



# Trabajo Fin de Grado

Análisis de coyuntura: Una previsión para el sector  
del transporte

Autor/es

Humanidad Pérez Monedero

Director/es

Jesús Mur  
Cristina Sarasa

Facultad de Economía y Empresa  
2017 - 2018

**Autor del trabajo: Humanidad Pérez Monedero**

**Directores del trabajo: Jesús Mur y Cristina Sarasa**

**Titulación: Finanzas y Contabilidad**

**RESUMEN:**

En este trabajo se presenta la evolución del sector del transporte en Aragón. El principal objetivo de este trabajo es construir un modelo econométrico robusto que nos permita explicar el comportamiento del sector del transporte en Aragón, estimado según el VAB y utilizando una serie de indicadores característicos del sector analizado. Una vez estimado el modelo, se lleva a cabo la predicción de la evolución futura de la serie objetivo para el primer semestre del año 2018. Finalmente, se presenta un breve resumen de los resultados obtenidos y de las perspectivas del sector para el periodo de predicción establecido.

**ABSTRACT:**

In this work, we present the evolution of the transport sector in Aragon. The main objective of this work is to develop a robust econometric model that allows us to explain the behavior of the transport sector in Aragon, which is estimated according to the GAV produced by the sector and using a series of indicators related to this sector. Once the model has been estimated, we obtain the prediction of the evolution of the objective series for the first half of 2018. Finally, a brief summary of the main findings obtained and the perspectives of the sector for the prediction period is presented.

## **INDICE**

---

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Introducción .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.</b> | <b>El transporte en Aragón .....</b>                             | <b>6</b>  |
| 2.1.      | Análisis DAFO .....  | 7         |
| 2.2.      | Carretera .....  | 9         |
| 2.3.      | Ferroviario .....  | 9         |
| 2.4.      | Aéreo .....  | 10        |
| <b>3.</b> | <b>Metodología .....</b>   | <b>11</b> |
| 3.1.      | Descripción de los datos: indicadores y serie objetivo .....     | 11        |
| 3.2.      | Análisis univariantes de los indicadores .....                   | 13        |
| 3.2.1.    | Identificación .....   | 14        |
| 3.2.1.1.  | Análisis grafico de la serie original y diferenciaciones .....   | 14        |
| 3.2.2.    | Contrastes de integración: contrastes de Dickey – Fuller .....   | 22        |
| 3.3.      | Estimación .....   | 25        |
| 3.4.      | Chequeo .....  | 26        |
| 3.5.      | Predicción .....   | 28        |
| 3.6.      | Estimación del modelo por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) ... | 29        |
| 3.6.1.    | Serie objetivo y resultados de la estimación del modelo .....    | 29        |
| <b>4.</b> | <b>Conclusión .....</b>  | <b>31</b> |
| <b>5.</b> | <b>Webgrafía .....</b>   | <b>33</b> |
| <b>6.</b> | <b>Bibliografía .....</b>  | <b>34</b> |

## **INDICE DE GRAFICOS**

---

Gráfico 2.2.1. Transporte de mercancías por carretera. Toneladas. Aragón 2016

Gráfico 2.4.1. Transporte comercial Huesca y Zaragoza, Mercancías y pasajeros. Nivel nacional e internacional. 2016

Gráfico 2.2.1. Transporte de mercancías por carretera. Toneladas. Aragón 2016.

Gráfico 2.4.1 Transporte comercial Huesca y Zaragoza, Mercancías y pasajeros. Nivel nacional e internacional. 2016

Grafico. 3.2.1.1. Índice de Producción Industrial

Gráfico 3.2.1.2. Total de exportaciones

Grafico 3.2.1.3. Exportaciones de bienes de consumo

Gráfico 3.2.1.4 Exportaciones de bienes de capital

Gráfico 3.2.1.5 Exportaciones de bienes intermedios

Gráfico 3.2.1.6 Total de importaciones

Gráfico 3.2.1.7 Importaciones de bienes de consumo

Gráfico 3.2.1.8 Importaciones de bienes intermedios

Gráfico 3.2.1.9 Matriculación total

Gráfico 3.2.1.10 Matriculación turismos

Gráfico 3.2.1.11 Matriculación vehículos de carga

Gráfico 5.2.1.12 Precio gasolina 95

Gráfico 3.2.1.13 Precio gasóleo

Gráfico 3.2.1.14 Aéreo. Mercancía total

Gráfico 3.2.1.15 Aéreo. Mercancía interior

Gráfico 3.2.1.16 Aéreo. Mercancía internacional

Gráfico 3.2.1.17 Aéreo. Pasajeros totales

Gráfico 3.2.1.18 Aéreo. Pasajero interior

Gráfico 3.2.1.19 Transporte de mercancías terrestre. Total

Gráfico 3.2.1.20 Transporte de mercancías terrestre. Intrarregional

Gráfico 3.2.1.21 Transporte de mercancías terrestre. Interregional

Gráfico 3.2.1.22 Transporte urbano

Gráfico 3.2.1.23 Empleo

Gráfico 3.6.1.1 VAB

## **INDICE DE TABLAS**

---

Tabla 2.1. Transporte de mercancías, en miles de toneladas. Aragón 2015.

Tabla 2.2. Transporte de pasajeros en miles de viajeros. Aragón 2015.

Tabla 2.1.1 Análisis DAFO

Tabla 3.1.1. Serie objetivo e indicadores. Periodo 1988:01 – 2017:10

- Valor Añadido Bruto
- Índice de Producción Industrial
- Comercio exterior e intracomunitario
- Matriculación de vehículos
- Precio de gasolinas y gasóleo
- Transporte aéreo
- Transporte de mercancías terrestre
- Transporte urbano
- Empleo

Tabla 3.2.3.1: Resultado contrastes de Dickey – Fuller

- Valor Añadido Bruto
- Índice de Producción Industrial
- Comercio exterior e intracomunitario
- Matriculación de vehículos
- Precio de gasolinas y gasóleo
- Transporte aéreo
- Transporte de mercancías terrestre
- Transporte urbano
- Empleo

Tabla 3.3.1 Modelos ARIMA de los indicadores utilizados

- Índice de Producción Industrial
- Comercio exterior e intracomunitario
- Matriculación de vehículos
- Precio de gasolinas y gasóleo
- Transporte aéreo
- Transporte de mercancías terrestre
- Transporte urbano
- Empleo

Tabla 3.4.1: Chequeo de los indicadores

- Índice de Producción Industrial
- Comercio exterior e intracomunitario
- Matriculación de vehículos
- Precio de gasolinas y gasóleo
- Transporte aéreo
- Transporte de mercancías terrestre
- Transporte urbano
- Empleo

Tabla 3.5.1 Predicción de los valores de los indicadores utilizados

Tabla 3.5.1.2 Periodo muestral 1993:T1 – 2017:T3 T=99

Tabla 3.5.1.2 Datos estimados del VAB

## **1. INTRODUCCION**

---

Los términos de “Transporte” y “comunicaciones” comúnmente van unidas, en concreto, la Real Academia de la Lengua Española define estos conceptos como:

- El transporte es “el sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro y de la comunicación”.
- La comunicación “es la unión que se establece entre ciertas cosas, tales como mares, pueblos, casas o habitaciones, mediante pasos, crujías, escaleras, vías, canales y otros recursos”.

En nuestro trabajo nos vamos a centrar únicamente en el sector de transporte. El objetivo de nuestro trabajo a desarrollar, es un modelo econométrico que nos permita explicar el comportamiento del sector, según el VAB para el primer semestre del año 2018 porque debido a la crisis estos últimos años este sector se ha visto afectado y creo que es un tema interesante debido a que Aragón tiene gran valor en plataformas logísticas además de tener buena ubicación.

El sector de transporte es una actividad perteneciente al sector terciario o sector servicios. Su actividad se subdivide en transporte terrestre, mercancías, transporte de mercancías peligrosas, transporte de viajeros, y transporte escolar, entre otros. La actividad del transporte está regulada tanto a nivel nacional como a nivel europeo.

En el caso de España, el organismo que regula el transporte es el ministerio de Fomento. A pesar de que su peso es moderado, el transporte es una actividad estratégica que genera el 7'8% del PIB nacional, según los datos publicados en el INE. Además es evidente que existe una fuerte relación entre crecimiento económico y actividades de transporte: un mayor crecimiento exige un mayor esfuerzo en actividades de distribución.

La ubicación estratégica de la Comunidad de Aragón, próxima a las principales ciudades españolas y la frontera con Europa, ha facilitado el rápido crecimiento de este sector en la economía regional. Una muestra de ello es el desarrollo de la logística en los últimos años, que cuenta con cuatro plataformas especializadas:

- Plataforma Logística de Zaragoza, es una de las más grandes de Europa y un centro intermodal del transporte (ferrocarril, carretera y avión).

- Plataforma logística de Huesca, está bien situada dada su proximidad a importantes vías de comunicación por carretera y ferroviaria.
- Plataforma Logística de Teruel que se encuentra entre la costa mediterránea y el Valle del Ebro.
- Plataforma Logística de Fraga que se sitúa entre dos grandes mercados nacionales (Zaragoza y Barcelona) y es un punto de paso obligado para transportistas hacia Madrid o Bilbao.
- Además, existen otros muchos polígonos industriales de Aragón con actividades especializadas en la logística y el transporte, como Ciudad del Transporte de Zaragoza, Centrovía, Malpica, etc.

## **2. EL TRANSPORTE EN ARAGON**

---

Para hablar del transporte en Aragón nos podríamos remontar a la época del Emperador Cesar Augusto, cuando la región era punto estratégico para la conquista de Hispania. El río Ebro en el año 195 a.C., era una gran vía de comunicación en todo el sistema romano; como dijo Catón sobre el río Ebro “*Ya es caudaloso, bello y abundante en peces*”; Plinio el viejo escribió “*Era navegable desde Logroño hasta su desembocadura*”. Comercios, puertos fluviales, mercaderes, barcos y numerosas mercancías se concentraban en Cesaraugusta, que ya era en aquellos momentos el principal centro de distribución de todo el Valle del Ebro.

Aragón tiene un buen posicionamiento debido que en un radio de 300 kilómetros se encuentran las ciudades más importantes de España como Madrid, Barcelona y Valencia, y es una de las vías más rápidas de salida o entrada a Europa.

Estas ventajas de localización explican el fuerte desarrollo del comercio exterior en la economía aragonesa. En concreto, según los datos de ICEX del año 2015, Aragón aparece en la posición número 8 en el ranking de regiones españolas por volumen de exportaciones con un valor total 10.567 millones de euros, lo que representa un 4'2% sobre el total nacional, con una variación del 12'6% respecto al año anterior.

En la tabla que mostramos a continuación se resumen algunas cifras sobre el transporte que se desarrolla en la Comunidad Autónoma.

