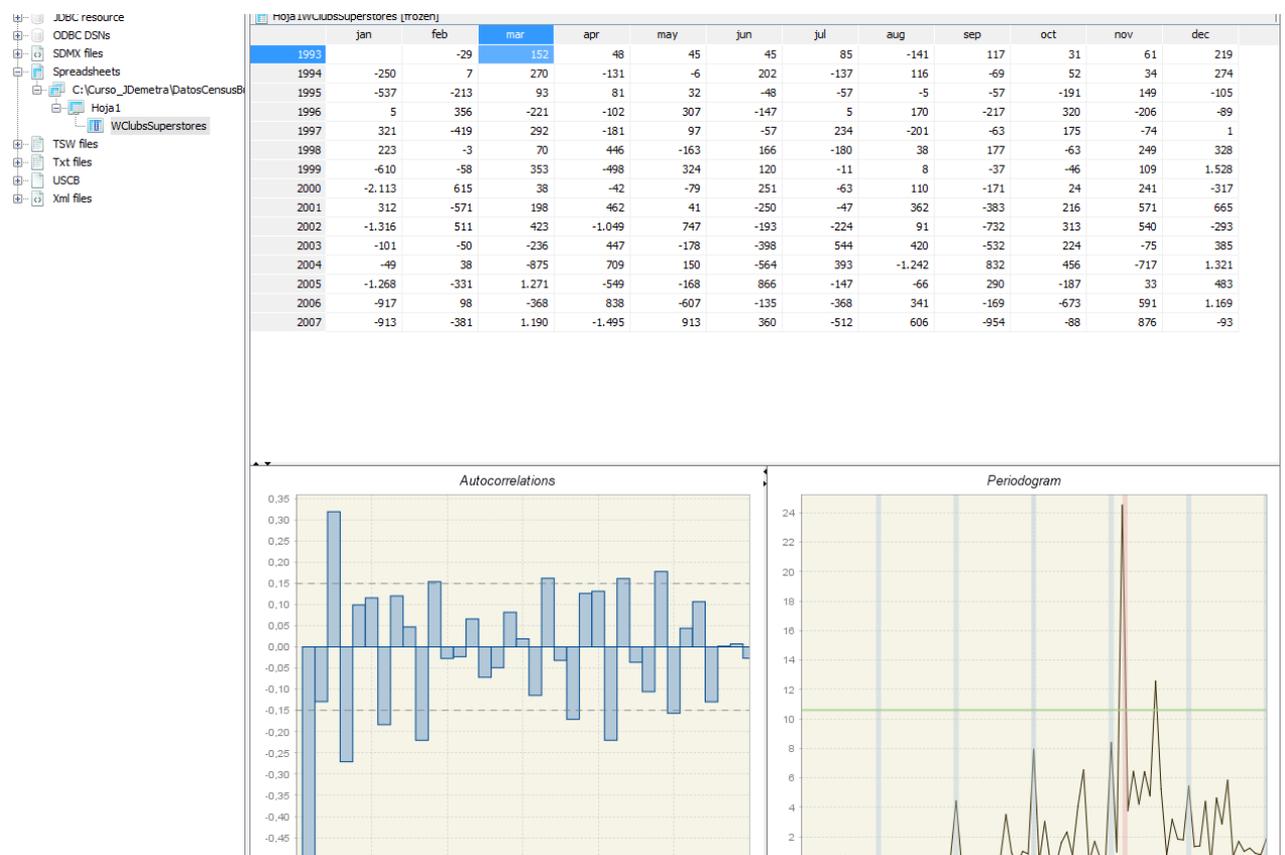


Figura 137: Differencing

7.2 Aggregation

La ventana *Aggregation* permite sumar las series que se arrastren a esta opción y visualizar la gráfica de la suma (fig.138). Para añadir las series en la ventana *Aggregation*, hay que arrastrlas desde la ventana *Providers* a la ventana *Aggregation*.

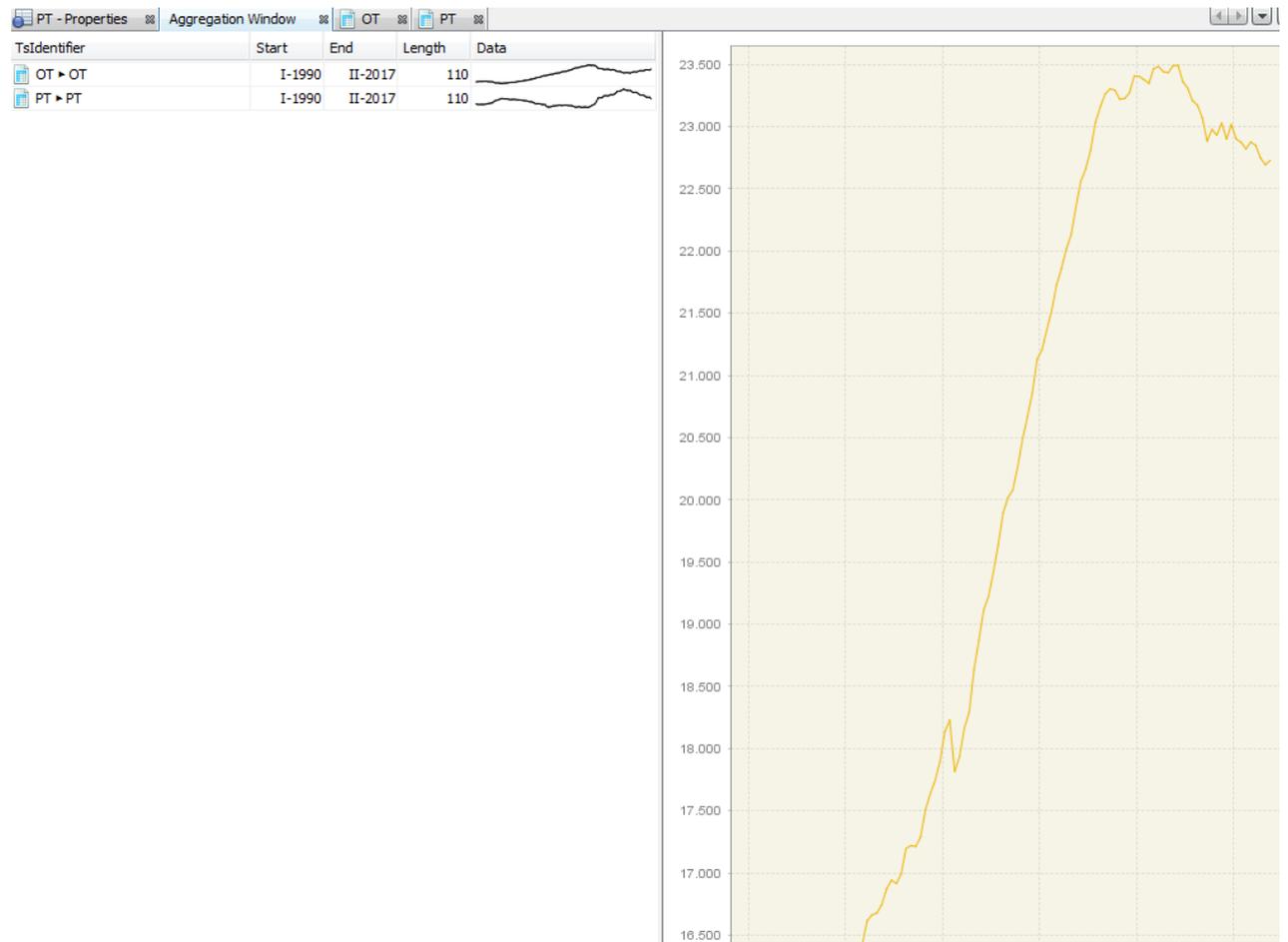


Figura 138: Agregation

7.3 Tests de estacionalidad

Los tests de estacionalidad juegan un papel importante tanto antes como después del ajuste. Esta herramienta nos permite identificar movimientos estacionales en la serie original, usando varios de los tests disponibles en JDemetra+. También se puede usar para detectar la estacionalidad residual después del ajuste, más difícil de detectar que en el caso anterior.

Para más información sobre estos tests ver *JDemetra+ Reference Manual Version 2.2*, documentación de la parte teórica del *Curso Avanzado de Ajuste estacional* y el artículo "*Detecting Seasonality in Seasonally Adjusted Monthly Time Series*" Findley, Lytras (2017).

Desde el menú principal:

Statistical Methods → Tools → Seasonality Tests (fig.139).

JDemetra+ abre una ventana de Tests de estacionalidad que contiene dos paneles vacíos.

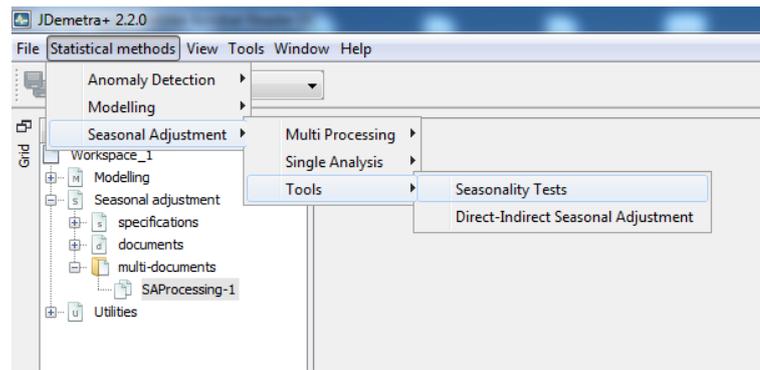


Figura 139: Opción Tests de Estacionalidad.

Para comenzar el análisis, se arrastra una serie de la ventana *Providers* al área *Drop data here* y automáticamente se realiza al análisis.

En el panel de arriba, aparece la gráfica de la serie. Con el menú local se puede guardar la imagen, cambiar formato, etc. En el panel de abajo, se muestran los resultados de los tests (fig.140)).

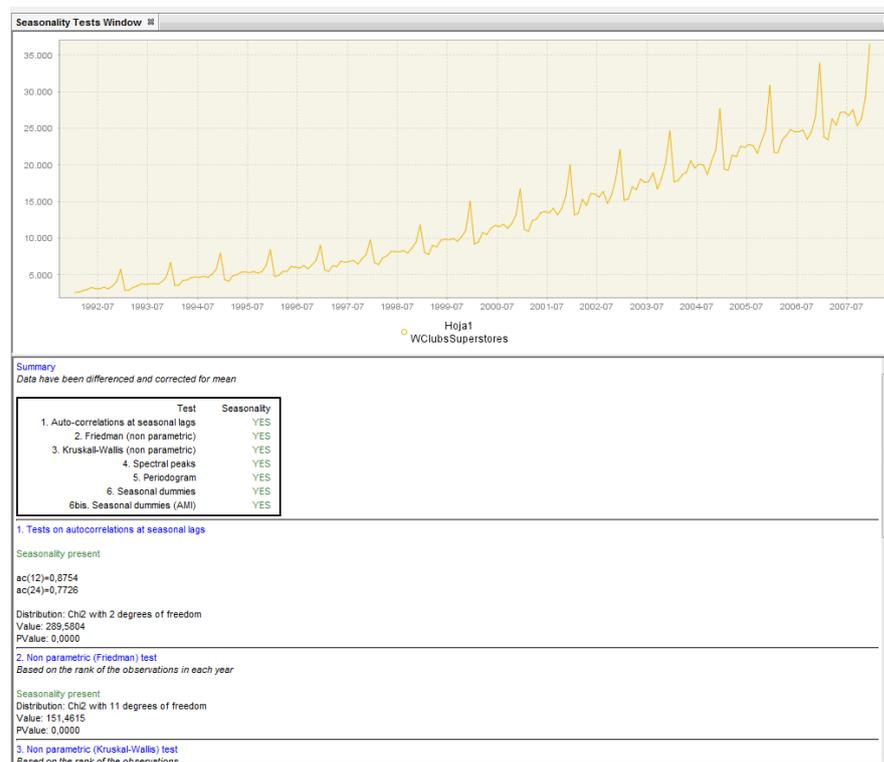


Figura 140: Ventana de Tests de Estacionalidad.

El menú principal Window → Properties (fig.141), permite realizar de nuevo los tests sobre la serie original transformada (transformación logarítmica y diferenciada regularmente) y sobre un tamaño de la serie determinado (últimos años).

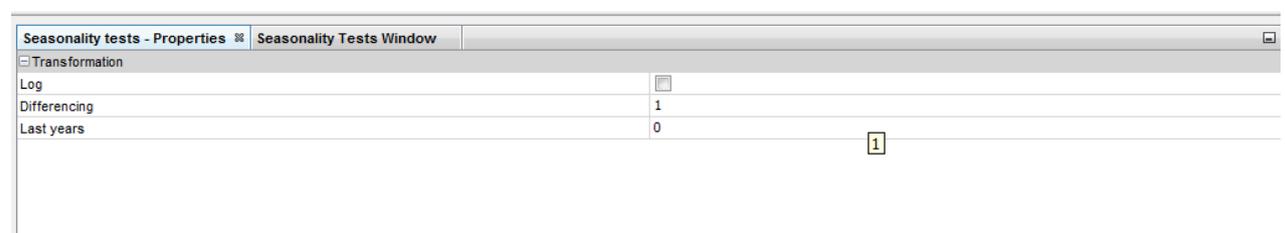


Figura 141: Ventana de Properties.

En el panel de abajo aparece una tabla resumen y los resultados detallados de 6 tests de estacionalidad (fig.142). En general, un resultado verde indica que hay evidencia de estacionalidad en la serie (se rechaza el test), amarilla incierta y rojo indica que no se detectan movimientos estacionales (se acepta el test).