**Tabla 2.1:** Transporte de mercancías, en miles de toneladas. Aragón año 2015

| Transporte por ferrocarril |        |  |
|----------------------------|--------|--|
| - Interior Origen          | 1.308  |  |
| - Interior Destino         | 1.701  |  |
| Transporte por carretera   |        |  |
| - Interior                 | 61.848 |  |
| - Internacional            | 62.433 |  |
| Transporte aéreo           |        |  |
| - Interior                 | 0'3    |  |
| - Internacional            | 85'5   |  |

**Fuente:** Ministerio de Fomento y RENFE

Como podemos observar, el transporte de mercancías por carretera es el más utilizado en Aragón, tanto en lo que se refiere a los destinos interiores como al internacional.

En la tabla 2.2 reflejamos los viajeros que ha desplazado el sistema.

**Tabla 2.2:** Transporte de pasajeros en miles de viajeros. Aragón. Año 2015

| Transporte urbano                    |         |  |
|--------------------------------------|---------|--|
| - En autobús                         | 119.868 |  |
| - En tren cercanías                  | 590     |  |
| Transporte interurbano               |         |  |
| - Por carretera (en autobús)         | 6.160   |  |
| - Por ferrocarril (origen y destino) | 4.584   |  |
| Transporte aéreo                     |         |  |
| - Aéreo (internacional)              | 322     |  |
| - Aéreo (interior de España)         | 101     |  |

Nota: Datos de Transporte interurbano por carretera corresponden al año 2013

**Fuente:** Ministerio de Fomento; RENFE; IAEST

En la tabla podemos observar que los aragoneses utilizan preferentemente el autobús, tanto en lo que se refiere al transporte urbano como el transporte interurbano.

## 2.1. ANÁLISIS DAFO

En este apartado vamos a realizar un análisis DAFO que es conveniente para conocer con más fundamento lo que sucede en el sector.

El análisis DAFO fue introduciendo por Albert S. Humphrey en los años sesenta y setenta; su objetivo era descubrir porque fallaba la planificación corporativa, para lograr alguna solución o crear un modelo que permitiera recopilar, estructurar y analizar la información clave para las decisiones estratégicas. Es decir, consiste en estudiar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la empresa". El DAFO es conocido también como Matriz o Foda, que trata de analizar la situación de una empresa o proyecto, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y oportunidades). Nos ayuda a plantear las acciones que deberíamos tomar para aprovechar las oportunidades detectadas y a prepararnos contra

las amenazas teniendo en cuenta nuestras debilidades y fortalezas. Es una herramienta para conocer la situación real en que se encuentra una organización, empresa o proyecto, y a planificar una estrategia de futuro. En el caso del sector del transporte aragonés podemos encontrar un análisis DAFO completo en Val et al (2010) y que se presenta en la tabla 2.1.1.

El análisis DAFO es interesante porque, como se ha dicho, nos muestra puntos fuertes y débiles del transporte en Aragón que es algo que es necesario para poder discutir la situación competitiva de esta región frente a otras Comunidades Autónomas.

**Tabla 2.1.1** Análisis DAFO

|                | PUNTOS FUERTES  | PUNTOS DÉBILES   |
|----------------|---|--|
| ORIGEN INTERNO | <p><b>Fortaleza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concentración de la actividad económica en el ámbito de centros urbanos</li> <li>- Conexión por carretera de las principales ciudades españolas</li> <li>- Plataformas logísticas con conexión intermodal en las 3 capitales</li> <li>- Capacidad y potencial tecnológico</li> </ul> | <p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de conocimiento actual de la intermodalidad</li> <li>- Grado de desarrollo actual de la intermodalidad</li> <li>- Carencia de afianzamiento de las plataformas existentes</li> <li>- Usos múltiples de las plataformas</li> </ul> |
| ORIGEN EXTERNO | <p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización estratégica de Aragón en el conjunto de España</li> <li>- Intercambio comercial de Aragón prioritario con la UE</li> <li>- Infraestructuras y potencias de las comunidades cercanas</li> </ul>  | <p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispersión territorial</li> <li>- Grado de desarrollo actual de la intermodalidad</li> <li>- Problemas interoperabilidad y operativa</li> </ul>  |

**Fuente:** Val et al. (2010)

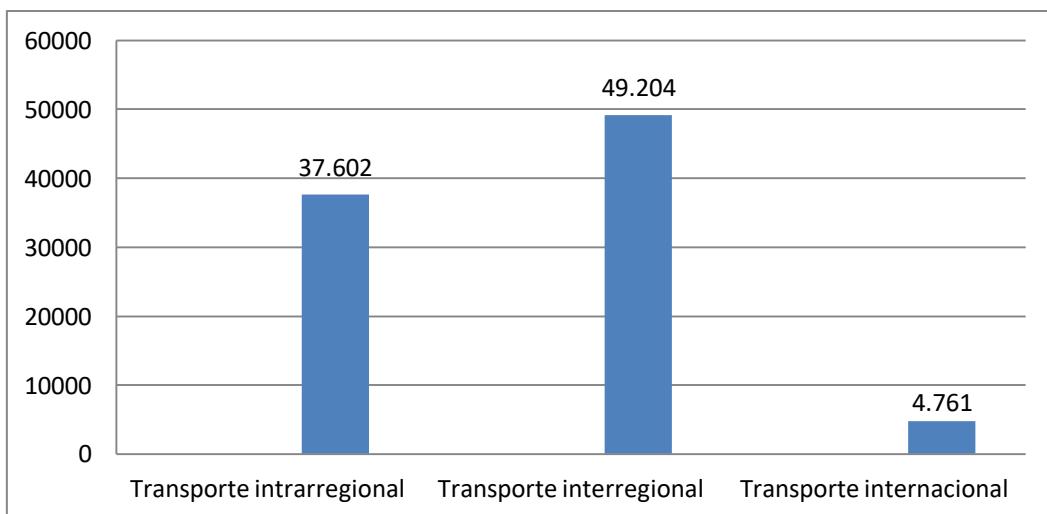
Uno de los principales problemas de la Comunidad de Aragón en materia de logística, según el DAFO es que a pesar de tener un buen posicionamiento y contar con recursos adecuados, la estructura no está bien diseñada, son actividades de tipo tradicional y tiene problemas de intermodalidad.

A continuación, vamos a presentar brevemente los rasgos fundamentales de las principales actividades del transporte en la Comunidad de Aragón.

## 2.2. CARRETERA

El transporte por carretera es el más utilizado como se ha dicho para transporte de mercancías y actividades relacionadas con la industria.

**Gráfico. 2.2.1:** Transporte de mercancías por carretera. Toneladas. Aragón 2016.



**Fuente:** Elaboración propia con información del Instituto Nacional de Estadística.

Como se muestra en el Gráfico 2.2.1, en la Comunidad de Aragón predomina el transporte intrarregional seguido del interregional con poca diferencia entre ellos.

## 2.3. FERROVIARIO

Según el Monográfico de la logística de Aragón (2010), en la actualidad, existen muchas conexiones ferroviarias entre Aragón y las principales ciudades españolas. La red ferroviaria en nuestra comunidad cuenta con 1.424 kilómetros, tiene seis líneas de servicio, una de cercanía, otra de largo recorrido y cuatro regionales. Aragón cuenta con una estación de ferrocarril a nivel internacional aunque actualmente no funcione como tal, que es la estación de Canfranc (Huesca). La estación fue inaugurada en 1.928 y fue el complejo más importante construido en el país en el primer tercio de siglo XX y el segundo de Europa. Su edificación duró 75 años, y estaba destinada a ser un paso fronterizo a través de los Pirineos que comunicase España y Francia a través del túnel del Somport. El 18 agosto de 1925 fue inaugurada oficialmente como Estación Internacional. El periodo de mayor actividad coincidió con la segunda Guerra Mundial en los años 40 y su servicio fue suspendido en 1970 después de la rotura del puente L'Estanguet en el lado francés.

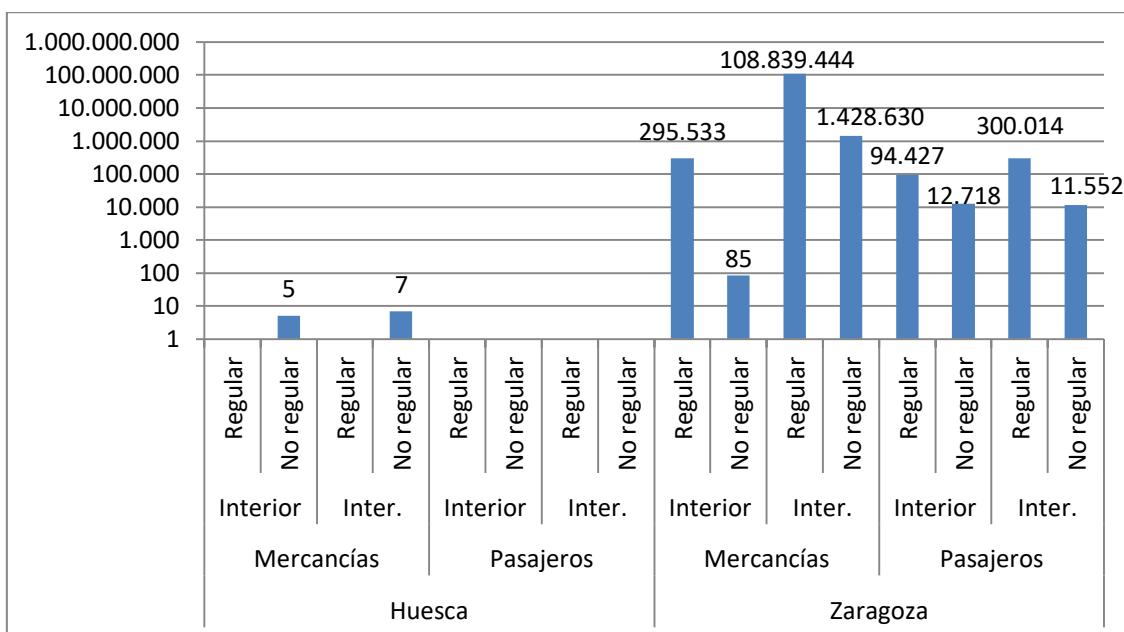
## 2.4. AEREO

Según indica la web de AENA “Los orígenes del actual aeropuerto de Zaragoza se remontan a los antiguos aeródromos de Sanjurjo y Valenzuela, habilitados en plena guerra civil en terrenos próximos al municipio de Garrapinillos. En 1.940, se asigna a ambos aeródromos una función mixta como base aérea militar y civil. En 1.947 se abre al tráfico civil al aeropuerto de Sanjurjo. En 1.953 se firma el acuerdo entre España y Estados Unidos que incluye la construcción y uso conjunto de algunas bases aéreas e instalaciones militares, eligiendo la base de Valenzuela entre ellas”.

Aragón tiene otras treinta infraestructuras destinadas a la red de transporte aéreo, tres aeródromos autorizados y siete campos de vuelo de ultraligeros.

En el gráfico 2.4.1 recogemos información sobre los principales aeropuertos de la Comunidad Autónoma de Aragón.

**Gráfico. 2.4.1:** Transporte comercial Huesca y Zaragoza, Mercancías y pasajeros. Nivel nacional e internacional. 2016



**Fuente:** elaboración propia con datos del IAEST.

Se puede observar que el aeropuerto de Huesca tiene únicamente movimientos de mercancías a un nivel muy escaso. El aeropuerto de Zaragoza tiene movimiento tanto de mercancías como de pasajeros, aunque predomina el de mercancías.

En el caso de Teruel, el antiguo aeródromo de Caudé fue utilizado durante la guerra civil (1936 -1939). Posteriormente, pasó a emplearse como Polígono de tiro por el ejército del aire español. El uso de estas actividades aeronáuticas con fines militares fue debido a sus excepcionales condiciones climatológicas y de localización, además de su baja densidad de tráfico aéreo. Actualmente es un centro de mantenimiento e investigación.

### **3. METODOLOGIA**

---

#### **3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS: INDICADORES Y SERIE OBJETIVO**

Con este trabajo vamos a estudiar la evolución del sector del transporte en Aragón, utilizando un conjunto de indicadores relacionados con el mismo. El propósito es predecir la serie objetivo seleccionada que no es otra que el Valor Añadido Bruto (VAB) generado por el sector para el primer semestre de 2018.

Para cumplir con este objetivo hemos obtenido información estadística relevante del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). Todas las series que hemos utilizado se refieren a Aragón, son mensuales o trimestrales, abarcando el periodo comprendido desde enero de 1988 hasta octubre de 2017.

Las series brutas de indicadores han sido tratadas previamente para su uso para eliminar los componentes estacionales, irregularidades y demás anomalías. Al final retenemos el componente de ciclo-tendencia como señal de crecimiento a largo plazo. La relación completa de indicadores empleados con el detalle de periodo muestral, frecuencia y denominación aparece en la tabla 3.1.1

**Tabla 3.1.1:** Serie objetivo e indicadores. Periodo enero 1988:01 – 2017:10

- **Serie objetivo**

| Abreviatura | Serie               | Unidades | Frecuencia | Período muestral |
|-------------|---------------------|----------|------------|------------------|
| VAB         | Valor Añadido Bruto |          | Trimestral | 1980:1 – 2017:12 |

- **Índice de Producción Industrial**

| Abreviatura | Serie                           | Unidades | Frecuencia | Período muestral  |
|-------------|---------------------------------|----------|------------|-------------------|
| IPI         | Índice de producción industrial | Índice   | Mensual    | 1991:10 - 2017:10 |

- Comercio exterior e intraocomunitario

| Abreviatura | Serie                               | Unidades       | Frecuencia | Período muestral |
|-------------|-------------------------------------|----------------|------------|------------------|
| TEXPOR      | Total de exportaciones              | Miles de euros | Mensual    | 1988:1 - 2017:9  |
| EXCONS      | Exportaciones de bienes de consumo  | Miles de euros | Mensual    | 1988:1 - 2017:9  |
| EXEQUIPO    | Exportaciones de bienes de capital  | Miles de euros | Mensual    | 1988:1 - 2017:9  |
| EXINTER     | Exportaciones de bienes intermedios | Miles de euros | Mensual    | 1988:1 - 2017:9  |
| TIMPOR      | Total de importaciones              | Miles de euros | Mensual    | 1988:1 - 2017:9  |
| IMCONS      | Importaciones de bienes de consumo  | Miles de euros | Mensual    | 1988:1 - 2017:9  |
| IMEQUIPO    | Importaciones de bienes de capital  | Miles de euros | Mensual    | 1988:1 - 2017:9  |
| IMINTER     | Importaciones de bienes intermedios | Miles de euros | Mensual    | 1988:1 - 2017:9  |

- Matriculación de vehículos

| Abreviatura | Serie                    | Unidades | Frecuencia | Período muestral |
|-------------|--------------------------|----------|------------|------------------|
| TOTAL       | Total de vehículos       | Unidades | Mensual    | 1991:1 – 2017:10 |
| TURISMOS    | Nº de turismos           | Unidades | Mensual    | 1991:1 – 2017:10 |
| VehAculo    | Nº de vehículos de carga | Unidades | Mensual    | 1991:1 – 2017:10 |

- Precio combustible

| Abreviatura | Serie                   | Unidades            | Frecuencia | Período muestral |
|-------------|-------------------------|---------------------|------------|------------------|
| Gasolina    | Nº de litros utilizados | Céntimo euro/ litro | Mensual    | 1998:8 – 2017:10 |
| GasAleo     | Nº de litros utilizados | Céntimo euro/ litro | Mensual    | 1998:8 – 2017:10 |

- Transporte aéreo

| Abreviatura | Serie                    | Unidades  | Frecuencia | Período muestral |
|-------------|--------------------------|-----------|------------|------------------|
| MTotal      | Mercancías total         | Kilogramo | Mensual    | 1991:1 – 2017:10 |
| Minterio    | Mercancía interior       | Kilogramo | Mensual    | 1991:1 – 2017:10 |
| Minternal   | Mercancías internacional | Kilogramo | Mensual    | 1991:1 – 2017:10 |
| PTotal      | Pasajeros total          | Número    | Mensual    | 1991:1 – 2017:10 |
| Pinterio    | Pasajero interior        | Número    | Mensual    | 1991:1 – 2017:10 |
| Pinternal   | Pasajero internacional   | Número    | Mensual    | 1991:1 – 2017:10 |

- **Transporte de mercancías terrestre**

| Abreviatura | Serie  | Unidades           | Frecuencia | Período muestral |
|-------------|--|--------------------|------------|------------------|
| TOTAL       | Total de transporte terrestre                    | Miles de toneladas | Trimestral | 1993:3 – 2017:9  |
| Intrarre    | Transporte de mercancía terrestre intrarregional | Miles de toneladas | Trimestral | 1993:3 – 2017:9  |
| Interreg    | Transporte de mercancía terrestre interregional  | Miles de toneladas | Trimestral | 1993:3 – 2017:9  |

- **Transporte urbano**

| Abreviatura | Serie             | Unidades          | Frecuencia | Período muestral |
|-------------|-------------------|-------------------|------------|------------------|
| Viajeros    | Transporte urbano | Miles de viajeros | Mensual    | 1993:1 - 2017:9  |

- **Empleo**

| Abreviatura | Serie                    | Unidades | Frecuencia | Período muestral |
|-------------|--------------------------|----------|------------|------------------|
| Empleo      | Empleo sector transporte |          | Trimestral | 1976:3 – 2017:12 |

### 3.2. ANALISIS UNIVARIANTES DE LOS INDICADORES

La primera parte del trabajo que vamos a realizar consiste en un análisis de tipo Box Jenkins para las series seleccionadas. Como es bien conocida, esta metodología se desglosa en cuatro etapas como las siguientes

- **Etapa 1.** Identificación: Dirigida a decidir el modelo ARIMA (p, d, q) apto para capturar la estructura dinámica de los datos. En esta fase utilizamos elementos gráficos junto con una batería de contrastes con los que analizamos el supuesto de estacionariedad.
- **Etapa 2.** Estimación: supone la evaluación de los modelos especificados en la etapa 1. El modelo se puede estimar utilizando diversos algoritmos, el más habitual es máxima-verosimilitud.
- **Etapa 3.** Diagnóstico: Consiste de comprobar que el modelo que hemos especificado y estimado es adecuado para trabajar con los datos. Vamos a utilizar dos tipos de diagnósticos:
  - El sobreajuste implica construir un modelo más amplio de lo necesario para comprobar que los términos extra añadidos en la etapa 1 resultan no significativos.
  - Análisis de los residuos donde se trata de comprobar que estos términos se comportan como ruido blanco, es decir, no tienen información que podamos utilizar para mejorar nuestro conocimiento sobre la serie que modelizamos.

- **Etapa 4.** Predicción: Se basa en utilizar el modelo construido para obtener valores futuros para la serie.

### 3.2.1 IDENTIFICACIÓN

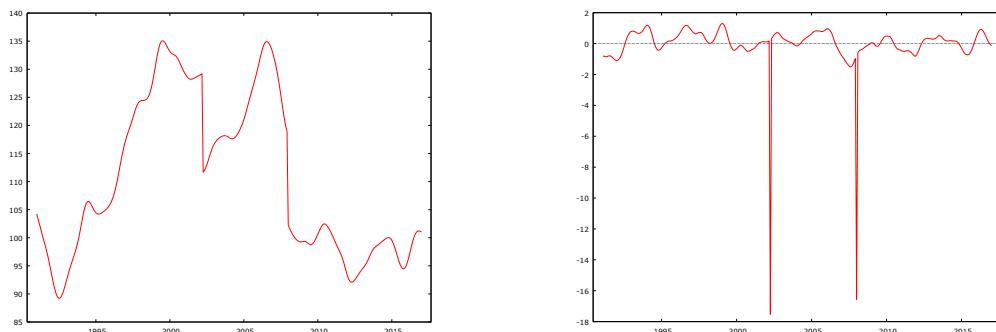
La fase de identificación se centra en dos cuestiones claves como la estacionariedad y determinación de la estructura ARMA en la representación estacionaria de la serie. Como herramientas para resolver esta parte de la discusión utilizaremos:

- Análisis gráfico de la serie original y de sus diferentes transformaciones.
- Análisis de los correlogramas de la serie original y de sus distintas transformaciones
- Contrastes de Integración, o contrastes de Dickey–Fuller.

#### 3.2.1.1 Análisis grafico de la serie original y diferenciaciones

A continuación presentamos los gráficos de los indicadores seleccionados en la tabla 3.1.1. En la parte izquierda aparece la serie original y en la derecha la primera diferencia.