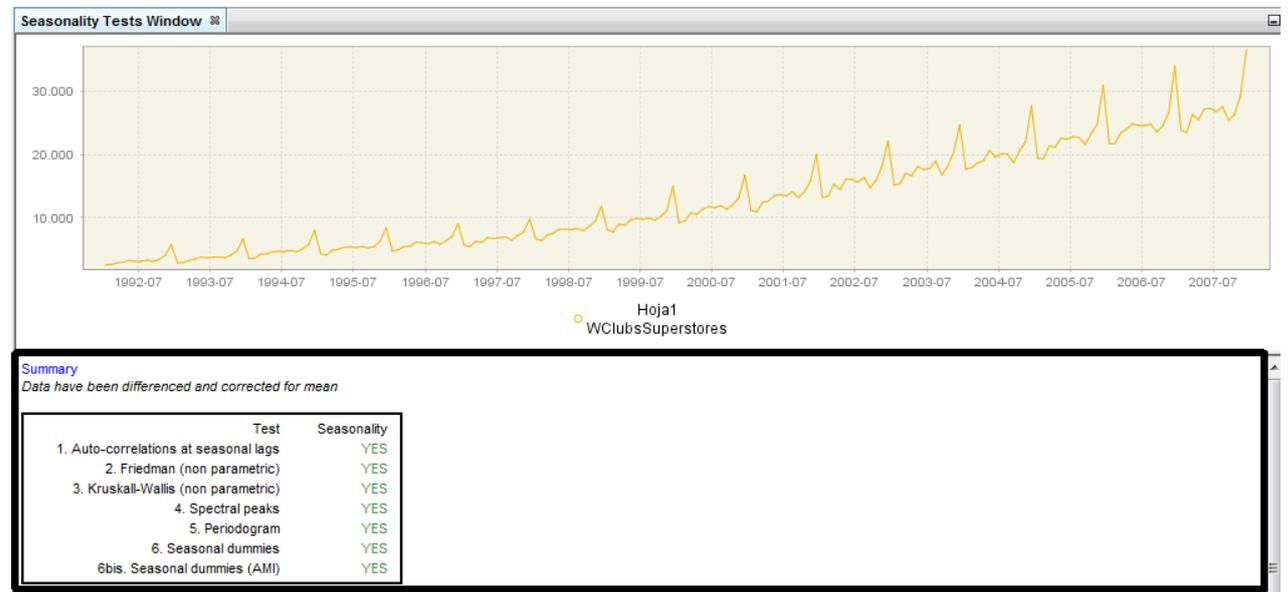


Figura 142: Tabla resumen Tests

1. Test de autocorrelación en los retardos estacionales: se realiza el test con el estadístico Q_s de Maravall (2012) para detectar autocorrelación estacional positiva. Es similar al test de Ljung-Box que contrasta la correlación entre las observaciones actuales y la observaciones de hace un año y de hace dos, sobre la transformación estacionaria de los datos investigados. Cuando la hipótesis nula se rechaza, las autocorrelaciones en los retardos estacionales son significativas, indicando la presencia de movimientos estacionales en la serie y la salida del test aparece en verde (fig.143). El estadístico sigue una distribución asintótica χ_2^2 , según Maravall (2012) y tiene la siguiente expresión:

$$Q_s = n(n+2) \sum_{j=1}^2 \frac{\hat{r}_{sj}^2}{n-j_s} \quad (2)$$

El valor crítico del test para un nivel de significación del 0.05 es 5.99146 y 9.21034 para un nivel de significación del 0.01. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula si $Q_s > 5.99146$ y $Q_s > 9.21034$ al 95% y 99% respectivamente. Sólo se podrá utilizar Q_s para contrastar la presencia de movimientos estacionales si $Q_s > 0$.

La presencia de autocorrelación de retardo 12 positiva (caso mensual), tanto en la serie ajustada estacionalmente como en la irregular, es un indicador fuerte de estacionalidad residual. Se trata de un indicador fuerte porque $r_{12} < 0$ sugiere que $\rho_{12} < 0$, que es lo que se espera obtener después del ajuste. Si $r_{12} < 0$, la autocorrelación está asociada a un ciclo en dos años (fig.144) y $Q_s = 0$. $QS_{.01}$ es el diagnóstico más creíble cuando se realiza el test sobre toda la serie, según indican en el artículo Lytras, Findley (2017). En general, la detección de estacionalidad residual con este test aumenta con la longitud de la serie.

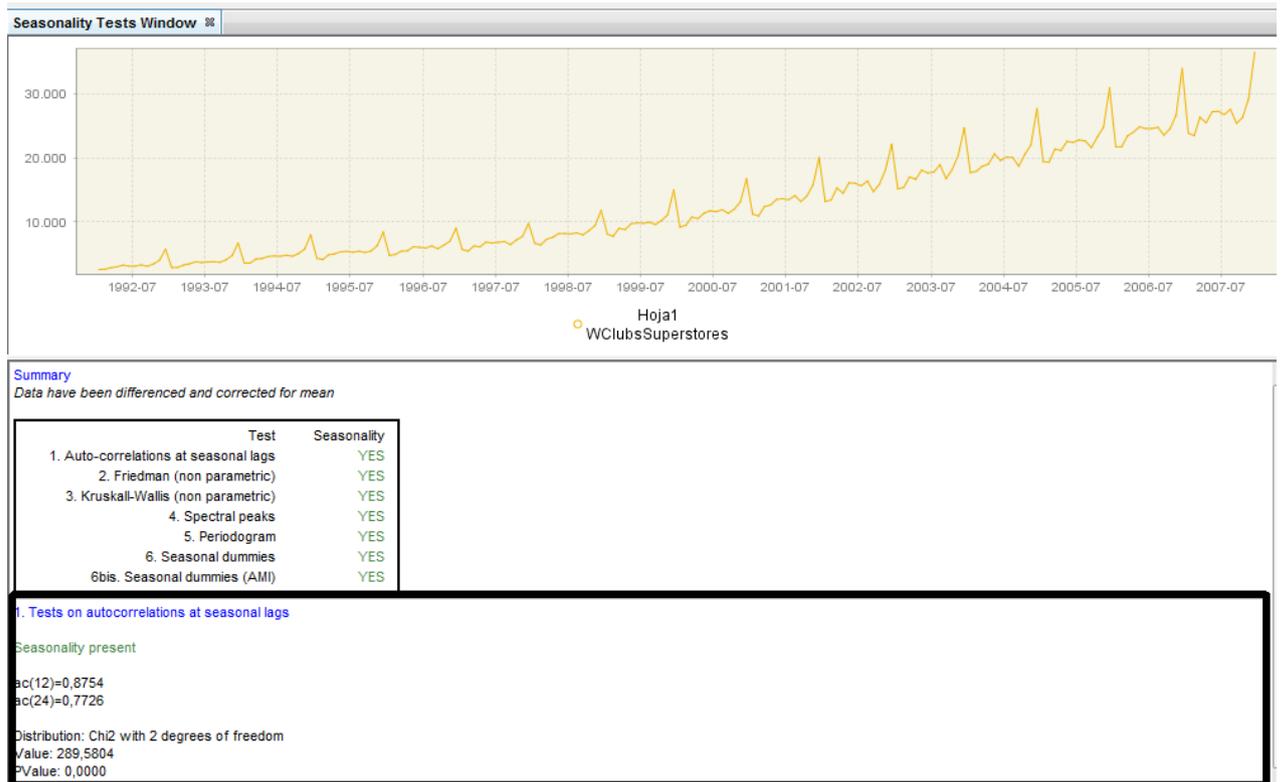


Figura 143: Test de autocorrelación en los retardos estacionales

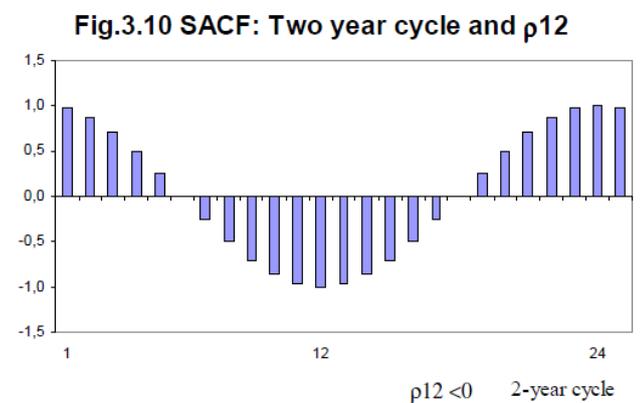
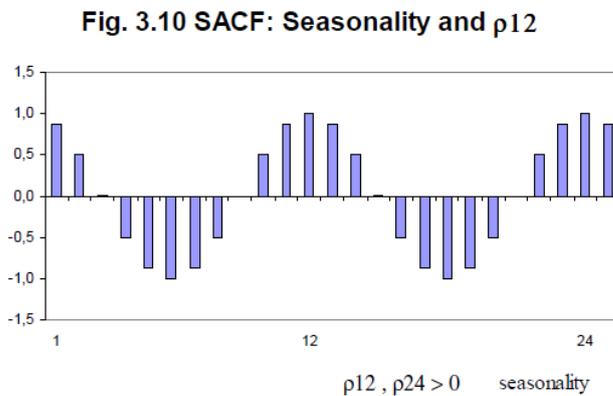


Figura 144: Test de autocorrelación en los retardos estacionales

Figura 145: FAS

2. Test de Friedman (Test de la estacionalidad estable): el test de Friedman es el análogo al test de Análisis de la varianza, sin la asunción de normalidad y facilitando el análisis de datos ordinales. En este caso se tienen $s = 12$ tratamientos que serían los meses ($s = 4$ en el caso de series trimestrales), y n bloques que se corresponden con el número de años que tiene la serie. Dentro de cada bloque se reemplazan $X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{is}$ por sus respectivos rangos, $R_{i1}, R_{i2}, R_{i3}, \dots, R_{is}$, es decir, 1 el más pequeño, 2 el siguiente más pequeño y así sucesivamente. Bajo la hipótesis nula de ausencia de estacionalidad estable, este estadístico se distribuye asintóticamente según una χ^2_{s-1} , es decir, χ^2_{11} en el caso mensual y χ^2_3 en el trimestral, y tiene la siguiente expresión:

$$X_r^2 = \frac{n \sum_{j=1}^k (R_j - \bar{r})^2}{\frac{1}{n(s-1)} \sum_{j=1}^k (R_{ij} - \bar{r})^2} \quad (3)$$

dónde $R_j = R_{1j} + R_{2j} + R_{3j} + \dots + R_{nj}$.

La hipótesis nula es la no existencia de estacionalidad estable. Si la hipótesis nula se rechaza, se puede considerar que la serie presenta movimientos estacionales y la salida del test aparece en verde (fig.146).

```

1. Tests on autocorrelations at seasonal lags
Seasonality present
ac(12)=0,8754
ac(24)=0,7726
Distribution: Chi2 with 2 degrees of freedom
Value: 289,5804
PValue: 0,0000

2. Non parametric (Friedman) test
Based on the rank of the observations in each year
Seasonality present
Distribution: Chi2 with 11 degrees of freedom
Value: 151,4615
PValue: 0,0000

```

Figura 146: Test de Friedman

3. Test de Kruskal-Wallis: es un test no paramétrico usado para contrastar si las muestras proceden de una misma población. La hipótesis nula es la igualdad de medias en todos los periodos (meses o trimestres). Cuando esta hipótesis se rechaza, se asume que las medias son distintas entre los periodos y la serie presenta estacionalidad. En este caso, el resultado del test aparece en verde (fig.147). Bajo la hipótesis nula, el estadístico sigue una χ^2_{s-1} ($s = 12$ en el caso mensual y $s = 4$ en el caso trimestral) y tiene la siguiente expresión:

$$Q = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^s \frac{R_j^2}{N_j} - 3(n+1) \quad (4)$$

donde N_j es el número de observaciones de la serie que hay en el periodo (mes o trimestre) j y R_j es la suma de los rangos de las observaciones correspondientes al periodo (mes o trimestre) j en la serie completa.

```

3. Non parametric (Kruskal-Wallis) test
Based on the rank of the observations
Seasonality present
Distribution: Chi2 with 11 degrees of freedom
Value: 161,6671
PValue: 0,0000

```

Figura 147: Test de Kruskal-Wallis

4. Identificación de picos espectrales en el espectro autorregresivo y en el periodograma de Tukey: El espectro autorregresivo es la representación gráfica, en el dominio de la frecuencia, de la función de densidad espectral de un proceso $AR(30)$ estimado, mientras que el espectro de Tukey es un espectro muestral suavizado. Para contrastar si la serie presenta un componente estacional, el test usa un criterio visual y un test basado en dos principios básicos sobre la serie estacionaria. Así, para que un pico estacional se considere visualmente significativo:
- Debe ser mayor que la mediana del espectro para todas las frecuencias.
 - Debe exceder el espectro de los dos valores adyacentes en más de un valor crítico.

Cuando esto ocurre, el resultado del test es verde, indicando que la serie presenta movimientos estacionales (fig.148).

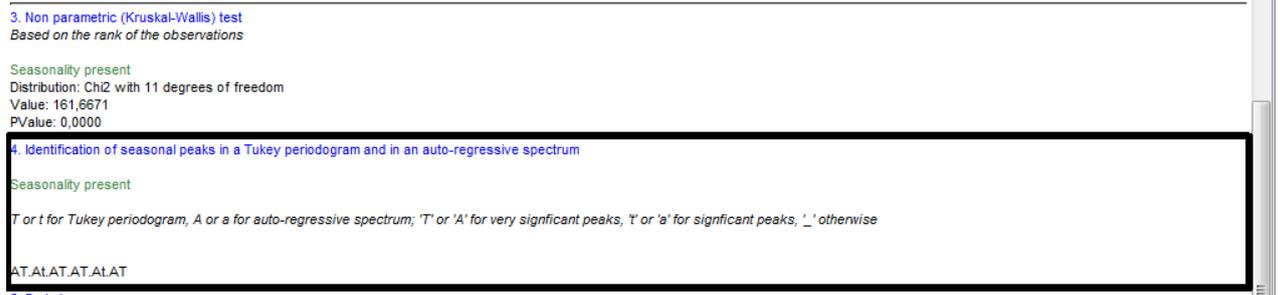


Figura 148: Picos espectrales en el espectro autorregresivo y en el espectro de Tukey

5. Periodograma Test: Este test se basa en la suma de los valores del periodograma clásico en las frecuencias estacionales, sobre la serie diferenciada $(1 - B)^d$, $d \geq 0$, y en logaritmos si es necesario. bajo la hipótesis nula de ausencia de estacionalidad, el estadístico del test sigue una $F_{s-1, n-d+h-12+K}$, donde $k = 1$ si $n - d + h$ es par, y $k = 0$ en caso contrario. Este test se conoce como *OLS-F-test diagnóstico* de De Antonio y Palate (2014) y sólo está disponible en JDemetra+ (fig.149).