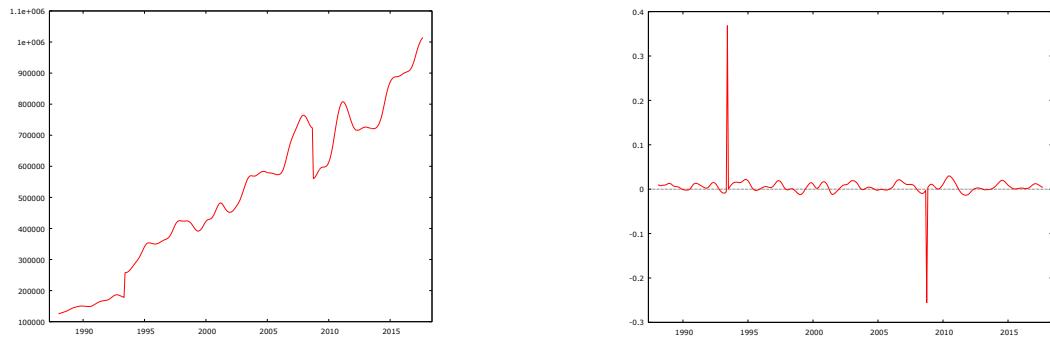
**Grafico. 3.2.1.1: Índice de Producción Industrial**



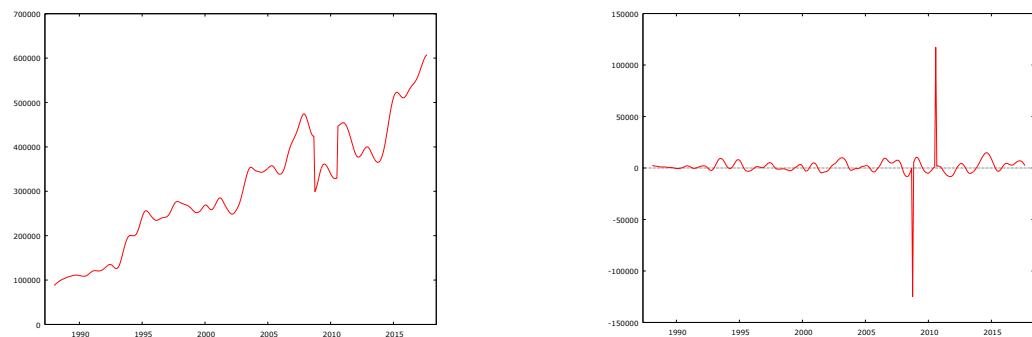
El indicador del Índice de Producción Industrial, es un indicador de coyuntura que mide la actividad de las ramas industriales. En el gráfico 3.2.1.1 se observa una tendencia en segmentos, coincidente con las fases expansivas y recesivas de las últimas décadas. La serie diferenciada de la parte derecha ratifica la estacionariedad, aunque existen dos caídas atípicas en 2002 y 2009.

## ❖ **COMERCIO EXTERIOR**

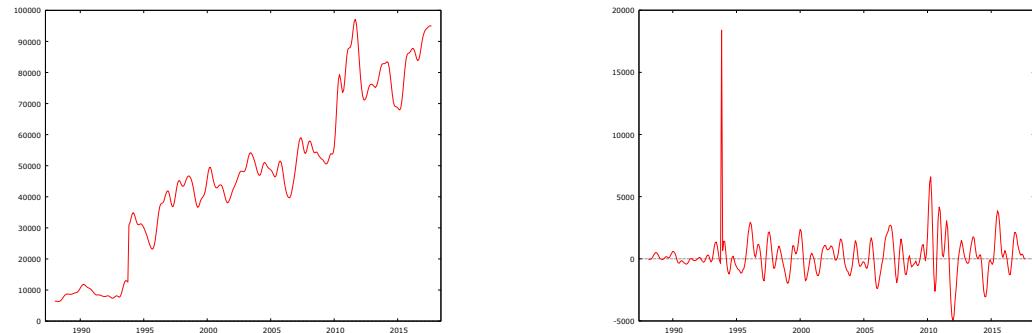
**Gráfico 3.2.1.2 Total de exportaciones**



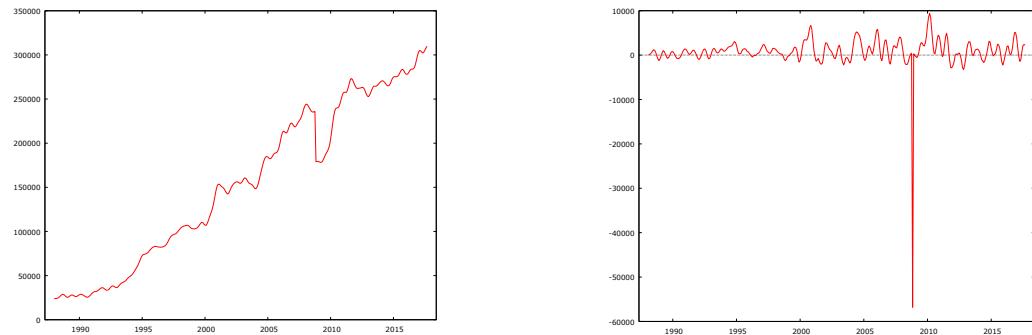
**Grafico 3.2.1.3 Exportaciones de bienes de consumo**



**Gráfico 3.2.1.4 Exportaciones de bienes de capital**

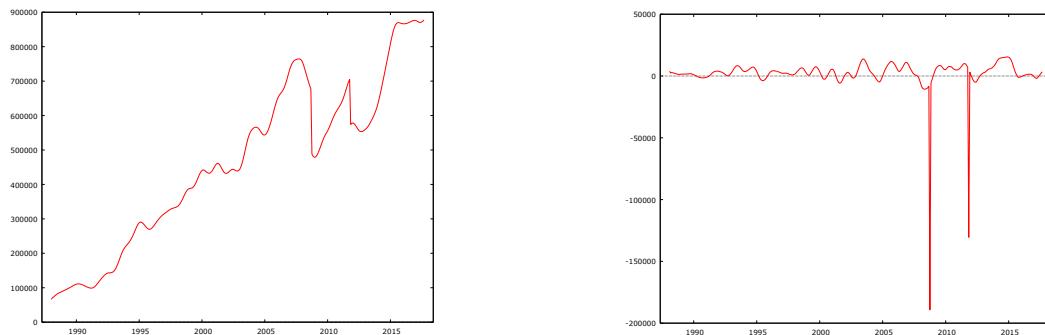


**Gráfico 3.2.1.5 Exportaciones de bienes intermedios**

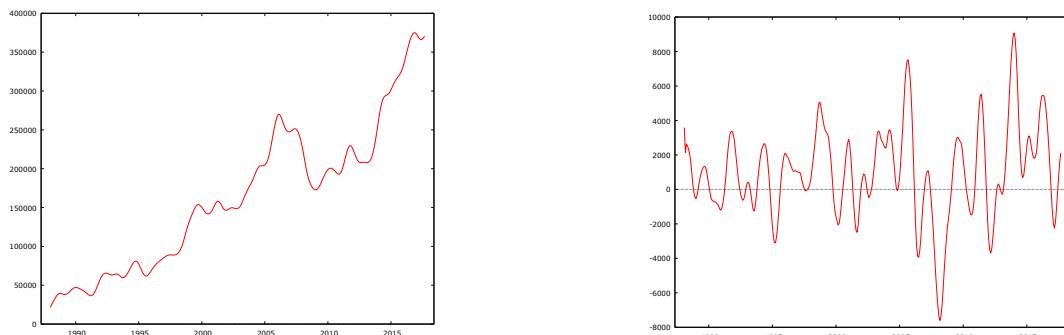


Los gráficos anteriores muestran la evolución de las exportaciones de la economía aragonesa. Se observa una tendencia alcista con algunas irregularidades. Los gráficos de la derecha son compatibles con el supuesto de estacionariedad, una vez diferenciada la serie, con anomalías puntuales en 1992 y 2009. Esta estructura se repite para los bienes de consumo, capital y de bienes intermedios. Aparentemente, las series de exportaciones no son estacionarias en niveles pero si en primeras diferencias en la que sí detectamos, como se ha dicho, algunas observaciones atípicas.

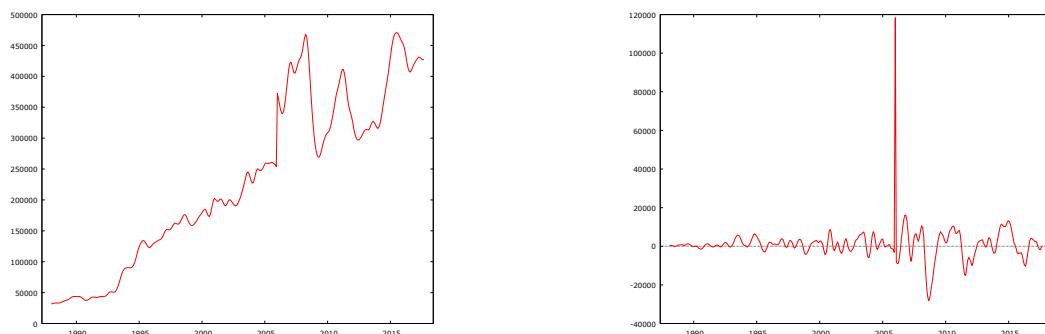
**Gráfico 3.2.1.6 Total de importaciones**



**Gráfico 3.2.1.7 Importaciones de bienes de consumo**



**Gráfico 3.2.1.8 Importaciones de bienes intermedios**

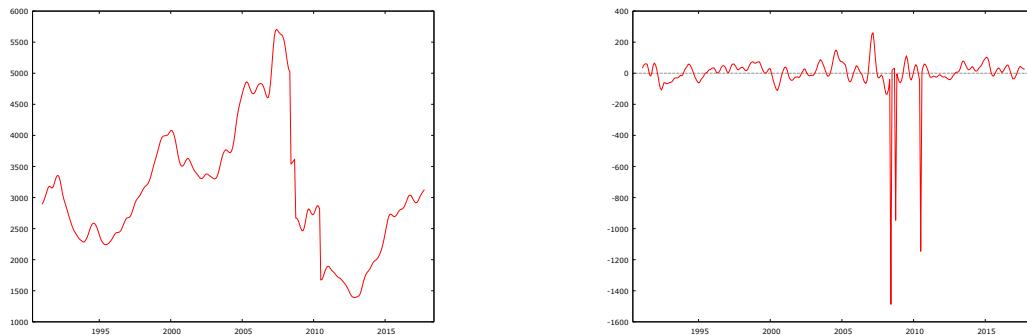


Este conjunto de gráficos muestra la evolución de las importaciones de la economía aragonesa. También se observa una tendencia alcista con algunas irregularidades. Los gráficos de la derecha son compatibles de nuevo con el supuesto de estacionariedad, con

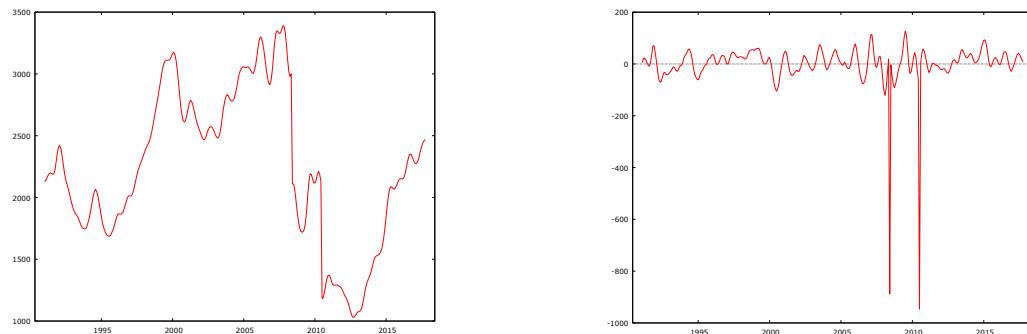
dos anomalías puntuales en 1992 y 2009. Esta estructura se repite para los bienes de consumo, capital y de bienes intermedios. Aparentemente, las series de importaciones no son estacionarias en niveles pero si en primeras diferencias.

### ❖ MATRICULACION

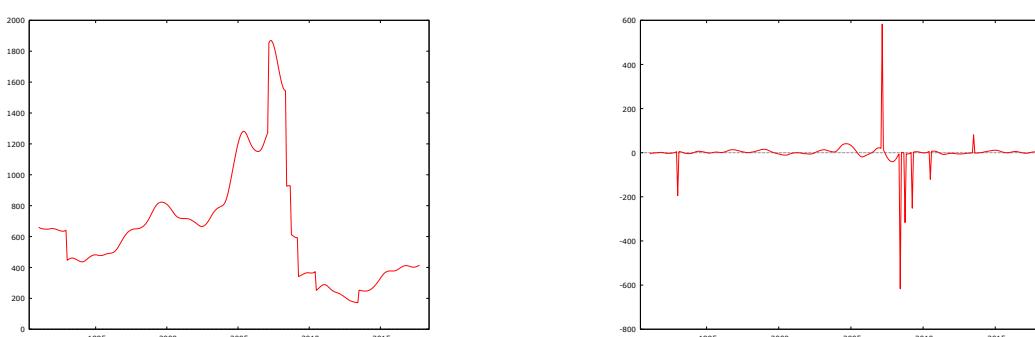
**Gráfico 3.2.1.9 Matriculación total**



**Gráfico 3.2.1.10 Matriculación turismos**



**Gráfico 3.2.1.11 Matriculación vehículos de carga**

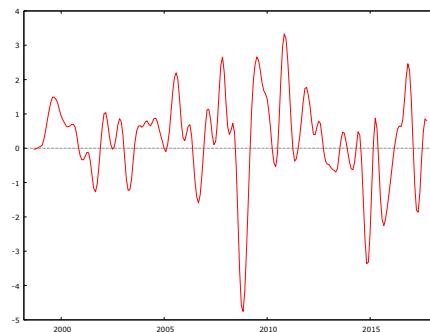
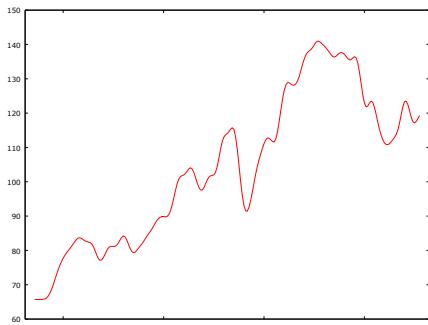


Los tres gráficos muestran la evolución de los indicadores vinculados a las matriculaciones de vehículos en la Comunidad. Se observa una tendencia alcista con algunas irregularidades. Los gráficos de la derecha que presentan las series en primeras diferencias, son compatibles con el supuesto de estacionariedad, con algunas anomalías puntuales. Esta estructura se repite para los casos del total, turismos y vehículos de

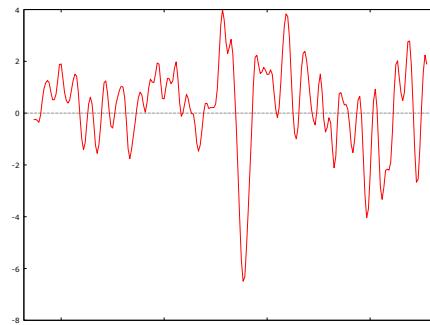
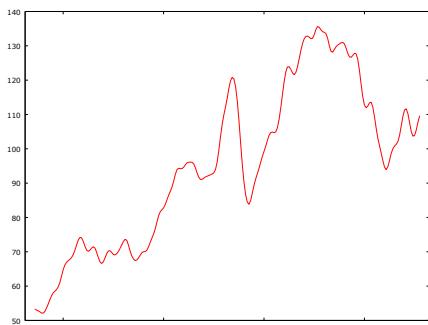
carga. Aparentemente, las series de matriculación no son estacionarias en niveles pero si en primeras diferencias.

### ❖ **PRECIO COMBUSTIBLE**

**Gráfico 5.2.1.12 Precio gasolina 95**



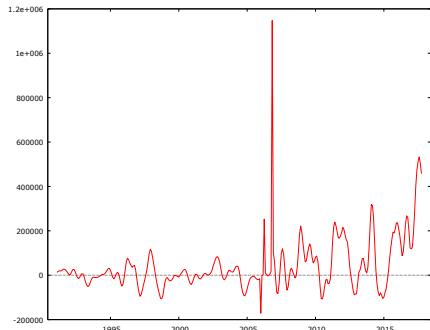
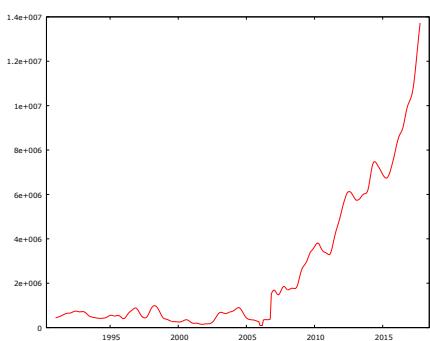
**Gráfico 3.2.1.13 Precio gasóleo**



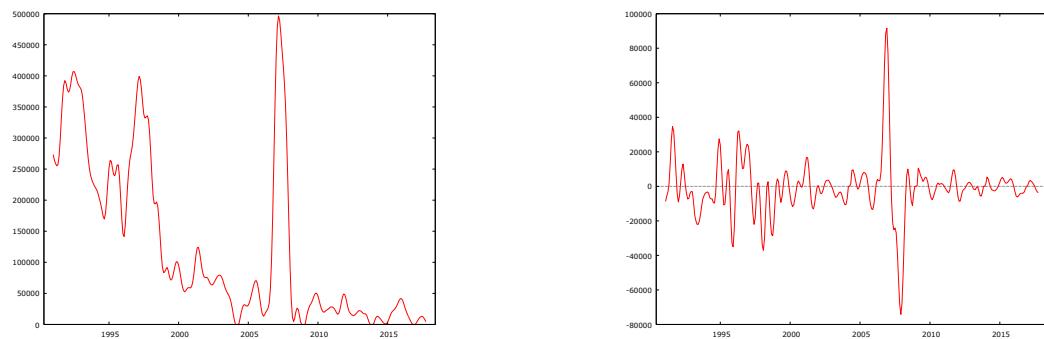
Los gráficos de precios de combustible muestran la evolución de estos precios en la región aragonesa. Se observa una tendencia alcista con algunas irregularidades. Los gráficos de la derecha, series en primeras diferencias, son compatibles con el supuesto de estacionariedad. Esta estructura se repite para los casos de la gasolina y el gasóleo. Aparentemente, las series de precio de combustible no son estacionarias en niveles pero si en primeras diferencias.

### ❖ **AEREO**

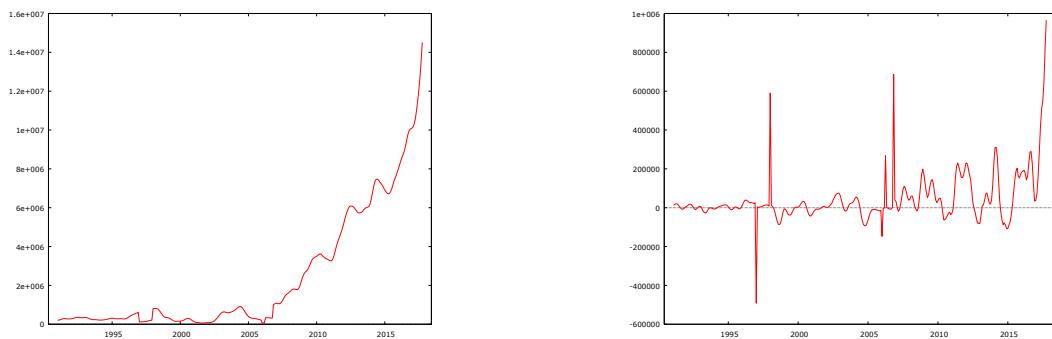
**Gráfico 3.2.1.14 Aéreo. Mercancía total**



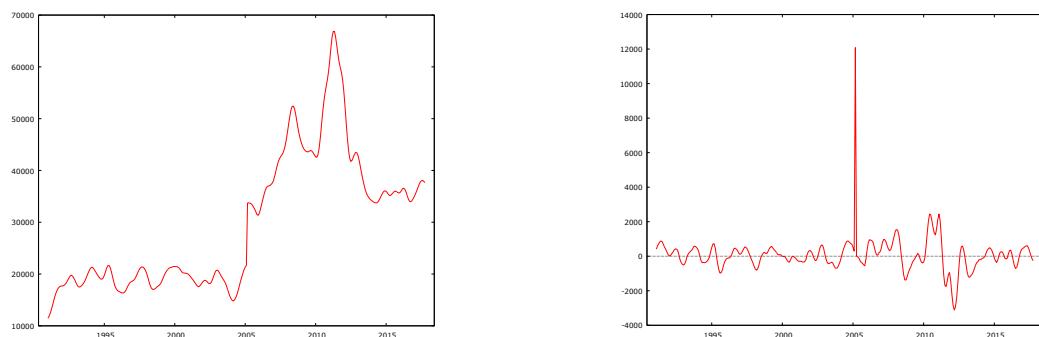
**Gráfico 3.2.1.15 Aéreo. Mercancía interior**



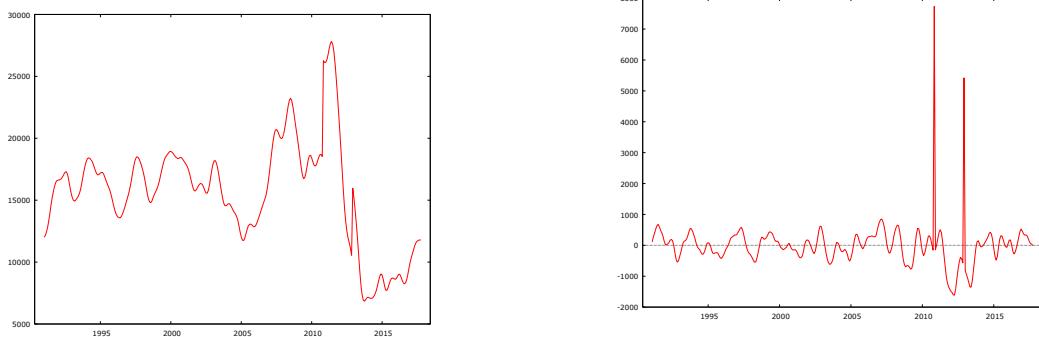
**Gráfico 3.2.1.16 Aéreo. Mercancía internacional**