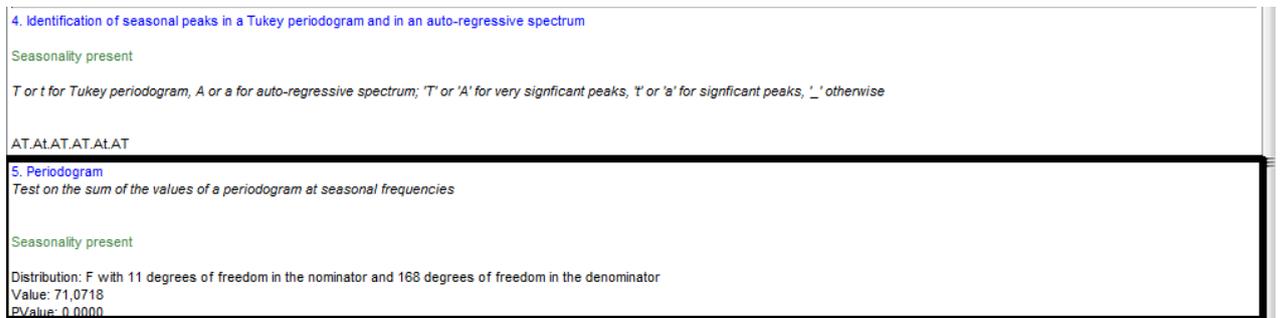


Figura 149: Periodograma

6. F-test de variables dicotómicas estacionales: Este test contrasta la presencia de estacionalidad determinista. El modelo consta de $s - 1$ (11 en el caso mensual y 3 en el caso trimestral) efectos estacionales dicotómicos y del efecto de la media para describir el comportamiento de la serie temporal (transformada si es necesario). El test contrasta si los efectos estacionales dicotómicos son no significativos conjuntamente. Cuando la hipótesis nula se rechaza, se asume que existe estacionalidad determinista y el resultado del test aparece en verde (fig.150).

Este test hace referencia al *F-test para Efectos estacionales fijos* propuesto por Lytras, D.P., FELDPAUSCH, R.M., and BELL, W.R. (2007), que se basa en la estimación de variables de regresión dicotómicas y los correspondientes t-estadísticos de un modelo *RegArima*, donde la parte *ARIMA* del modelo tiene la forma $(0, 1, 1)(0, 0, 0)$.

El F- estadístico propuesto es el siguiente:

$$F = \frac{\hat{\chi}^2}{s-1} + \frac{n-d-k}{n-d} \quad (5)$$

donde:

$$\hat{\chi}^2 = \hat{\beta}' * [Var(\hat{\beta})]^{-1} * \hat{\beta} \quad (6)$$



Figura 150: F-test de variables dicotómicas estacionales

Este estadístico sigue, bajo la hipótesis nula, una $F_{s-1, n-d-k}$, donde n es la longitud de la serie, d es el número de veces que se ha diferenciado la serie antes de ajustarle el modelo de variables ficticias (sin contar el $(1 - B)$ del modelo de variables ficticias) y k es el número total de regresores.

7.4 Análisis espectral

El objetivo del análisis espectral es determinar la importancia de los ciclos de diferentes frecuencias para explicar el comportamiento de la serie. El análisis espectral se puede utilizar para detectar la presencia de componentes periódicas, por lo que sirve como herramienta de diagnóstico para detectar efectos de trading day y efectos estacionales.

El espectro de un proceso estacionario es la transformada de Fourier de la función de autocovarianzas del proceso. El análisis de las series en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo son teóricamente equivalentes.

Esto está diseñado para usuarios avanzados, que quieran realizar un análisis en profundidad de las series temporales en el dominio de la frecuencia

Las frecuencias estacionales se muestran con una línea gris ($\frac{2\pi k}{12}$, $k = 1, 2, \dots, 6$) y el efecto del ciclo semanal con una línea roja (2.1879). Por lo tanto, si los valores del gráfico espectral para frecuencias pequeñas son grandes en relación al resto, esto quiere decir que los movimientos a largo plazo dominan la serie. Por el contrario si predominan los valores altos en frecuencias altas, esto quiere decir que la serie presenta mucho ruido.

Los valores del espectro de un proceso ruido blanco están en torno a una constante, sin ningún pico. En este caso, todas las frecuencias aportan lo mismo para explicar la variabilidad de la serie.

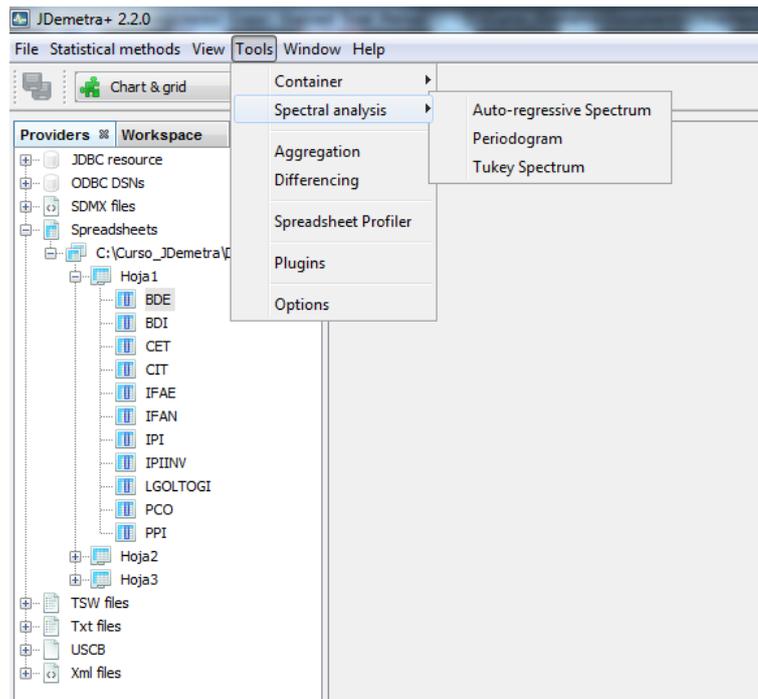


Figura 151: Menú Análisis espectral

La presencia de estacionalidad en una serie temporal se manifiesta en el gráfico espectral mediante picos en las frecuencias estacionales.

Entre las herramientas usadas para el análisis espectral se encuentran el espectro autorregresivo, el periodograma y el espectro muestral suavizado mediante la ventana de Tukey (fig.151). Estas tres herramientas se representan en el intervalo $(0, \pi)$.

1. Espectro autorregresivo: El gráfico del espectro autorregresivo disponible en JDemetra+ está basado en la herramienta del programa *X-13ARIMA-SEATS*. Se estima un modelo $AR(p)$, con p suficientemente grande para el proceso estocástico x_t . El estimador del espectro autorregresivo para la serie x_t se define:

$$\hat{s}(\omega) = 10 \times \log_{10} \frac{\sigma_x^2}{2\pi |1 - \sum_{k=1}^p \hat{\phi}_k e^{-ik\omega}|^2} \quad (7)$$

donde:

ω es la frecuencia, $0 \leq \omega \leq \pi$.

σ_x^2 la varianza de la innovación de la muestra de residuos.

$\hat{\phi}_k$ $AR(k)$ estimación de los coeficientes de la regresión lineal de $x_t - \bar{x}$ sobre x_{t-k} , $1 \leq k \leq p$.

El estimador del espectro autorregresivo está expresado en decibelios. Este estimador se usa en la herramienta de análisis visual espectral para detectar picos significativos en el espectro. El criterio visualmente significativo implementado en JDemetra+, está basado en el rango $\hat{s}^{max} - \hat{s}^{min}$ de los valores de $\hat{s}(\omega)$, donde $\hat{s}^{max} = \max_k \hat{s}(\omega_k)$; $\hat{s}^{min} = \min_k \hat{s}(\omega_k)$; y $\hat{s}(\omega_k)$ es el k -ésimo valor del estimador del espectro autorregresivo. El número mínimo de observaciones necesario para calcular el espectro es 80 para datos mensuales y 60 para datos trimestrales.

Seleccionamos la opción Tools → Spectral Analysis → Auto-regressive Spectrum (fig.152).



Figura 152: Opción Análisis espectral

Si arrastramos una serie de *Providers* al gráfico, obtenemos el espectro autorregresivo para la serie (fig.153).

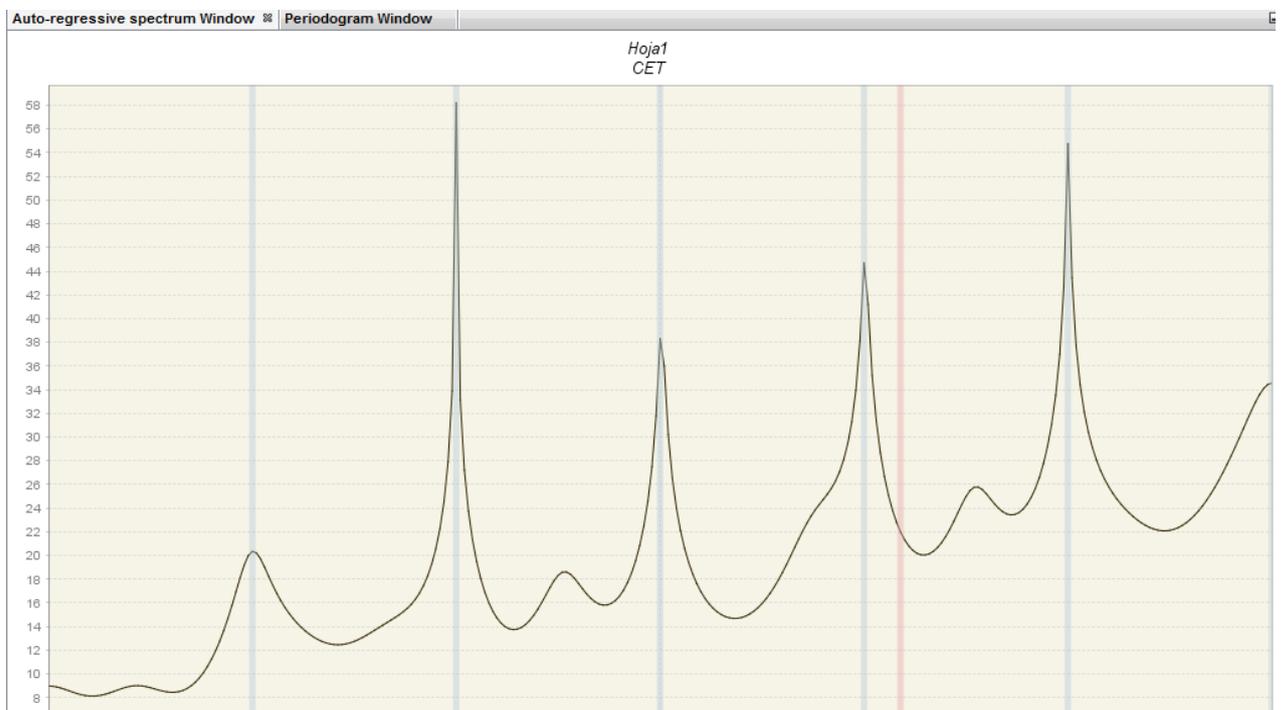


Figura 153: Gráfico Espectro autorregresivo

El número de observaciones, la transformación de los datos y otras opciones, como la resolución del gráfico y el orden del polinomio autorregresivo (30 por defecto) se puede especificar pinchando Window → Properties (fig.154).

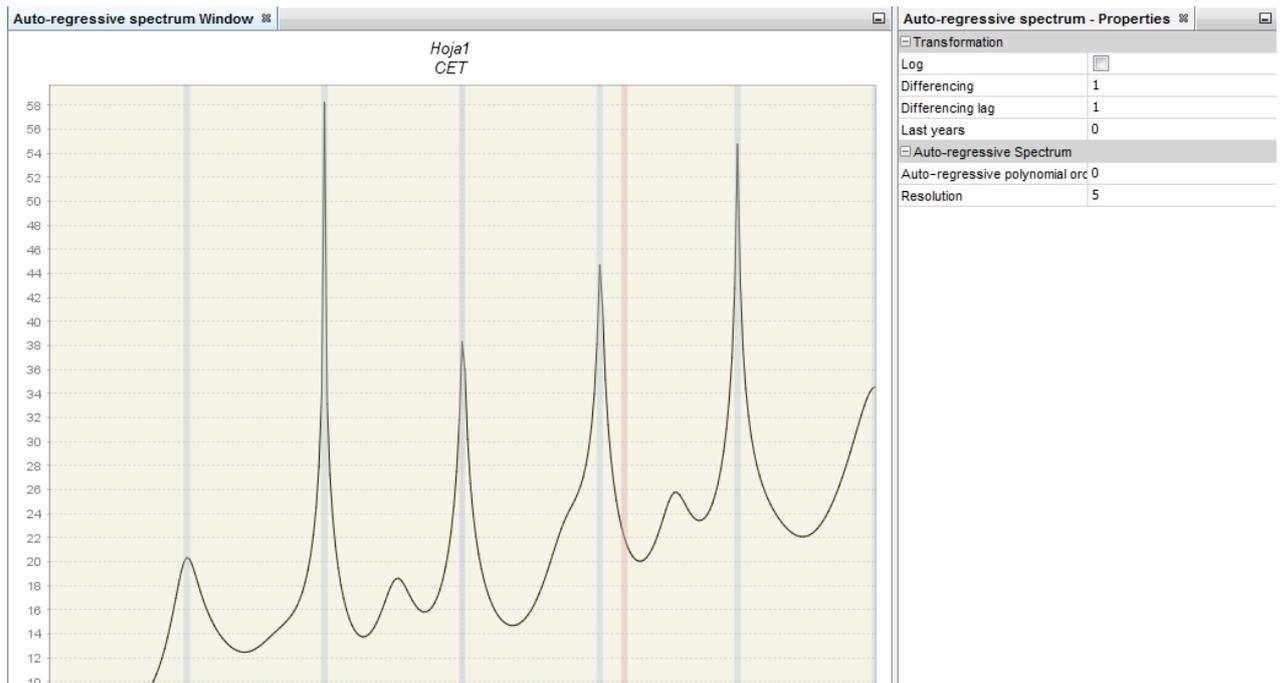


Figura 154: Ventana Propiedades

Tiene las siguientes opciones:

- Log: realiza la transformación logarítmica sobre la serie.
 - Differencing: transformación de los datos calculando diferencias regulares (orden 1,2..) o estacionales (orden 4,12, dependiendo de la frecuencia de la serie).
 - Differencing lag: el número de retardos que el usuario utilizará para tomar diferencias. Por ejemplo si $Differencinglag = 3$, entonces el filtro de diferencias no se aplicará a los primeros retardos (por defecto), sino a los retardos de orden 3.
 - Last years: el número de años al final de la serie que se van a utilizar para realizar el espectro autorregresivo. Por defecto, es 0, considerando así el total de la serie.
 - Auto-regressive polynomial order: el número de retardos en el modelo AR que se van a usar para estimar la densidad espectral. Por defecto, para datos mensuales el orden del polinomio autorregresivo es 30.
 - Resolution: Parámetro que indica la precisión del gráfico del estimador de la función de densidad espectral. Por defecto es 5.
2. Periodograma: El periodograma se utiliza para detectar estacionalidad en la serie bruta y en la serie ajustada estacionalmente. Además, también se utiliza para comprobar la aleatoriedad de los residuos del modelo $ARIMA$.