**Gráfico 3.2.1.17 Aéreo. Pasajeros totales**



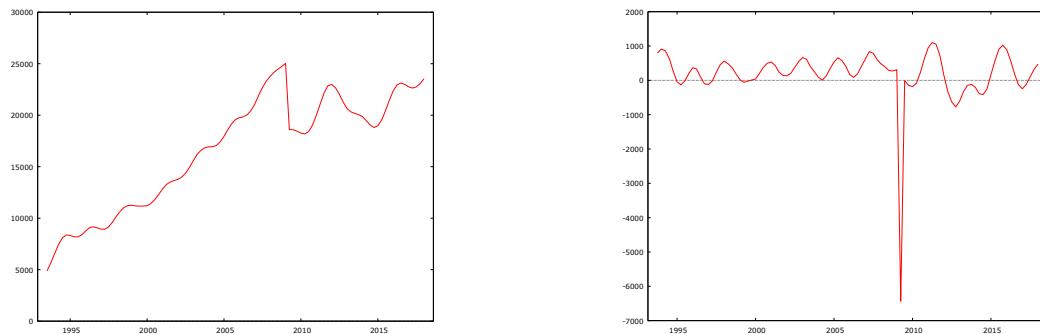
**Gráfico 3.2.1.18 Aéreo. Pasajero interior**



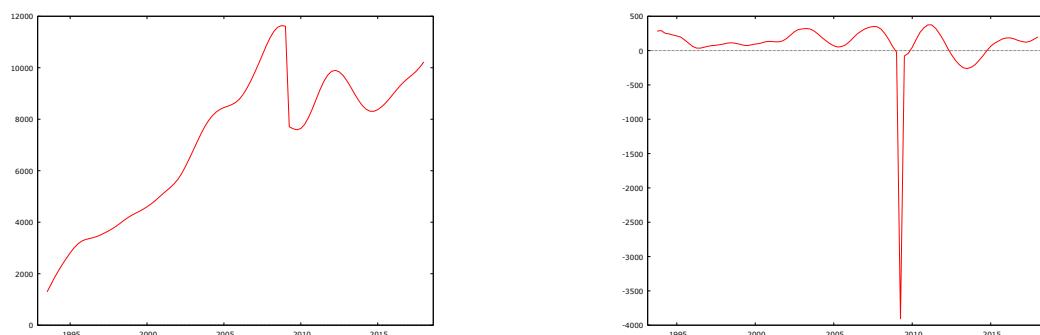
Los gráficos de este bloque muestran la evolución del transporte aéreo de la economía aragonesa. Se observa una tendencia alcista en general con algunas irregularidades. Los gráficos de la derecha son concordantes con el supuesto de estacionariedad, con diferentes irregularidades. Este sistema se reitera para todos los indicadores del transporte aéreo. Supuestamente, las series de aéreo no son estacionarias en niveles pero si en primeras diferencias.

#### ❖ TRANSPORTE TERRESTRE

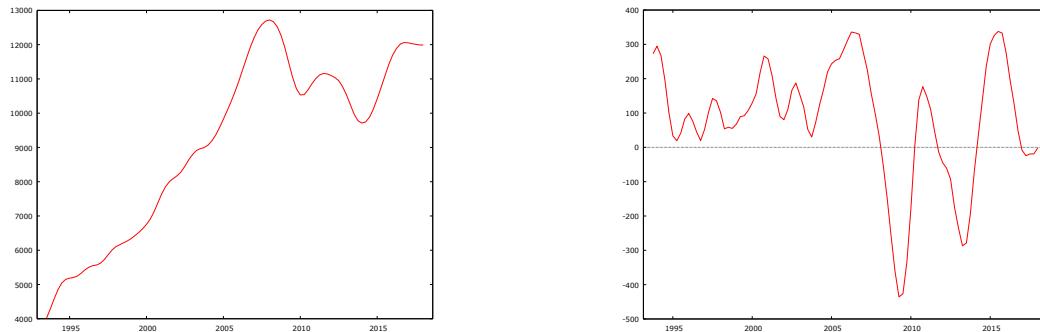
**Gráfico 3.2.1.19 Transporte de mercancías terrestre. Total**



**Gráfico 3.2.1.20 Transporte de mercancías terrestre. Intrarregional**



**Gráfico 3.2.1.21 Transporte de mercancías terrestre. Interregional**

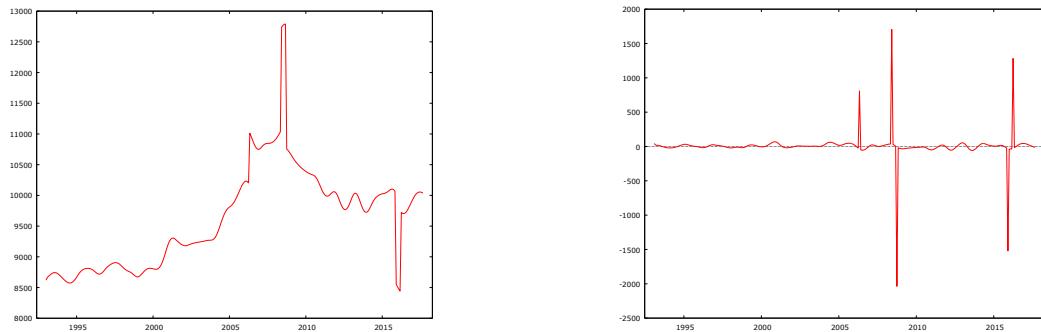


Los gráficos de transporte por carretera sintetizan la evolución de este medio de transporte en la región. Se observa una tendencia alcista con algunas irregularidades, las caídas coinciden con los años de crisis, después vuelve a su estado de normalidad. Los

gráficos de la derecha son compatibles con el supuesto de estacionariedad, con anomalías puntuales en 2009 y 2013. Esta estructura se repite para los tres indicadores de transporte. Aparentemente, las series de transporte aéreo no son estacionarias en niveles pero si en primeras diferencias.

### ❖ TRANSPORTE URBANO

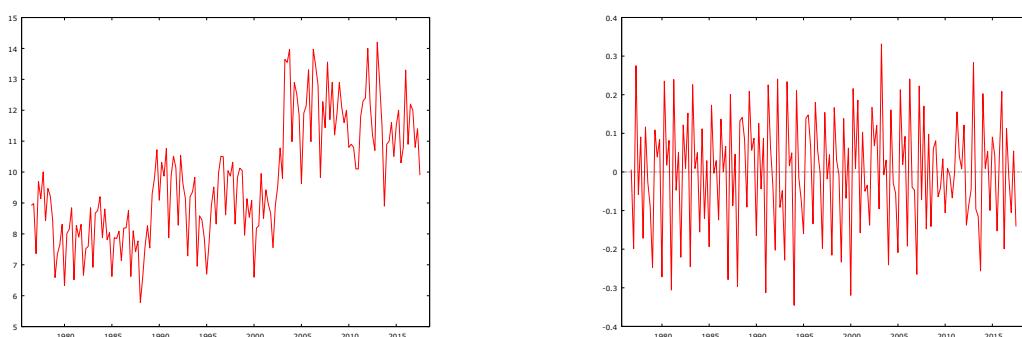
**Gráfico 3.2.1.22 Transporte urbano**



En los gráficos de transporte urbano se observa una tendencia alcista con algunas irregularidades. Los gráficos de la derecha son compatibles con el supuesto de estacionariedad, con dos anomalías puntuales ahora en 2009 y 2015. Aparentemente, las series de transporte urbano no son estacionarias en niveles pero si en primeras diferencias.

### ❖ EMPLEO TRANSPORTE Y COMUNICACIÓN

**Gráfico 3.2.1.23 Empleo**



En los gráficos de empleo se observa que hay tendencia alcista. En ambos gráficos se observa que son estacionarias, pero en el gráfico de la derecha se ve más claramente.

### 3.2.2.CONTRASTES DE INTEGRACIÓN: CONTRASTES DE DICKEY – FULLER

Mediante el contraste de Dickey – Fuller tratamos de determinar el número adecuado de diferencias  $d_1$  que requiere la serie correspondiente para que se convierta en estacionaria. Los resultados más relevantes para nuestro conjunto de indicadores aparecen en la tabla 3.2.3.1.

**Tabla 3.2.3.1:** Resultado contrastes de Dickey – Fuller

#### VAB

|                                 | Serie<br>$H_0: I(1)$<br>$H_1: I(0)$ | Diferencia 1<br>$H_0: I(2)$<br>$H_1: I(1)$ | Diferencia 2<br>$H_0: I(3)$<br>$H_1: I(2)$ |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Indicador:</b> IPI           |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -1.8378                             | -6.3475                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.6864                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥ 1</b>                        | <b>d = 1</b>                               |  |

#### Índice de Producción Industrial

|                                 | Serie<br>$H_0: I(1)$<br>$H_1: I(0)$ | Diferencia 1<br>$H_0: I(2)$<br>$H_1: I(1)$ | Diferencia 2<br>$H_0: I(3)$<br>$H_1: I(2)$ |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Indicador:</b> IPI           |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -1.8378                             | -6.3475                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.6864                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥ 1</b>                        | <b>d = 1</b>                               |  |

#### Comercio exterior

|                                 | Serie<br>$H_0: I(1)$<br>$H_1: I(0)$ | Diferencia 1<br>$H_0: I(2)$<br>$H_1: I(1)$ | Diferencia 2<br>$H_0: I(3)$<br>$H_1: I(2)$ |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Indicador:</b> TEXPORT       |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -4'1506                             | -11'6556                                   |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0'0052                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥ 1</b>                        | <b>d = 1</b>                               |  |
| <b>Indicador:</b> EXCONS        |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -3.4093                             | -8.4918                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.0500                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥ 1</b>                        | <b>d = 1</b>                               |  |
| <b>Indicador:</b> EXQUIP        |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -3.4906                             | -8.6485                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.0403                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥ 1</b>                        | <b>d = 1</b>                               |  |
| <b>Indicador:</b> EXINTER       |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -3.7617                             | -10.0417                                   |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.0185                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥ 1</b>                        | <b>d = 1</b>                               |  |
| <b>Indicador:</b> TEMPOR        |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -2.8084                             | -8.2199                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.1941                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥ 1</b>                        | <b>d = 1</b>                               |  |

| <b>Indicador: IMCONS</b>        |             |              |  |
|---------------------------------|-------------|--------------|--|
| <b>Estadístico de contraste</b> | -2.4331     | -3.6930      |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.3621      | 0.0042       |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b> | <b>d = 1</b> |  |
| <b>Indicador: IMEQUIPO</b>      |             |              |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -2.2337     | -2.8649      |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.4701      | 0.0495       |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b> | <b>d = 1</b> |  |
| <b>Indicador: IMINTER</b>       |             |              |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -2.2337     | -2.8649      |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.4701      | 0.0495       |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b> | <b>d = 1</b> |  |