Para realizar el Periodograma de una serie, seleccionamos la opción **Tools** → **Spectral Analysis** → **Periodogram** (fig.155).

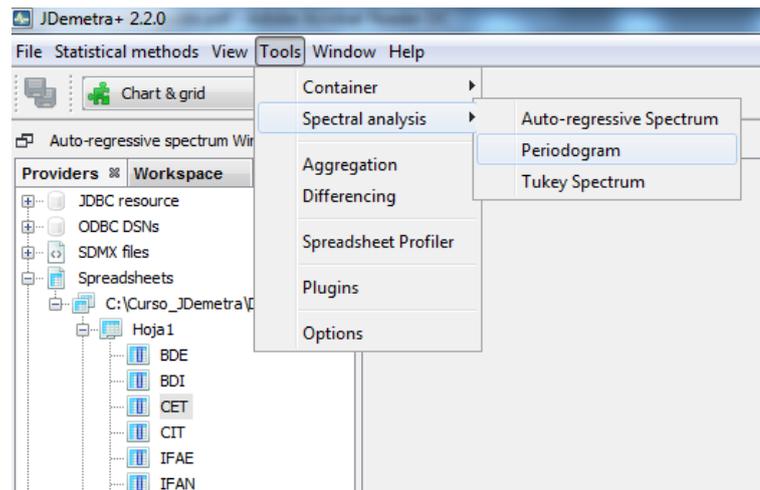


Figura 155: Peridograma

Al igual que en el caso anterior podemos modificar las propiedades en Window → Properties (fig.156).

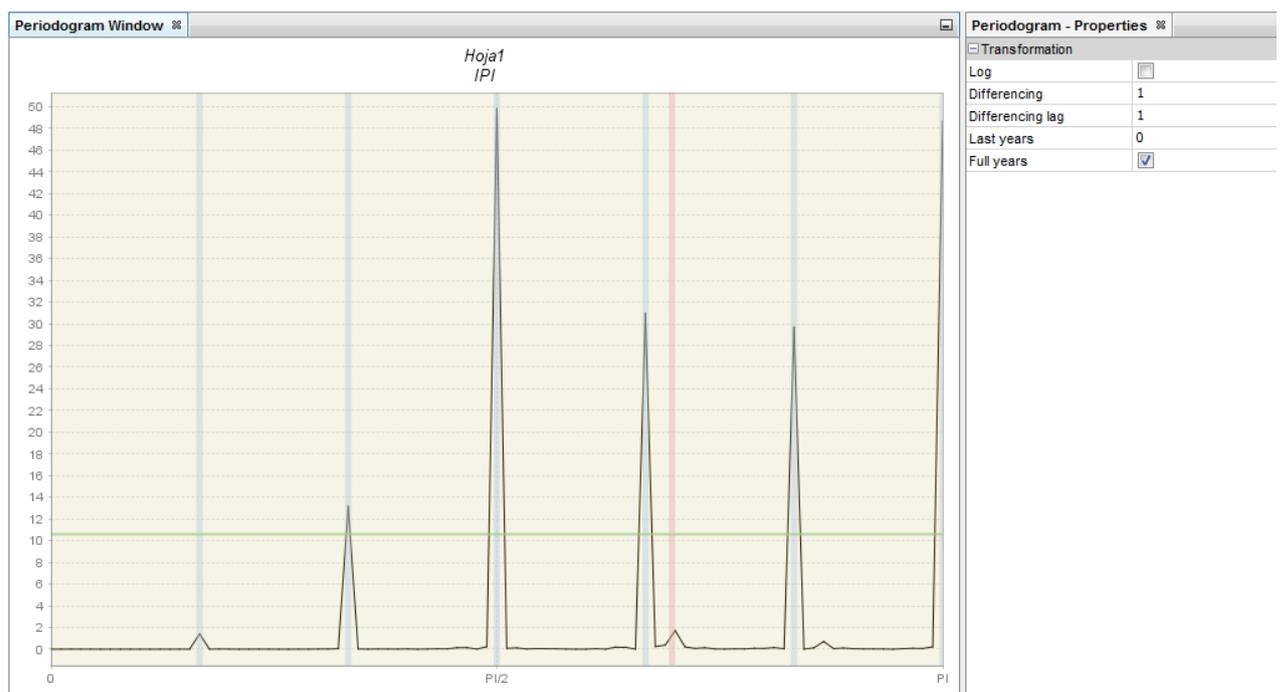


Figura 156: Peridograma

Tiene las mismas propiedades que el espectro autorregresivo, salvo la opción Resolución.

Para cualquier frecuencia de Fourier ω , el periodograma muestral está estrechamente relacionado con el espectro muestral. El espectro muestral es un estimador asintóticamente insesgado del espectro poblacional, pero no es consistente.

Un modo de reducir la varianza del espectro muestral es suavizar el espectro muestral localmente en las frecuencias vecinas a la frecuencia objetivo a través de una función de pesos de m valores a la derecha y m a la izquierda de la frecuencia objetivo. La función de pesos se conoce como ventana espectral.

Veamos en la siguiente opción de los gráficos de Análisis espectral las diferentes ventanas disponibles en JDemetra+.

3. Espectro de Tukey: Seleccionamos en el menú Tools → Spectral Analysis → Tukey Spectrum (fig.157).

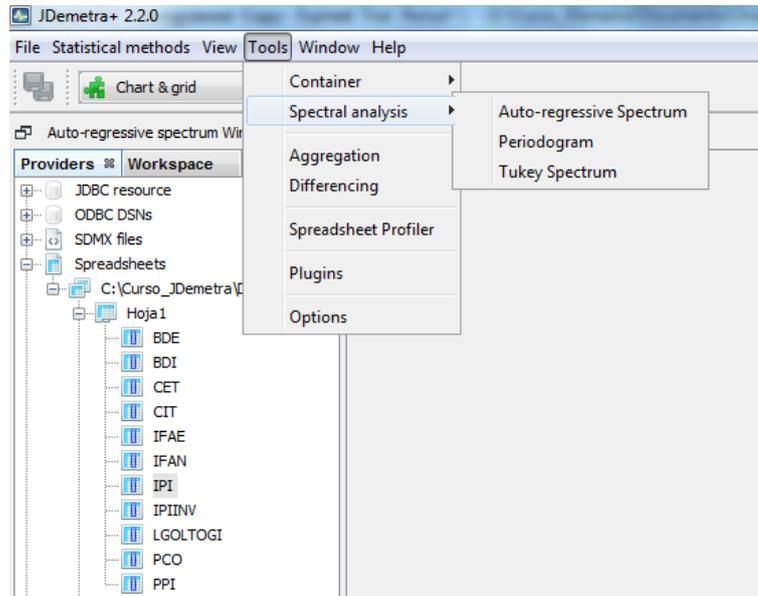


Figura 157: Espectro de Tukey

Arrastrando una serie sobre el gráfico, obtenemos el espectro muestral suavizado mediante la ventana de Tukey (fig.158).

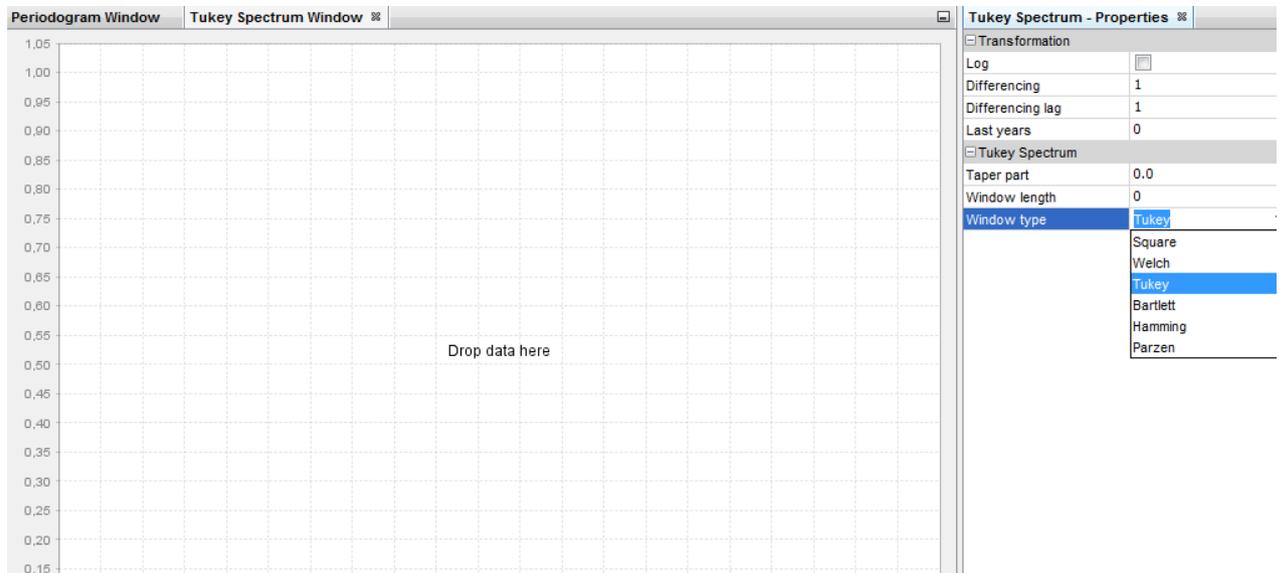


Figura 158: Espectro de Tukey

En las propiedades podemos ver las siguientes opciones:

- Log: realiza la transformación logarítmica sobre la serie.
- Differencing: transforma los datos calculando diferencias regulares (orden 1,2..) o estacionales (orden 4,12, dependiendo de la frecuencia de la serie).
- Differencing lag: el número de retardos que el usuario utilizará para tomar diferencias. Por ejemplo si $Differencinglag = 3$, entonces el filtro diferencias no se aplicará a los primeros retardos (por defecto), sino a los retardos de orden 3.
- Last years: el número de años al final de la serie que se van a utilizar para realizar el espectro de Tukey. Por defecto, es 0, considerando así el total de la serie.

- *Taper part*: un parámetro mayor que 0 y menor o igual a 1, que proporciona la forma de la curvatura de la función suavizante que se aplica a la función de autocovarianzas.
- *Window length*: tamaño de la ventana que se usa para suavizar la función de autocovarianzas. El valor 0 considera el total de la serie.
- *Window type*: se refiere a la función de pesos que se utiliza para suavizar la función de autocovarianzas. Los tipos de ventanas disponibles en JDemetra+ son; Square, Welch, Tukey, Barlett, Hamming y Parzen.

7.5 Calendario

Se pueden definir distintos tipos de calendario. Estos calendarios se pueden aplicar a la especificación que tiene en cuenta los días festivos en cada país, que serán usados para detectar y estimar los efectos de calendario.

Los efectos de calendario son aquellas partes del movimiento de una serie temporal, causados por el diferente número de cada tipo de día de la semana en los distintos meses (o trimestres). Surge del hecho de que el número de ocurrencias de un determinado día de la semana en un mes (o trimestre) difiere de un año a otro. Estas diferencias causan un efecto regular en algunas series. En particular, esta variación es causada por el efecto del año bisiesto. Es deseable estimar y eliminar el efecto de calendario de las series.

El efecto de calendario se puede dividir en un efecto de la media, una parte estacional y una parte estructural. El efecto de la media es independiente del periodo y se debe asociar a la ciclo tendencia. La parte estacional surge de las propiedades del calendario que se repiten cada año. El número de días laborables en meses de 31 días son, en media, más que en meses de 30 días. Este efecto es la parte estacional capturada en la componente estacional (con excepción del efecto del año bisiesto). La parte estructural del efecto de calendario se determinará mediante el ajuste de calendario. Por ejemplo, el número de días laborables en un mismo mes, en distintos años, varía año a año.

Este enfoque está en línea con el la *ESS Guidelines on Seasonal Adjustment (2015)*. Tanto *TRAMO/SEATS* como *X-12-ARIMA/X-13ARIMA-SEATS* estima los efectos de calendario, añadiendo regresores a la ecuación estimada en el modelo pre-ajustado (*RegARIMA* o *TRAMO*, respectivamente). El calendario de JDemetra+ corresponde a las variables usuales de días laborables basadas en el Calendario Gregoriano, con la posibilidad de tener en cuenta algunos días festivos específicos. Estos festivos se tratan como el domingo, y las variables se ajustan adecuadamente para tener en cuenta los efectos medios a largo plazo.

El calendario en JDemetra+ se encuentra en la ventana *Workspace*, en la sección de *Utilities* (fig.159).

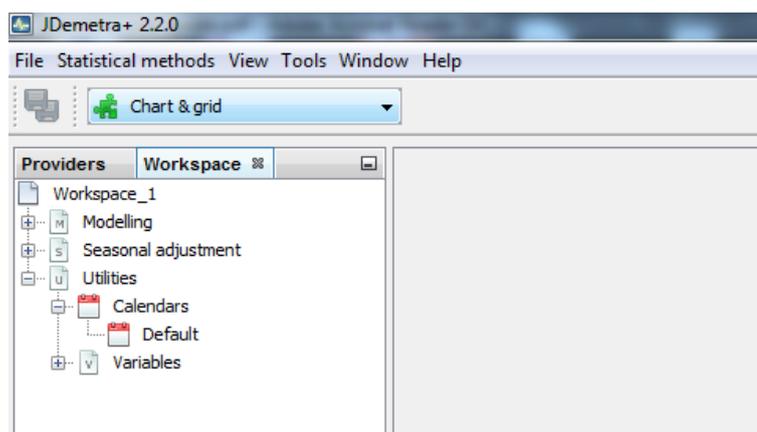


Figura 159: Calendario

Por defecto, JDemetra+ no contiene los días festivos de cada país. El único calendario disponible por defecto, sólo considera como no laborables los sábados y los domingos. El calendario por defecto refleja sólo la composición de las semanas en los periodos de calendario (meses, trimestres).

En el panel de propiedades el usuario puede calcular los regresores para diferentes frecuencias, tipos de variables (Trading days o días laborables) y especificar la longitud de la serie que se quiere calcular, definiendo la fecha inicial y la longitud total. Los resultados se actualizarán automáticamente.

Para Trading days se generan 7 regresores. El regresor de los lunes se calcula como el número de lunes en un mes (trimestre) menos el número de domingos en ese mes (trimestre). También se genera un regresor que contiene el número de días en cada mes (trimestre) que recoge el efecto del año bisiesto (fig.160).

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} M \\ T \\ W \\ T \\ F \\ Sat \\ S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} M - S \\ T - S \\ W - S \\ T - S \\ F - S \\ Sat - S \\ Length\ of\ period \end{bmatrix}$$

Figura 160: Regresores Trading days y año bisiesto

Se pueden ver los dos tipos de variables haciendo doble click en Workspace → Utilities → Calendar → Default (fig.161).

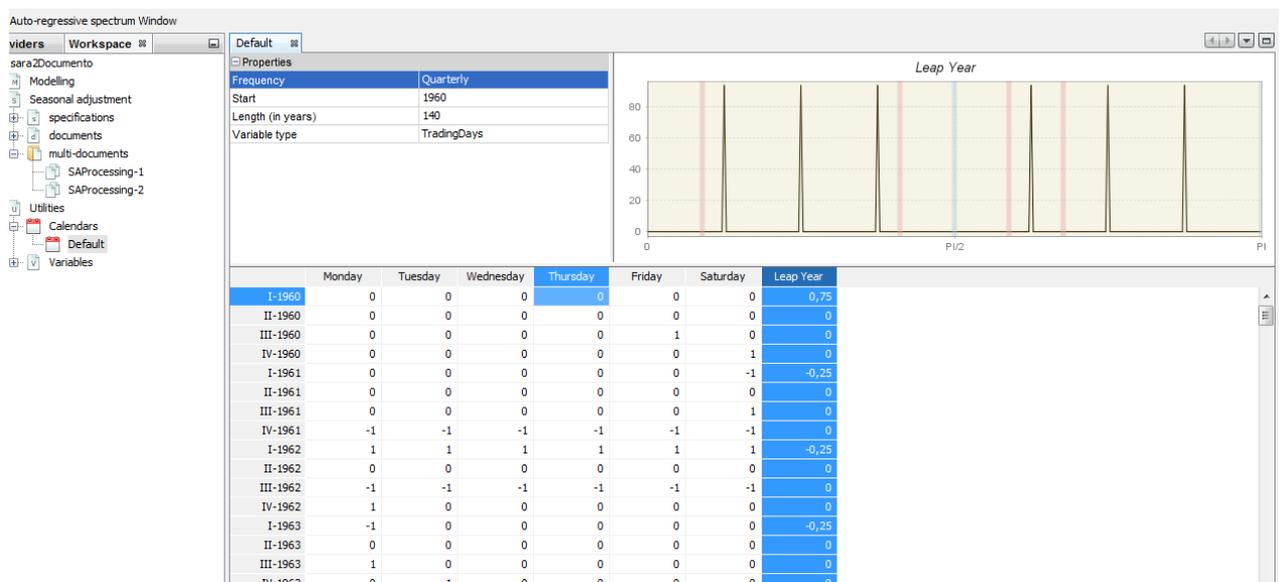


Figura 161: Calendario por defecto

Para la variable de días laborables, se calcula un regresor del siguiente modo:

$$\begin{bmatrix} 1 & -5/2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{Week} \\ \text{Weekend} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Contrast week} \\ \text{Length of period} \end{bmatrix}$$

Figura 162: Cálculo regresores días laborables y año bisiesto

Se pueden ver los dos regresores haciendo doble click en Workspace → Utilities → Calendar → Default y seleccionando en Properties → Variable Type → Working days (fig.163).

En el panel de arriba a la derecha, aparece el espectro de las variables de calendario. Por defecto, se muestra el espectro de la primera variable que aparece en la tabla. Se puede cambiar de variable representada en el espectro haciendo click en la cabecera de la tabla.

Las variables de calendario no pueden tener ni un pico en la frecuencia 0, ni un pico en las frecuencias estacionales. La presencia y localización de los picos de las variables de calendario deben ser comprobados, sobre todo cuando se utilizan variables de calendario definidas por el usuario.

Hay tres opciones de calendario disponibles:

- National calendars: es apropiado para definir un calendario que incluya festivos nacionales específicos.
- Chained calendars: definido por dos calendarios nacionales y una fecha de corte entre ambos.
- Composite calendars: se define como una suma ponderada de distintos calendarios nacionales

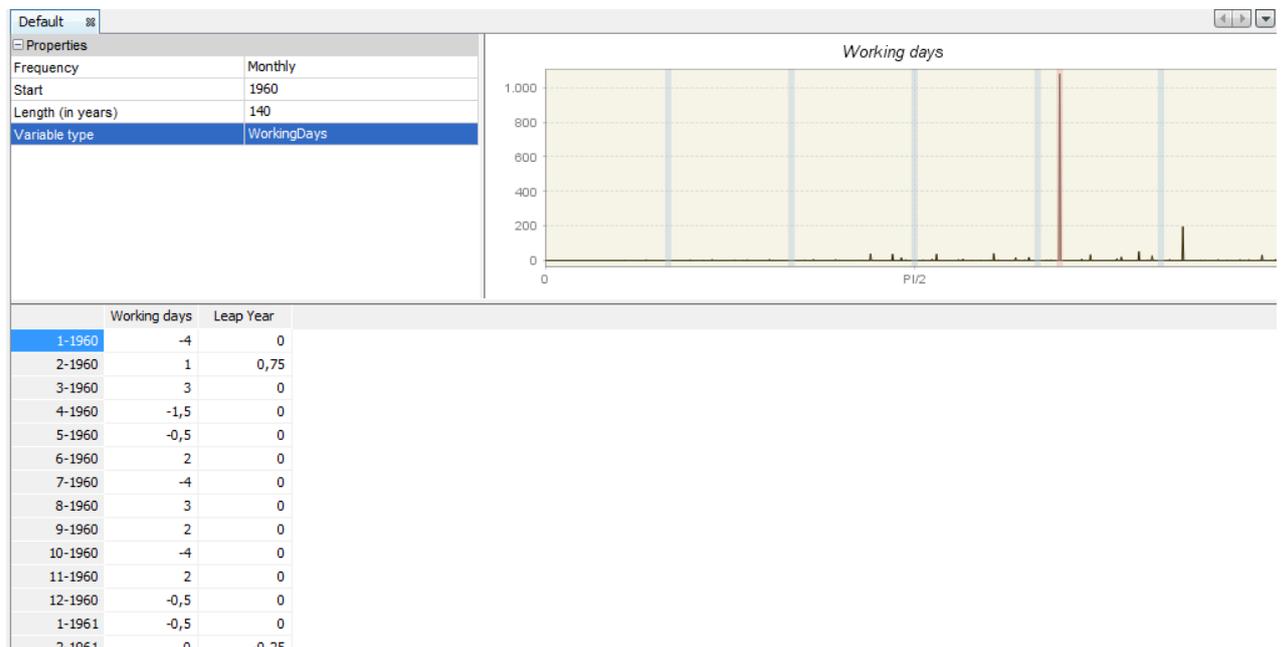


Figura 163: Regresores días laborables y año bisiesto

a) National calendars: se puede definir el calendario nacional seleccionando con el botón derecho del ratón sobre Calendar Utilities → Calendars → Add Calendar → National (fig.164).

Hay que introducir un nombre del calendario en Name. Para añadir días festivos al calendario, hay que pinchar en el más que aparece al lado de special days.

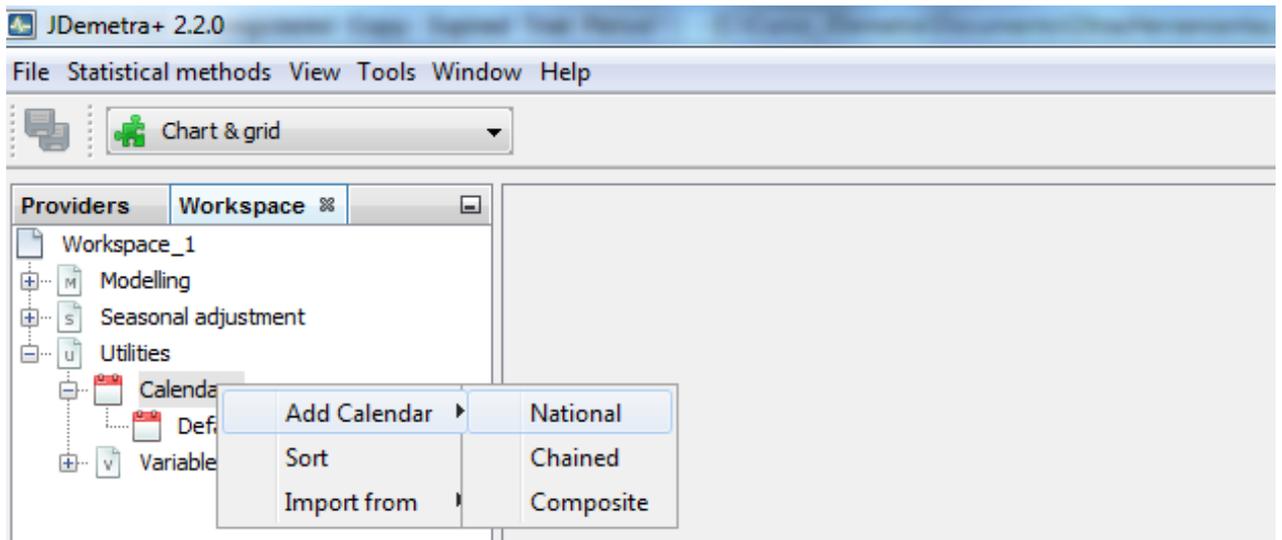


Figura 164: Opción Calendario Nacional

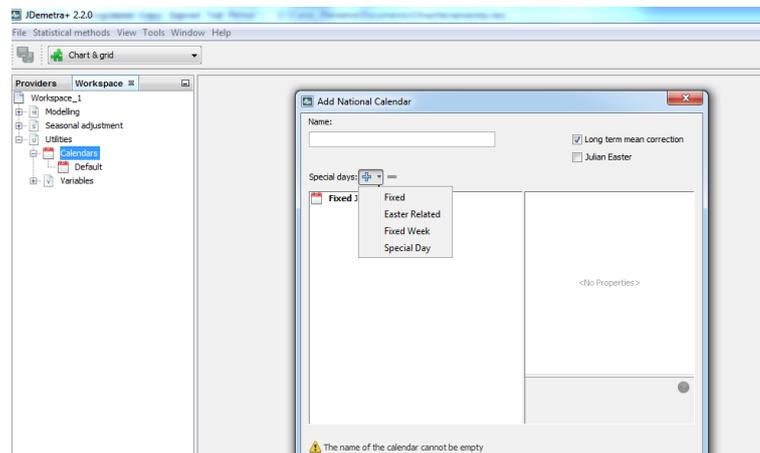


Figura 165: Calendario Nacional

Hay 4 opciones para definir los festivos(fig.166):

- Fixed: define un festivo que se celebra siempre un día específico del año, que ocurre siempre en el mismo día del mes. Ejemplo: 1 de enero
- Easter Related: denota un festivo cuya fecha depende de Semana Santa.
- Fixed Week: esta opción crea un festivo fijo que siempre cae en una semana específica de un determinado mes.
- Special Day: permite al usuario escoger un festivo de una lista de festivos pre-definida, que incluye los festivos móviles y fijos más populares.