#### Matriculación

|                                 | Serie<br>$H_0: I(1)$<br>$H_1: I(0)$ | Diferencia 1<br>$H_0: I(2)$<br>$H_1: I(1)$ | Diferencia 2<br>$H_0: I(3)$<br>$H_1: I(2)$ |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Indicador: TOTAL</b>         |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -0.6801                             | -5.5341                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.4227                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |
| <b>Indicador: TURISMOS</b>      |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -0.3175                             | -9.6400                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.5715                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |
| <b>Indicador: VEHACULO</b>      |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -0.8562                             | -5.8933                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.3452                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |

#### Precio combustible

|                                 | Serie<br>$H_0: I(1)$<br>$H_1: I(0)$ | Diferencia 1<br>$H_0: I(2)$<br>$H_1: I(1)$ | Diferencia 2<br>$H_0: I(3)$<br>$H_1: I(2)$ |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Indicador: GASOLINA</b>      |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | 0.9234                              | -5.2425                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.9056                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |
| <b>Indicador: GASOLEO</b>       |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -1.9394                             | -3.3237                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.6336                              | 0.0138                                     |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |

#### Aéreo

|                                 | Serie<br>$H_0: I(1)$<br>$H_1: I(0)$ | Diferencia 1<br>$H_0: I(2)$<br>$H_1: I(1)$ | Diferencia 2<br>$H_0: I(3)$<br>$H_1: I(2)$ |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Indicador: MTOTAL</b>        |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | 2.4826                              | -3.2086                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 1                                   | 0.0195                                     |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |
| <b>Indicador: MINTERIO</b>      |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -2.2070                             | -5.5107                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.0263                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |

| <b>Indicador:</b> MINTERNA      |             |              |             |
|---------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| <b>Estadístico de contraste</b> | 2.5902      | 0.0318       | -5.6889     |
| <b>P - Valor</b>                | 1           | 0.9604       | 0           |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b> | <b>d ≥1</b>  | <b>d =1</b> |
| <b>Indicador:</b> PTOTAL        |             |              |             |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -2.2012     | -6.8265      |             |
| <b>P - Valor</b>                | 0.4884      | 0            |             |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b> | <b>d = 1</b> |             |
| <b>Indicador:</b> PINTERIO      |             |              |             |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -0.7834     | -6.7573      |             |
| <b>P - Valor</b>                | 0.377       | 0            |             |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b> | <b>d = 1</b> |             |
| <b>Indicador:</b> PINTERNA      |             |              |             |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -0.8861     | -6.9756      |             |
| <b>P - Valor</b>                | 0.7933      | 0            |             |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b> | <b>d = 1</b> |             |

### Transporte de mercancías terrestre

|                                 | Serie<br>$H_0: I(1)$<br>$H_1: I(0)$ | Diferencia 1<br>$H_0: I(2)$<br>$H_1: I(1)$ | Diferencia 2<br>$H_0: I(3)$<br>$H_1: I(2)$ |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Indicador:</b> TOTAL         |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -2.3852                             | -7.7568                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.3873                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |
| <b>Indicador:</b> INTRARRE      |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -1.9469                             | -8.2139                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.6296                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |
| <b>Indicador:</b> INTERREG      |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | -1.9657                             | -1.9424                                    | -5.9949                                    |
| <b>P - Valor</b>                | 0.6194                              | 0.3129                                     | 0  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d ≥1</b>                                | <b>d =1</b>                                |

### Transporte urbano

|                                 | Serie<br>$H_0: I(1)$<br>$H_1: I(0)$ | Diferencia 1<br>$H_0: I(2)$<br>$H_1: I(1)$ | Diferencia 2<br>$H_0: I(3)$<br>$H_1: I(2)$ |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Indicador:</b> VIAJEROS      |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | 0.5601                              | -8.6661                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.8373                              | 0  |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |

### Empleo

|                                 | Serie<br>$H_0: I(1)$<br>$H_1: I(0)$ | Diferencia 1<br>$H_0: I(2)$<br>$H_1: I(1)$ | Diferencia 2<br>$H_0: I(3)$<br>$H_1: I(2)$ |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| <b>Indicador:</b> IPI           |                                     |  |  |
| <b>Estadístico de contraste</b> | 0.2907                              | -3.8695                                    |  |
| <b>P - Valor</b>                | 0.7701                              | 0.0022                                     |  |
| <b>Conclusión</b>               | <b>d ≥1</b>                         | <b>d = 1</b>                               |  |

**Fuente:** Elaboración propia.

En general, las series de indicadores se convierten en estacionarias tras tomar una diferencia y en algunos casos dos diferencias. Existen algunos casos dudosos donde el contraste de Dickey Fuller no sustenta esta decisión (casos de EXIMTER, MINTERNA

o VIAJEROS) que se han resuelto utilizando la información de la tabla anterior, la colección de gráficos de la sección 3.2.1.1 y los correlogramas de las series en diferenciales que se adjunta en el Anexo 1. Estos correlogramas son los que utilizamos para concretar la estructura ARIMA correspondiente a cada serie. El modelo seleccionado para cada una de ellas y su correspondiente estimación aparece en la siguiente sección.

### 3.3. ESTIMACIÓN

Como se ha indicado la siguiente etapa implica la estimación de los modelos ARIMA ( $p, d, q$ ) compatible con los datos de cada indicador. Los principales resultados se adjuntan en la tabla 3.3.1.

**Tabla 3.3.1** Modelos ARIMA estimadores de los indicadores utilizados

| INDICADOR                                   | MODELO             | Variables |                 |                 |                 |            |          |
|---|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|----------|
|   |                    | Constante | $\phi_1$        | $\phi_2$        | $\theta_1$      | $\theta_2$ | $\sigma$ |
| <b>IPI</b>                                  |                    |           |                 |                 |                 |            |          |
| <b>IPI</b>                                  | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 0.9387    | 0               | 0               | 0               | 0          | 1.4261   |
| <b>Comercio exterior e intracomunitario</b> |                    |           |                 |                 |                 |            |          |
| <b>TEXPOR</b>                               | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 0         | 0.0000          | 0               | 0               | 0          | 10176.03 |
| <b>EXCONS</b>                               | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 0.0283    | 0               | 0               | 0               | 0          | 9708.248 |
| <b>EXQUIPO</b>                              | ARIMA<br>(3, 1, 0) | 0.1309    | 0               | 0.0054          |                 |            | 1340.526 |
| <b>EXINTER</b>                              | ARIMA<br>(2, 1, 0) | 0.0042    | 0               | 0.0164          |                 |            | 3446.976 |
| <b>TIMPOR</b>                               | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 0         | 0               | 0               | 0               | 0          | 12656.36 |
| <b>IMCCONS</b>                              | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 0.0002    | 0.0000          | 0               | 0               | 0          | 176.5067 |
| <b>IMEQUIPO</b>                             | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 0.0867    | 0.0000          | 0.0000          | 0               | 0          | 72.3077  |
| <b>IMINTER</b>                              | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 1136.53   | 0.8511          | -0.1641         | -0.5582         | 0.1744     | 8501.189 |
| <b>Matriculación</b>                        |                    |           |                 |                 |                 |            |          |
| <b>Total</b>                                | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 0.9527    | 0.8362          | 0               | 0.3286          | 0          | 124.2339 |
| <b>Turismos</b>                             | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 0.8907    | 0               | 0               | 0               | 0.0105     | 79.6555  |
| <b>VehAculo</b>                             | ARIMA<br>(4, 1, 0) | -0.7576   | $\phi_1 = 0.04$ | $\phi_2 = 0.03$ | $\phi_3 = 0.03$ |            | 53.4510  |
| <b>Precio combustible</b>                   |                    |           |                 |                 |                 |            |          |
| <b>Gasolina</b>                             | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 0.1549    | 0               | 0               | 0.0000          | 0          | 0.1130   |
| <b>GasAleo</b>                              | ARIMA<br>(2, 1, 2) | 0.2453    | 0               | 0               | 0               | 0          | 0.2188   |

| <b>AEREO</b>                              |                  |         |         |        |        |        |          |
|---|------------------|---------|---------|--------|--------|--------|----------|
| <b>MTotal</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2) | 0.0108  | 0.0117  | 0.7962 | 0.3625 | 0.2756 | 85010.13 |
| <b>Minterio</b>                           | ARIMA<br>(2,1,2) | 0.4587  | 0       | 0      | 0      | 0      | 2557.465 |
| <b>Minternal</b>                          | ARIMA<br>(1,2,1) | 0.3807  | 0.4090  |        | 0.2386 |        | 84056.48 |
| <b>PTotal</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2) | 0.5156  | 0.0012  | 0.2206 | 0.0275 | 0.0475 | 822.4622 |
| <b>Pinterio</b>                           | ARIMA<br>(2,1,2) | 0.9729  | 0       | 0      | 0      | 0      | 628.2461 |
| <b>Pinternal</b>                          | ARIMA<br>(2,1,0) | 80.5429 | 0.035   | 0.0917 |        |        | 1135.70  |
| <b>Transporte de mercancías terrestre</b> |                  |         |         |        |        |        |          |
| <b>TOTAL</b>                              | ARIMA<br>(1,1,1) | 0.0723  | 0.0340  |        | 0.2579 |        | 751.1156 |
| <b>INTRARRE</b>                           | ARIMA<br>(1,1,1) | 0.1052  | 0.0634  |        | 0.2348 |        | 421.2101 |
| <b>INTERREG</b>                           | ARIMA<br>(2,2,0) | 0.8944  | 0       | 0      |        |        | 24.1025  |
| <b>Transporte urbano</b>                  |                  |         |         |        |        |        |          |
| <b>Viajeros</b>                           | ARIMA<br>(4,1,0) | 0.5403  | 0.5724  | 0.5991 |        |        | 179.4089 |
| <b>Empleo</b>                             |                  |         |         |        |        |        |          |
| <b>Empleo</b>                             | ARIMA<br>(1,1,0) | 0.0087  | -0.4674 |        |        |        | 1.2257   |

### 3.4. CHEQUEO

Una vez estimados los modelos, es necesario comprobar que verifican las propiedades que consideramos necesarias. Solo si el modelo supera satisfactoriamente esta etapa lo utilizaremos para predecir.