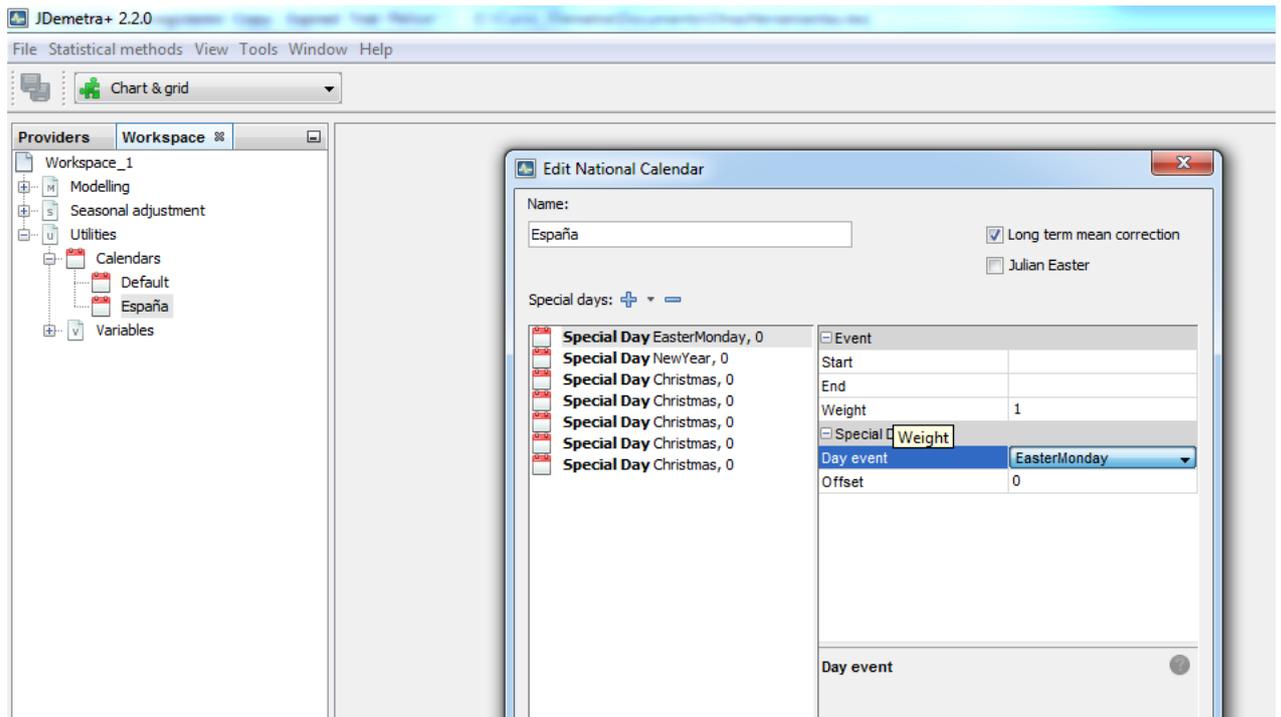


Figura 166: Opciones Calendario Nacional

La definición del efecto de calendario descrito en este escenario da lugar a variables de regresión que tienen efecto de la media (este efecto es independiente del periodo). En la descomposición usual de una serie, este efecto tiene que asociarse a la componente ciclo-tendencia, por lo tanto el efecto de calendario actual solo debe contener efectos que no pertenezcan a otras componentes. El efecto de la media de una variable de calendario es el número medio de días de un grupo relevante. Teniendo en cuenta que un año tiene en media 365,25 días, el efecto de la media mensual de los días laborables $\frac{365,25}{12} * \frac{5}{7} = 21,7411$, para los días no laborables $\frac{365,25}{12} * \frac{2}{7} = 8,696$ y en total $\frac{365,25}{12} = 30,4375$.

Table 7.3: Monthly mean effects for the Working day variable.

Groups of Working day effect	Mean effect
Week days	$365.25/12*5/7 = 21.7411$
Weekends	$365.25/12*2/7 = 8.696$
Total	$365.25/12 = 30.4375$

Figura 167: Ejemplo distintos efectos

Table 7.4: The mean effect and the seasonal effect for the calendar periods.

Period	Average number of days	Average number of week days	Mean effect	Seasonal effect
January	31	$31*5/7=22.1429$	21.7411	0.4018
February	28.25	$28.25*5/7=20.1786$	21.7411	-1.5625
March	31	$31*5/7=22.1429$	21.7411	0.4018
April	30	$30*5/7=21.4286$	21.7411	-0.3125
May	31	$31*5/7=22.1429$	21.7411	0.4018
June	30	$30*5/7=21.4286$	21.7411	-0.3125
July	31	$31*5/7=22.1429$	21.7411	0.4018
August	31	$31*5/7=22.1429$	21.7411	0.4018
September	30	$30*5/7=21.4286$	21.7411	-0.3125
October	31	$31*5/7=22.1429$	21.7411	0.4018
November	30	$30*5/7=21.4286$	21.7411	-0.3125
December	31	$31*5/7=22.1429$	21.7411	0.4018
Total	365.25	260.8929	260.8929	0

Figura 168: Ejemplo distintos efectos

Por lo tanto, siempre que se defina un calendario tiene que marcarse la opción Long-term mean correction (fig.169).

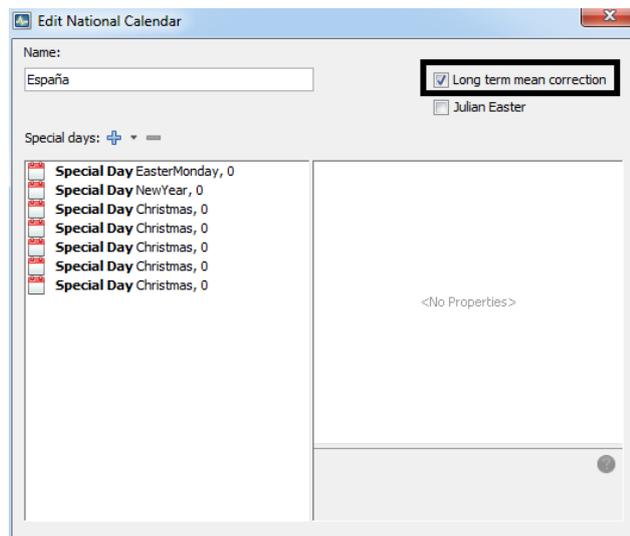


Figura 169: Corrección del Efecto de la media

Se pueden seleccionar como *Special Day* (fig.170), las siguientes fiestas:

Holiday	Definition
New Year	Fixed holiday, falls on January 1.
Ash Wednesday	Moving holiday, occurring 46 days before Easter.
Easter	Moving holiday, varies between March 22 and April, 25.
Maundy Thursday	Moving holiday, falling on the Thursday before Easter.
Good Friday	Moving holiday, falling on the Friday before Easter.
Easter Monday	Moving holiday, falling on the day after Easter.
Ascension Day	Moving holiday, celebrated on Thursday 40 days after Easter.
Pentecost	Moving holiday, celebrated 50 days after Easter Sunday.
Whit Monday	Moving holiday, falling on the day after Pentecost.
May Day	Fixed holiday, falls on May 1.
Assumption	Fixed holiday, celebrated on August 15.
Halloween	Fixed holiday, falls on October 31.
All Saints Day	Fixed holiday, falls on November 1.
Thanksgiving	Moving holiday, celebrated on the second Monday of October (Canada) or on the fourth Thursday of November (the United States).
Christmas Day	Fixed holiday, falls on December 25.

Table 3.2: The *Special days* list.

Figura 170: Special Day

Por defecto, JDemetra+ siempre incluye el día de Navidad. El usuario puede cambiar esta opción inicial especificándolo en el panel de especificaciones. Se puede modificar:

- **Start:** el día de comienzo del festivo. Por defecto el programa considera la fecha inicial del calendario. Para introducir una nueva fecha, se debe hacer con el siguiente formato yyyy-mm-dd.
- **End:** la fecha final para los días festivos. Por defecto se considera la fecha final del calendario. Para introducir una nueva fecha, se debe hacer con el siguiente formato yyyy-mm-dd.
- **Weight:** la parte del día que se va a considerar como un domingo, esto se añade al número de domingos y se resta del tipo de día considerado. El peso tiene que ser positivo y no superior a 1.
- **Day event:** permite seleccionar los festivos pre-definidos de una lista.
- **Offset:** permite al usuario modificar la posición del festivo pre-definido seleccionado. Es la diferencia en días, entre la fecha en la que se quiere definir el festivo y la fecha pre-definida. Por defecto es 0, y puede ser positivo o negativo. Por ejemplo, si el festivo deseado es el 26 de diciembre y el festivo pre-definido es el 25 de diciembre, el valor de offset es 1. Si toma valores negativos la fecha deseada es anterior a la fecha pre-definida. No permite definir festivos en

distintos años, a partir de un festivo pre-definido, es decir, no se podría definir un festivo +10 días respecto al 25 de diciembre.

El calendario nacional creado se puede ver en la opción *Calendars*, haciendo doble click sobre él se puede ver cómo son los regresores.

- b) Chained calendars: Esta opción se puede utilizar cuando hay grandes cambios en la composición de la celebración de los festivos. Se pueden definir dos calendarios, uno hasta una determinada fecha y el siguiente de la fecha de finalización del anterior hasta la actualidad.
- c) Composite calendars: Este tipo de calendario es una opción útil para series que incluyen datos de más de un país/región. Esta opción se puede utilizar, por ejemplo, para crear el calendario de la Unión Europea o para crear un calendario nacional para un país donde cada región celebra sus festivos.

Para crear un calendario de este tipo, primero hay que crear un calendario nacional para cada país o región. A continuación se selecciona la opción Utilities → Calendars → Add Calendar → Composite (fig.171).

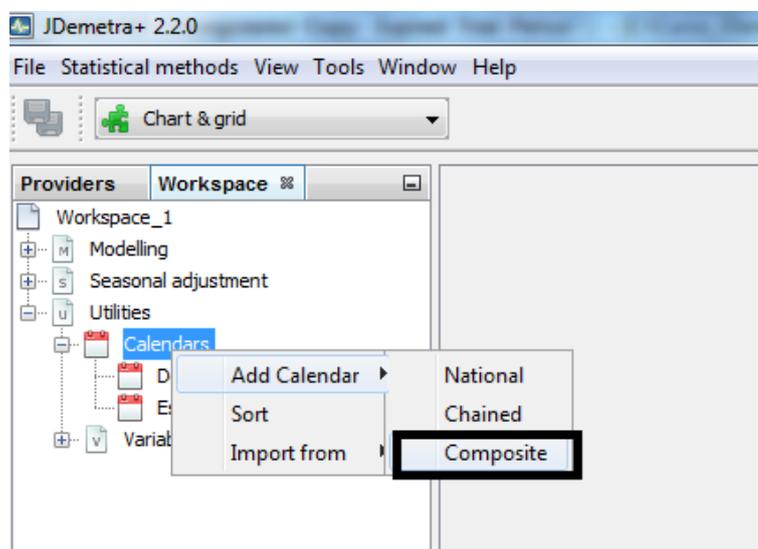


Figura 171: Opción Calendario Composite

Hay que rellenar el nombre del calendario composición y seleccionar los calendarios nacionales, indicando el peso de cada uno de los calendarios (fig.172). Estos pesos tienen que ser diferentes para las distintas series y se deben modificar cada año. El nuevo calendario creado se verá en *Calendars*. Se puede editar, borrar, clonar y exportar, haciendo click sobre el botón derecho del ratón.

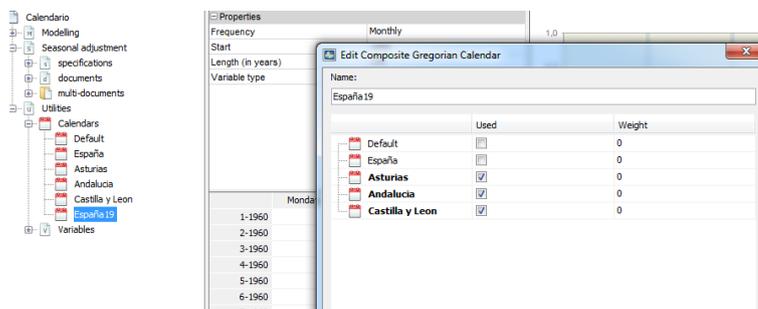


Figura 172: Calendario Composite

8 Ajuste estacional con jwsacruncher

El jwsacruncher es una herramienta de línea de comandos para realizar ajuste estacional en batch. Utiliza el motor de JDemetra+, por lo que los resultados tienen que ser iguales. En la práctica, reestima todas las pestañas *Multi Processing* de un espacio de trabajo, que hayamos creado previamente con JDemetra+. Esto es equivalente a hacer un Refresh en la aplicación, excepto que además saca la salida en ficheros csv. Por todo esto, es difícil (aunque posible) utilizarlo sin JDemetra+, ya que tendríamos que crear el espacio de trabajo de alguna otra manera. Por lo tanto hay que considerarlo un complemento a JDemetra+ más que una herramienta de ajuste estacional independiente.

Podemos encontrar el jwsacruncher en github, donde además del código fuente (en Java) podemos encontrar el programa ya compilado listo para ejecutar en cualquier equipo (más o menos). El principal documento sobre el cruncher (aunque un poco desactualizado), está en CROS.

8.1 Introducción

En primer lugar, debemos asegurarnos que la versión requerida de Java (ahora mismo Java SE 8 o posterior) está instalada en nuestro sistema, o de lo contrario el cruncher no funcionará. Hay una página con las últimas versiones del cruncher en github. Descargamos la carpeta zip con la última versión estable y la descomprimos en nuestro disco duro. El ejecutable se encuentra en la carpeta bin y en sistemas windows es el fichero jwsacruncher.bat.

Para ejecutar el cruncher necesitamos:

- Un espacio de trabajo que habremos creado previamente, con las series y sus especificaciones.
- El fichero de configuración del cruncher, que por defecto se llama wsacruncher.params.

El espacio de trabajo es una estructura de carpetas que contiene varios ficheros xml, y el fichero de configuración es un fichero único que sigue también el estándar xml. En este fichero se establece, entre otras cosas, la política, que ha de ser común para todas las series del espacio de trabajo que estamos procesando.

```

</ts>
</item>
- <item name="domainspec">
  <string>spec2</string>
</item>
- <item name="pointspec">
  - <subset>
    - <item name="algorithm">
      - <method version="0.1.0.0">
        <name>tramoseats</name>
        <family>Seasonal adjustment</family>
      </method>
    </item>
    - <item name="tramo">
      - <subset>
        - <item name="algorithm">
          - <method version="0.1.0.0">
            <name>tramo</name>
            <family>Modelling</family>
          </method>
        </item>
        - <item name="transform">
          - <subset>
            - <item name="function">
              <string>Log</string>
            </item>
          </subset>
        </item>
        - <item name="arima">
          - <subset>
            - <item name="phi">
              - <params>
                - <coef type="Estimated">
                  <value>0.2621558236610099</value>
                  <stde>0.1370590197585655</stde>
                  <tstat>1.9127221551912967</tstat>
                </coef>
                - <coef type="Estimated">
                  <value>0.2703087476970891</value>
                  <stde>0.10337628677233021</stde>
                  <tstat>2.614804189014847</tstat>
                </coef>
              </params>
            </item>
          </subset>
        </item>
      </subset>
    </item>
  </subset>
</item>

```

Figura 173: Ejemplo de documento xml del espacio de trabajo.

Antes de ejecutar el cruncher debemos crear el fichero de configuración, para lo que ejecutamos sin ningún argumento

```

C:\JDEMETRA\jdemetra-cli-2.2.0\bin>jwsacruncher

C:\JDEMETRA\jdemetra-cli-2.2.0\bin>dir
El volumen de la unidad C no tiene etiqueta.
El numero de serie del volumen es: 9A13-D7D6

Directorio de C:\JDEMETRA\jdemetra-cli-2.2.0\bin

04/10/2017  14:04    <DIR>          .
04/10/2017  14:04    <DIR>          ..
11/07/2017  13:00                4.585  jwsacruncher
11/07/2017  13:00                4.084  jwsacruncher.bat
04/10/2017  14:04           12.664  wsacruncher.params
              4 archivos                21.333 bytes
              2 dirs  416.565.706.752 bytes libres

```

El fichero de configuración (`wsacruncher.params`) tiene la siguiente estructura:

Listing 1: Fichero de configuración `params`

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<wsaConfig bundle="10000" csvlayout="list" csvseparator=";" ndecs="6">
  <policy>parameters</policy>
  <matrix>
    <item>span.start</item>
    <item>span.end</item>
    <item>span.n</item>
    <item>espan.start</item>
    <item>espan.end</item>
    <item>espan.n</item>
    <item>likelihood.neffectiveobs</item>

  </matrix>
  <tsmatrix>
    <series>y</series>
    <series>y_f</series>
    <series>y_ef</series>
    <series>yc</series>

  </tsmatrix>
</wsaConfig>
```

Se puede ver más detalle sobre este fichero en la del Anexo I (9.3) Una vez creado ya estamos en condiciones de procesar un espacio de trabajo. En el siguiente ejemplo se procesa el espacio de trabajo `ws1` que contiene una única serie (IPI), utilizando `wsacruncher.params` como fichero de configuración.

```
C:\JDEMETRA\jdemetra-cli-2.2.0\bin>jwsacruncher ws1.xml -x wsacruncher.params
Refreshing data
Opening...
Hojal
IPI [frozen]
  processed
Flushing bundle...
Generate Output
csv
generated
Csv matrix
generated
Saving new processing...
Processing time: 0s
Total processing time: 1s
E:\JDEMETRA\jdemetra-cli-2.2.0\bin>
```

Los ficheros `.csv` que se generan tras la ejecución del cruncher se guardan en la carpeta *Output* del espacio de trabajo. Estos ficheros son los mismos que se pueden obtener a través de las opciones *Csv* y *Csw matrix* del menú *Output* de la aplicación (ver 6.2 y Anexo I (9)). En este caso, los ficheros tomarán los nombres por defecto (*demetra_m.csv* para el correspondiente a *Csw matrix* y el prefijo *series_* para el resto de *Csv*).

El formato, las series que se incluyen y demás aspectos configurables de la salida se especifican en el fichero *wsacruncher.params*.

8.2 El espacio de trabajo

Como ya habíamos dicho, el cruncher no está pensado para generar y/o modificar el espacio de trabajo; esto lo debemos hacer desde la GUI. No obstante, para pequeñas modificaciones en las especificaciones de la serie, es posible hacerlas *manualmente*. Aunque es más incómodo y complicado que hacerlo desde la GUI, tiene una ventaja importante: si sabemos modificar el espacio de

trabajo con un editor de texto, también podemos hacer un programa que lo modifique y automatizar los cambios de especificación que queramos.

Vamos a ver con un poco más de detalle la estructura del espacio de trabajo. Existen librerías en Java que convierten los objetos a archivos xml para guardarlos en el sistema de ficheros. Así, los ficheros y carpetas que vemos son simplemente el volcado de los objetos Java que componen el espacio de trabajo. En primer lugar hay un xml que contiene información muy general sobre los contenidos del espacio de trabajo. Junto con el xml tenemos una carpeta con el mismo nombre que a su vez contiene varias carpetas: *Calendars*, *SAProcessing*, *TramoSeatsSpec*, *Variables*, ... No tienen por qué estar presentes todas las carpetas mencionadas. En cada subcarpeta encontraremos ficheros xml que contienen la información que sugiere el nombre de la carpeta.

La carpeta más útil a la hora de modificar el espacio de trabajo es *SAProcessing*, en la que cada xml contiene la configuración de una pestaña de *Multi Processing*. Sobre cada serie, el *Multi Processing* contiene información: en que fichero se encuentra la serie, que especificación se debe utilizar, que especificación se ha utilizado en la última ejecución, las estimaciones de la última ejecución, etc.

La información en un fichero xml aparece con estructura de árbol. Cada tag puede contener texto, atributos y/o más tags (hijos). Por lo tanto, encontramos información a varios niveles, a veces en forma de texto y otras veces contenida en atributos. XPath (*XML Path language*) es un lenguaje de *query* diseñado para seleccionar información de un documento xml. Podemos pensar en XPath como una especie de lenguaje SQL para documentos xml. A un nivel elemental, se parece a la búsqueda de ficheros en un árbol de directorios (de ahí lo de *Path*), por ejemplo, `/*/item[@name='metadata']` selecciona los tags item que son hijos de un nodo que cuelga directamente del nodo raíz (el documento) y que poseen un atributo llamado *metadata*.

Vamos a ver con un poco más de detalle la estructura de los xml contenidos en la carpeta *SAProcessing*. En el raíz, hay un único nodo (*InformationSet*) del que cuelgan nodos con el atributo name igual a *metadata*, *sa1*, *sa2*, ...y *domainspecs*. El nodo *metadata* contiene la fecha y hora del último ajuste y el nodo *domainspecs* las especificaciones utilizadas en las series. Por su parte, los *sa1*, *sa2*, etc. contienen información acerca de las series procesadas/a procesar, estructurada en

- *ts*: Información puramente relativa a la serie: frecuencia, año de inicio, etc. También encontramos la URL del fichero del que proceden los datos.
- *domainspec*: Una referencia al elemento de *domainspecs* que contiene la especificación de la serie.
- *pointspec*: Es la especificación del último procesado de la serie. Contiene las estimaciones de los coeficientes, utilizadas para la reestimación del ajuste con coeficientes fijos.
- *estimationspec*: Una vez aplicada una política de revisión a la especificación original de la serie (la de *domainspec*), se obtiene una especificación distinta. Esa nueva especificación es la que figura en este apartado.
- *quality*: Calidad del ajuste.
- *policy*: Política con la que se ha realizado el último procesado de la serie.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="true"?>
- <informationSet xmlns="ec/tss.core">
  + <item name="metadata">
    - <item name="sa1">
      - <subset>
        + <item name="ts">
        + <item name="domainspec">
        + <item name="pointspec">
        + <item name="estimationspec">
        + <item name="quality">
        + <item name="policy">
      </subset>
    </item>
  + <item name="domainspecs">
</informationSet>

```

Figura 174: Estructura básica del *SAProcessing*.

Así, tenemos hasta tres especificaciones por serie. En caso de que quisiéramos cambiar *manualmente* las especificaciones de la serie, es recomendable cambiar las tres (a ser posible) para evitar sorpresas. Una ejecución del cruncher podría sobre escribir o simplemente ignorar un cambio que hayamos hecho, en función de la política elegida. Además, una incoherencia entre las especificaciones puede dar lugar a resultados imprevisibles.

8.3 Automatización del ajuste estacional

El primer paso ha de ser generar un espacio de trabajo con las series. Lo hacemos manualmente utilizando la GUI, lo que no quita que podemos utilizar especificaciones automáticas. También necesitamos el fichero `wsacruncher.params`. Lo más cómodo es generarlo con el cruncher y modificarlo después para adaptarlo a nuestras necesidades. Contiene la política a utilizar, lo que quiere decir que ésta es la misma para todas las series del espacio de trabajo procesado. Si necesitamos una política distinta para algunas series, conviene ponerlas en un espacio de trabajo diferente.

Con estos dos elementos, utilizaremos una llamada al sistema para ejecutar el cruncher y procesar todas las series de una vez. Cada vez que actualizamos las series (datos nuevos, revisiones, ...) podemos volver a realizar la llamada al cruncher. Lo mismo si modificamos manualmente el espacio de trabajo (por ejemplo porque no estamos satisfechos con el modelo). Pero todo esto sobre escribirá la última salida, así que conviene hacer una copia de todo lo que queramos preservar. La salida consiste en una serie de ficheros csv separados por puntos y coma (u otro caracter según la configuración elegida) que se pueden leer sin problema en cualquier lenguaje de programación.

Si no necesitamos nada más, la programación de software para ajuste estacional automático se vuelve muy sencilla, ya que el cruncher lo hace casi todo. A pesar de todo, podemos encontrarnos que la máquina virtual JAVA no tenga memoria suficiente para procesar el espacio de trabajo. Esto ocurrirá si tenemos una gran cantidad de series. Si el ordenador tiene memoria suficiente, esto se soluciona asignando más memoria a la máquina virtual con la opción `-Xmx`.

En ocasiones, puede ser necesario manipular (de manera automática) los ficheros xml que componen el espacio de trabajo: hacer la misma modificación en un montón de especificaciones distintas, extraer información no disponible en los ficheros csv (típicamente los coeficientes del ARIMA), etc. Este caso es un poco más complicado de programar. Lo más práctico es utilizar un lenguaje de query como XPath, que tiene librerías para la mayor parte de los lenguajes de programación, y nos evita programar búsquedas de texto. Además, si es necesario actualizar la acción a realizar por el software, normalmente bastará con modificar la query.

El paquete `rjdemetra` proporcionan una interfaz con JDemetra+. Ya es utilizable, pero aún no tiene todas la funcionalidades del programa. Los desarrolladores de JDemetra+ están dando ahora mismo un importante impulso a dicho paquete, y parece que en el futuro la solución más sencilla para automatizar el manejo de la aplicación pasará por R.

9 Anexo I

9.1 Lista de Outputs en ficheros Csv, Xls y txt

Todos estos ficheros no presentan cabecera, cada fila corresponde a una serie de datos. El formato de las filas es:

- Nombre de la hoja excel separado por un asterisco del nombre de la serie.
- Periodicidad de la serie
- Año de inicio de la serie
- Periodo de inicio
- Número de datos de la serie
- A continuación todos los datos de la serie entre comillas.

Nombre	Definición
y	Serie original.
y_f	Predicciones de la serie original.
y_ef	Errores estándar de las predicciones de la serie original.
yc	Serie interpolada (i.e., serie original con los valores missing reemplazados por sus estimaciones).
yc_f	Predicciones de la serie interpolada.
yc_ef	Errores estándar de las predicciones de la serie interpolada.
y_lin	Serie linealizada (transformada logarítmicamente si es el caso).
y_lin_f	Predicciones de la serie linealizada (transformada logarítmicamente si es el caso).
l	Serie linealizada (transformada logarítmicamente si es el caso).
l_f	Predicciones hacia el futuro de la serie linealizada (transformada logarítmicamente si es el caso).
l_b	Predicciones hacia el pasado de la serie linealizada (transformada logarítmicamente si es el caso).
ycal	Serie corregida de efectos de calendario.
ycal_f	Predicciones de la serie corregida de efectos de calendario.
t	Componente final de ciclo-tendencia (incluidos efectos deterministas).
t_f	Predicciones de la componente final de ciclo-tendencia.
sa	Serie ajustada estacionalmente final (incluidos efectos deterministas).
sa_f	Predicciones de la serie ajustada estacionalmente final.
s	Componente estacional final (incluidos efectos deterministas).
s_f	Predicciones de la componente estacional final.
i	Componente irregular final (incluidos efectos deterministas).
i_f	Predicciones de la componente irregular final.
det	Efectos deterministas.
det_f	Predicciones de los efectos deterministas.
cal	Efectos de calendario.
cal_f	Predicciones de los efectos de calendario.
tde	Efecto de Trading day (o de los regresores de calendario definidos por el usuario).
tde_f	Predicciones del efecto de Trading day (o de los regresores de calendario definidos por el usuario).
mhe	Efecto de las fiestas móviles.
mhe_f	Predicciones del efecto de las fiestas móviles.

ee	Efecto de la Semana Santa.
ee_f	Predicciones del efecto de la Semana Santa.
omhe	Efecto conjunto de otras fiestas móviles.
omhe_f	Predicciones del efecto conjunto de otras fiestas móviles.
out	Efecto conjunto de todos los outliers.
out_f	Predicciones del efecto conjunto de todos los outliers.
out_t	Efecto conjunto de los outliers asignados a la ciclo-tendencia (LS).
out_t_f	Predicciones del efecto conjunto de los outliers asignados a la ciclo-tendencia (LS).
out_s	Efecto conjunto de los outliers asignados a la componente estacional (SO).
out_s_f	Predicciones del efecto conjunto de los outliers asignados a la componente estacional. (SO)
out_i	Efecto conjunto de los outliers asignados a la componente irregular (AO, TC).
out_i_f	Predicciones del efecto conjunto de los outliers asignados a la componente irregular (AO, TC).
reg	Efecto conjunto de otras variables de regresión.
reg_f	Predicciones del efecto de otras variables de regresión.
reg_t	Efecto de otras variables de regresión asignadas a la componente de ciclo-tendencia.
reg_t_f	Predicciones del efecto de otras variables de regresión asignadas a la componente de ciclo-tendencia.
reg_s	Efecto de otras variables de regresión asignadas a la componente estacional.
reg_s_f	Predicciones del efecto de las variables de regresión asignadas a la componente estacional.
reg_i	Efecto de otras variables de regresión asignadas a la componente irregular.
reg_i_f	Predicciones del efecto de otras variables de regresión asignadas a la componente irregular.
reg_sa	Efecto de otras variables de regresión asignadas a la serie ajustada estacionalmente.
reg_sa_f	Predicciones del efecto de otras variables de regresión asignadas a la serie ajustada estacionalmente.
reg_y	Efectos de otras variables de regresión no asignadas a ninguna componente.
reg_y_f	Predicciones de los efectos de otras variables de regresión no asignadas a ninguna componente.
fullresiduals	Residuos completos del modelo Reg-ARIMA.
decomposition.y_lin	Serie linealizada (transformada logarítmicamente si es el caso) utilizada como input en la descomposición.
decomposition.y_lin_f	Predicciones de la serie linealizada (transformada logarítmicamente si es el caso) utilizada como input en la descomposición.
decomposition.y_lin_ef	Error estándar de las predicciones de la serie linealizada (transformada logarítmicamente si es el caso) utilizada como input en la descomposición.
decomposition.t_lin	Componente estocástica de ciclo-tendencia (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.t_lin_f	Predicciones de la componente estocástica de ciclo-tendencia (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.t_lin_e	Error estándar de la estimación de la componente estocástica de ciclo-tendencia (transformada logarítmicamente si es el caso).

decomposition.t_lin_ef	Error estándar de las predicciones de la componente estocástica de ciclo-tendencia (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.s_lin	Componente estacional estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.s_lin_f	Predicciones de la componente estacional estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.s_lin_e	Error estándar de la estimación de la componente estacional estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.s_lin_ef	Error estándar de las predicciones de la componente estacional estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.i_lin	Componente irregular estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.i_lin_f	Predicciones de la componente irregular estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.i_lin_e	Error estándar de la estimación de la componente irregular estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.i_lin_ef	Error estándar de las predicciones de la componente irregular estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.sa_lin	Serie ajustada estacionalmente estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.sa_lin_f	Predicciones de la serie ajustada estacionalmente estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.sa_lin_e	Error estándar de la estimación de la serie ajustada estacionalmente estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.sa_lin_ef	Error estándar de las predicciones de la serie ajustada estacionalmente estocástica (transformada logarítmicamente si es el caso).
decomposition.y_cmp	Serie linealizada (deshecha la transformación logarítmica) utilizada como input en la descomposición.
decomposition.y_cmp_f	Predicciones de la serie linealizada (deshecha la transformación logarítmica) utilizada como input en la descomposición.
decomposition.t_cmp	Componente estocástica de ciclo-tendencia (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.t_cmp_f	Predicciones de la componente estocástica de ciclo-tendencia (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.t_cmp_e	Error estándar de la estimación de la componente estocástica de ciclo-tendencia (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.t_cmp_ef	Error estándar de las predicciones de la componente estocástica de ciclo-tendencia (deshecha la transformación logarítmica) obtenida en la descomposición
decomposition.s_cmp	Componente estacional estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.s_cmp_f	Predicciones de la componente estacional estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.s_cmp_e	Error estándar en la estimación de la componente estacional estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.s_cmp_ef	Error estándar de las predicciones de la componente estacional estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.i_cmp	Componente irregular estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.i_cmp_f	Predicciones de la componente irregular estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.i_cmp_e	Error estándar en la estimación de la componente irregular estocástica (deshecha la transformación logarítmica).

decomposition.i_cmp_ef	Error estándar de las predicciones de la componente irregular estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.sa_cmp	Serie ajustada estacionalmente estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.sa_cmp_f	Predicciones de la serie ajustada estacionalmente estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.sa_cmp_e	Error estándar en la estimación de la serie ajustada estacionalmente estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.sa_cmp_ef	Error estándar de las predicciones de la serie ajustada estacionalmente estocástica (deshecha la transformación logarítmica).
decomposition.si	Componente Estacional-Irregular.
benchmarking.original	Serie ajustada estacionalmente sin aplicar benchmarking.
benchmarking.target	Sumas anuales de la serie utilizada como target en el benchmarking (original o ajustada de calendario).
benchmarking.result	Serie ajustada estacionalmente tras aplicar benchmarking.
decomposition.x-tables.y	Son tablas que se generan para el método X-13-ARIMA-SEATS, que corresponden a la descomposición que realiza X-11 ($x=a, b, c, d, e$; $y=a1, a1a, \dots, e11$)

Cuadro 10: Series en ficheros *Csv* y *Excel*.

9.2 Lista de Outputs en ficheros *Csv matrix*

Este fichero se llama demetra_m y tiene cabecera, con los campos que aparecen en la siguiente tabla.

Nombre	Definición
start	Periodo inicial del intervalo de observación (span).
end	Periodo final del intervalo de observación (span).
n	Longitud del intervalo de observación (span).
start	Periodo inicial del intervalo de estimación (espan).
end	Periodo final del intervalo de estimación (espan).
n	Longitud del intervalo de estimación (espan).
log	Indica si se aplica la transformación logarítmica a los datos (valor 1) o no (valor 0)
adjust	Aparece siempre vacío. (Denominación anterior del lp)
lp	Indica si se realiza el preajuste automático de la serie del efecto de año bisiesto (valor <i>Leap year</i>) o no (vacío). Si se incluye, se muestran también el coeficiente y el t-estadístico de contraste para el mismo.
ntd	Número de regresores de trading day automáticos o de regresores de calendario definidos por el usuario.
nmh	Número de fiestas móviles.
easter	Indica si se incluye regresor automático del efecto de Semana Santa (valor <i>Easter</i>) o no (vacío). Si se incluye, también muestra la longitud considerada para el regresor (entre corchetes) y el coeficiente y t-estadístico de contraste para el mismo.
nout	Número total de outliers.
noutao	Número de outliers de tipo impulso (additive outliers).
noutls	Número de outliers de tipo cambio de nivel (level shifts).
nouttc	Número de outliers de tipo cambio transitorio (transitory changes).
noutso	Número de outliers de tipo estacional (seasonal outliers).
td(i)	Nombre, coeficiente y t-estadístico para el i-ésimo regresor de calendario incluido en el modelo.
out(i)	Tipo de outlier y periodo, coeficiente y t-estadístico de contraste para el efecto del i-ésimo outlier (aparecerán tantos como el max-out).
neffectiveobs	Número de observaciones efectivas en el cálculo de la función de verosimilitud.
np	Número de parámetros en la función de verosimilitud.
logvalue	Valor de la log-verosimilitud.
adjustedlogvalue	Valor de la log-verosimilitud ajustada.
ssqerr	Suma del cuadrado de los errores de la verosimilitud.
aic	Valor del criterio de información de Akaike (AIC).
aicc	Valor del criterio de información de Akaike corregido.
bic	Valor del criterio de información Bayesiano (BIC).
bicc	Valor del criterio de información Bayesiano corregido.
ser	Error estándar de los residuos (insesgado, como en TRAMO).
ser - ml	Error estándar de los residuos (ML, como en X-13ARIMA-SEATS)
mean	Estadístico de contraste para la media de los residuos.
skewness	Estadístico del contraste sobre la asimetría de los residuos.
kurtosis	Estadístico del contraste sobre la kurtosis de los residuos.
dh	Estadístico del contraste de normalidad de los residuos (Contraste de Doornik-Hansen).

lb	Estadístico de Ljung-Box para contrastar la independencia de los residuos.
lb2	Estadístico de Ljung-Box calculado con el cuadrado de los residuos (McLeod-Li) para contrastar la linealidad de los residuos.
seaslb	Estadístico de Ljung-Box calculado con los retardos estacionales de los residuos para contrastar la presencia de estacionalidad en los residuos.
bp	Estadístico de Box-Pierce para contrastar la independencia de los residuos.
bp2	Estadístico de Box-Pierce calculado con el cuadrado de los residuos para contrastar la linealidad de los residuos.
seasbp	Estadístico de Box-Pierce calculado con los retardos estacionales de los residuos para contrastar la presencia de estacionalidad en los residuos.
nruns	Estadístico del contraste sobre el número de rachas de los residuos para contrastar la aleatoriedad de los residuos.
lruns	Estadístico del contraste sobre la longitud de las rachas de los residuos para contrastar la aleatoriedad de los residuos.
arima	Modelo ARIMA ajustado a la serie linealizada.
mean	Indica si el modelo ARIMA ajustado incluye media (valor 1) o no (valor 0).
p	Orden de la parte autorregresiva regular del modelo ARIMA.
d	Número de diferencias regulares del modelo ARIMA.
q	Orden de la parte regular de medias móviles del modelo ARIMA.
bp	Orden de la parte autorregresiva estaciona del modelo ARIMA.
bd	Número de diferencias estacionales del modelo ARIMA.
bq	Orden de la parte estacional de medias móviles del modelo ARIMA.
phi(i)	Parámetros de la parte autorresiva regular (lag = i, max i = 3) del modelo ARIMA.
th(i)	Parámetros de la parte regular de medias móviles (lag = i, max i = 3) del modelo ARIMA.
bphi(i)	Parámetros de la parte autorresiva estacional (lag = i, max i = 1) del modelo ARIMA.
bth(i)	Parámetros de la parte estacional de medias móviles (lag = i, max i = 1) del modelo ARIMA.
seasonality	Indica la presencia de componente estacional (valor 1) o no (valor 0).
parameters_cutoff	Indica si se ha truncado alguno de los coeficientes del modelo (valor 1) o no (valor 0).
model_changed	Indica si SEATS ha cambiado el modelo (valor 1) o no (valor 0).
ar_root(i)	Este campo es un vector de dos dimensiones. El campo ar_root(i) contiene el módulo de la inversa de la i-ésima raíz autorregresiva de la parte regular del modelo ARIMA. El campo que aparece en blanco corresponde al periodo de raíz.
trendfilter	Orden del filtro de la tendencia.
seasfilter	Orden del filtro de la componente estacional.
m1	Contribución relativa de la componente irregular sobre el intervalo de 3 meses.
m2	Contribución relativa de la componente irregular a la parte estacionaria de la varianza.
m3	Cambio periodo a periodo en la componente irregular comparado con el cambio periodo a periodo en la ciclo-tendencia.

m4	Autocorrelación en la componente irregular definida por la duración media de las rachas.
m5	Número de periodos que son necesarios para que el cambio en la ciclo-tendencia supere el cambio en la componente irregular.
m6	Cambio año a año en la componente irregular comparado con el cambio año a año en la ciclo-tendencia.
m7	Cantidad de estacionalidad variable presente en relación con la cantidad de estacionalidad estable.
m8	Tamaño de las fluctuaciones en la componente estacional a lo largo de toda la serie.
m9	Media de los movimientos lineales en la componente estacional a lo largo de toda la serie.
m10	Tamaño de las fluctuaciones en la componente estacional en los últimos años.
m11	Media de los movimientos lineales en la componente estacional en los últimos años.
q	Resumen de los M-estadísticos.
q-m2	Resumen de los M-estadísticos sin M2.
definition	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del diagnóstico de- finition (basic checks).
annual totals	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste de igualdad de las medias anuales (basic checks).
spectral td peaks	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) sobre la presencia de picos espectrales en la frecuencia de trading day en la SA y la compo- nente irregular (visual spectral analysis).
spectral seas peaks	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) sobre la presencia de picos espectrales en las frecuencias estacionales en la SA y la compo- nente irregular (visual spectral analysis).
normality	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste de nor- malidad de los residuos (regarima residuals).
independence	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste de in- dependencia de los residuos (regarima residuals).
spectral td peaks	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste sobre la presencia de picos espectrales en las frecuencias de trading day en los residuos (regarima residuals).
spectral seas peaks	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste sobre la presencia de picos espectrales en las frecuencias estacionales en los residuos (regarima residuals).
number of outliers	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste sobre el número de outliers en el modelo.
mean	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste sobre la media de los errores de predicción fuera de la muestra (out-of- sample).
mse	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste sobre el error cuadrático medio de predicción fuera de la muestra (out- of-sample).
q	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste q.
q-m2	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste q-m2.
seas variance	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste sobre la varianza de la componente estacional (seats).
irregular variance	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste sobre la varianza de la componente irregular (seats).

seas/irr cross-correlation	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste sobre las correlaciones cruzadas entre las componentes estacional e irregular (seats).
qs test on sa	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste de estacionalidad de Ljung-Box sobre los retardos estacionales calculado para la serie ajustada estacionalmente.
qs test on i	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste de estacionalidad de Ljung-Box sobre los retardos estacionales calculado para la componente irregular.
f-test on sa(seasonal dummies)	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del F-test de estacionalidad de variables dicotómicas para la serie ajustada estacionalmente.
f-test on i(seasonal dummies)	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del F-test de estacionalidad de variables dicotómicas para la componente irregular.
on sa	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste combinado de estacionalidad residual para la serie ajustada estacionalmente sobre todas las observaciones (combined residual seasonality).
on sa (last 3 years)	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste combinado de estacionalidad residual para la serie ajustada estacionalmente sobre los últimos 3 años de observaciones (combined residual seasonality).
on irregular	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste combinado de estacionalidad residual para la componente irregular (combined residual seasonality)
f-test on sa(td)	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste de los efectos de trading-day residuales para la serie ajustada estacionalmente.
f-test on i(td)	Diagnóstico (<i>Good, Uncertain, Bad</i>) y p-valor del contraste de los efectos de trading-day residuales para la componente irregular.

Cuadro 11: Output en fichero *Csv matrix*.

9.3 Fichero de configuración *wsacruncher.params*

El fichero *params* presenta los siguientes campos:

Nombre	Definición	Valor
bundle	Máximo número de series	1000 por defecto
csvlayout	diseño de los ficheros csv	lista htable vtable
csvseparator	separador de los ficheros <i>Csv matrix csv</i>	(";") por defecto
ndecs	numero de decimales en el output	6 por defecto
policy	política de revisión del proceso	parameters: se re-estimana todos los parámetros del modelo Arima y los regresores complete: se identifica el modelo arima, regresores y outliers fixedparameters: los parámetros del modelo Arima(no los coeficientes de regresión) son fijos, no se re-estiman lastoutliers: se re-identifican los outliers del último año y se re-estiman los parámetros outliers: se identifican los outliers y se re-estiman coeficientes stochastic: se identifica modelo arima y outliers y se re-estiman los parámetros
output	Output folder	ruta completa de la carpeta de salida. Puede estar en blanco (por defecto, <workspace>/Output
matrix.item	Items de la matriz output	1

Cuadro 12: Fichero de configuración *wsacruncher.params*.

¹Se configura la tabla matrix, permite obtener como salida todos los campos mencionados en la tabla matrix.

Referencias

- [1] S. GRUDKOWSKA. *JDemetra+ Reference Manual Version 1.1*. Narodowy Bank Polski, Varsovia, 2015.
- [2] S. GRUDKOWSKA. *JDemetra+ User Guide*. Narodowy Bank Polski, Varsovia, 2015.
- [3] S. GRUDKOWSKA. *JDemetra+ Quick Start*. Narodowy Bank Polski, Varsovia, 2015.
- [4] EUROSTAT. *ESS guidelines on seasonal adjustment*. Eurostat, Luxemburgo, 2015.
- [5] DAVIS F.FINDLEY, DEMETRA P.LYTRAS, TUCKER S. McELROY. *Detecting Seasonality in Seasonally Adjusted Monthly Time Series*. U.S.Census Bureau, 2017.