A continuación en la tabla 3.4.1, reflejamos los resultados relativos al supuesto de normalidad (test de Jarque Bera), heterocedasticidad condicional autoregresiva (Test ARCH) y autocorrelación (Test Box Pierce y de rachas). En la tabla, para facilitar la interpretación de los resultados, incluimos el p-valor del correspondiente estadístico de contraste

**Tabla 3.4.1:** Chequeo de los indicadores

| SERIE                                       | MODELO             | Jarque<br>Bera | ARCH   | Box<br>Pierce<br>(M=12) | Test de<br>rachas | Conclusión                     |
|---|--------------------|----------------|--------|-------------------------|-------------------|--------------------------------|
| <b>IPI</b>                                  |                    |                |        |                         |                   |                                |
| <b>IPI</b>                                  | ARIMA<br>(2,1,2)   | 0              | 1      | 1.000                   | 0                 | No normalidad,<br>pasa chequeo |
| <b>Comercio exterior e intracomunitario</b> |                    |                |        |                         |                   |                                |
| <b>TEXPOR</b>                               | ARIMA<br>(2, 1 ,2) | 0              | 1      | 1.000                   | 0                 | No normalidad,<br>pasa chequeo |
| <b>EXCONS</b>                               | ARIMA<br>(2, 1 ,2) | 0              | 1      | 1.000                   | 0                 | No normalidad,<br>pasa chequeo |
| <b>EXQUIPO</b>                              | ARIMA<br>(3,1,0)   | 0              | 0.0415 | 0.179                   | 0                 | No normalidad,<br>pasa chequeo |

|   |                  |        |           |       |        |                                     |
|---|------------------|--------|-----------|-------|--------|-------------------------------------|
| <b>EXINTER</b>                            | ARIMA<br>(2,1,0) | 0      | 0.9999    | 0.978 | 0      | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>TIMPOR</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2) | 0      | 1         | 1.000 | 0      | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>IMCONS</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2) | 0      | 0.0096    | 0.000 | 0      | Dudosos                             |
| <b>IMEQUIPO</b>                           | ARIMA<br>(2,1,2) | 0      | 0         | 0.000 | 0.2884 | Dudosos                             |
| <b>IMINTER</b>                            | ARIMA<br>(2,1,2) | 0      | 0.8965    | 1.000 | 0      | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>Matriculación</b>                      |                  |        |           |       |        |                                     |
| <b>Total</b>                              | ARIMA<br>(2,1,2) | 0      | 0.1958    | 0.015 | 0      | Dudosos                             |
| <b>Turismos</b>                           | ARIMA<br>(2,1,2) | 0      | 1         | 0.992 | 0      | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>VehAculo</b>                           | ARIMA<br>(4,1,0) | 0      | 0.9843    | 0.131 | 0      | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>Precio gasolina</b>                    |                  |        |           |       |        |                                     |
| <b>Gasolina</b>                           | ARIMA<br>(2,1,2) | 0.0146 | 0.0211    | 0.000 | 0.2342 | Dudosos                             |
| <b>GasAleo</b>                            | ARIMA<br>(2,1,2) | 0.0970 | 0.1368    | 0.000 | 0.8948 | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>Aéreo</b>                              |                  |        |           |       |        |                                     |
| <b>MTotal</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2) | 0      | 0.0957978 | 0.038 | 0      | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>Minterio</b>                           | ARIMA<br>(2,1,2) | 0      | 0         | 0.000 | 0.0086 | Dudosos                             |
| <b>Minternal</b>                          | ARIMA<br>(1,2,1) | 0      | 0         | 0.000 | 0      | Dudosos                             |
| <b>PTotal</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2) | 0      | 0.7894    | 1.000 | 0      | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>Pinterio</b>                           | ARIMA<br>(2,1,2) | 0      | 0.9996    | 1.000 | 0      | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>Pinternal</b>                          | ARIMA<br>(2,1,0) | 0      | 0.9995    | 0.243 | 0      | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>Transporte de mercancías terrestre</b> |                  |        |           |       |        |                                     |
| <b>TOTAL</b>                              | ARIMA<br>(1,1,1) | 0      | 0.9988    | 0.899 | 0      | No normalidad,<br>pasa chequeo      |
| <b>INTRARRE</b>                           | ARIMA<br>(1,1,1) | 0.0251 | 0.9998    | 0.000 | 0      | Dudosos                             |
| <b>INTERREG</b>                           | ARIMA<br>(2,2,0) | 0.2559 | 0.7029    | 0.026 | 0.4749 | Pasa chequeo                        |
| <b>Transporte urbano</b>                  |                  |        |           |       |        |                                     |
| <b>Viajeros</b>                           | ARIMA<br>(4,1,0) | 0      | 0         | 0.025 | 0      | Dudosos                             |
| <b>Empleo</b>                             |                  |        |           |       |        |                                     |
| <b>Empleo</b>                             | ARIMA<br>(1,1,0) | 0.1752 | 0.0044    | 0.000 | 0.4334 | Heterocedasticidad,<br>pasa chequeo |

Todos los modelos presentan problemas de normalidad, reflejo de la serie de datos atípicos que aparecen en los gráficos en niveles y en primera diferencia de la sección 3.2. Esta hipótesis, normalidad, para nuestro trabajo, debido a las características de las series temporales, es secundaria por lo que vamos a mantener los modelos indicados en la tabla 3.4. Más relevantes parecen los problemas de heterocedasticidad y autocorrelación. La relación lógica debería ser eliminar o enmendar esos modelos por

problemas relevantes de especificación. En cualquier caso, nosotros vamos a mantener esas ecuaciones porque son las mejores que hemos podido construir con nuestros medios y no hemos encontrado alternativas mejores.

### 3.5. PREDICCION

En este apartado tratamos de determinar los valores más probables de una serie en el futuro a corto plazo, con la evidencia de la que disponemos en el momento de realizar las predicciones.

En la tabla 3.5.1 se pueden observar los datos obtenidos en la predicción puntual de los diferentes indicadores.

**Tabla 3.5.1.: Predicción de los valores de los indicadores utilizados.**

| INDICADOR                                   | MODELO             | 01/2018 | 02/2018 | 03/2018 | 04/2018 | 05/2018 | 06/2018 |
|---|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>IPI</b>                                  |                    |         |         |         |         |         |         |
| IPI   | ARIMA<br>(2, 1 ,2) | 101.372 | 101.442 | 101.490 | 101.517 | 101.525 | 101.515 |
| <b>Comercio exterior e intracomunitario</b> |                    |         |         |         |         |         |         |
| <b>TEXPOR</b>                               | ARIMA<br>(2, 1 ,2) | 1025670 | 1027190 | 1028260 | 1028930 | 1029260 | 1029290 |
| <b>EXCONS</b>                               | ARIMA<br>(2, 1 ,2) | 612141  | 612354  | 612616  | 613102  | 613929  | 615147  |
| <b>EXQUIPO</b>                              | ARIMA<br>(3,1,0)   | 95640.2 | 95885.2 | 96137.0 | 96390.5 | 96643.9 | 96896.5 |
| <b>EXINTER</b>                              | ARIMA<br>(2,1,0)   | 314123  | 314959  | 315779  | 316591  | 317400  | 318206  |
| <b>TIMPOR</b>                               | ARIMA<br>(2,1,2)   | 883866  | 885561  | 887316  | 889128  | 890993  | 892910  |
| <b>IMCONS</b>                               | ARIMA<br>(2,1,2)   | 381142  | 383676  | 386029  | 388151  | 390009  | 391591  |
| <b>IMEQUIPO</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2)   | 80902.5 | 81322.1 | 81735.8 | 82128.3 | 82486.8 | 82801.6 |
| <b>IMINTER</b>                              | ARIMA<br>(2,1,2)   | 430195  | 431258  | 432353  | 433467  | 434591  | 435720  |
| <b>Matriculación</b>                        |                    |         |         |         |         |         |         |
| <b>Total</b>                                | ARIMA<br>(2,1,2)   | 3161.47 | 3169.99 | 3176.93 | 3183.18 | 3188.34 | 3193.04 |
| <b>Turismos</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2)   | 2486.71 | 2488.33 | 2488.01 | 2486.12 | 2483.11 | 2479.38 |
| <b>VehAculo</b>                             | ARIMA<br>(4,1,0)   | 416.105 | 416.599 | 416.252 | 415.906 | 415.531 | 415.116 |
| <b>Precio gasolina</b>                      |                    |         |         |         |         |         |         |
| <b>Gasolina</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2)   | 119.322 | 118.870 | 118.450 | 118.163 | 118.056 | 118.133 |
| <b>GasAleo</b>                              | ARIMA<br>(2,1,2)   | 109.972 | 109.188 | 108.502 | 108.082 | 107.983 | 108.167 |

| <b>Aéreo</b>                              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>MTotal</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2) | 1.46225<br>e+007 | 1.48157e<br>+007 | 1.49740e<br>+007 | 1.51059e+<br>007 | 1.52178e+<br>007 | 1.53145e+<br>007 |
| <b>Minterio</b>                           | ARIMA<br>(2,1,2) | -<br>4088.15     | -5564.42         | -6526.98         | -7178.45         | -7719.11         | -8311.04         |
| <b>Minternal</b>                          | ARIMA<br>(1,2,1) | 1.72502<br>e+007 | 1.81687e<br>+007 | 1.90899e<br>+007 | 2.00140e+<br>007 | 2.09408e+<br>007 | 2.18705e+<br>007 |
| <b>PTotal</b>                             | ARIMA<br>(2,1,2) | 37350.8          | 37329.5          | 37343.6          | 37382.8          | 37438.3          | 37503.8          |
| <b>Pinterio</b>                           | ARIMA<br>(2,1,2) | 11682.5          | 11652.3          | 11629.8          | 11615.5          | 11608.4          | 11607.1          |
| <b>Pinternal</b>                          | ARIMA<br>(2,1,0) | 26747.5          | 26804.6          | 26855.6          | 26939.7          | 27025.6          | 27102.6          |
| <b>Transporte de mercancías terrestre</b> |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <b>TOTAL</b>                              | ARIMA<br>(1,1,1) |                  |                  | 23276.33         |                  |                  | 23799.15         |
| <b>INTRARRE</b>                           | ARIMA<br>(1,1,1) |                  |                  | 10136.35         |                  |                  | 10342.03         |
| <b>INTERREG</b>                           | ARIMA<br>(2,2,0) |                  |                  | 11970.04         |                  |                  | 12011.98         |
| <b>Transporte urbano</b>                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <b>Viajeros</b>                           | ARIMA<br>(4,1,0) | 10066.4          | 10072.5          | 10077.0          | 10079.9          | 10081.4          | 10085.4          |
| <b>Empleo</b>                             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <b>Empleo</b>                             | ARIMA<br>(1,1,0) |                  |                  | 10.2933          |                  |                  | 10.4565          |

### 3.6. Estimación del modelo por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

Para estimar el modelo, hemos eliminado algunos indicadores que creemos que no creemos que sean relevantes para la estimación de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Para el análisis nos fijaremos en el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) que mide la proporción de la variación de la variable endógena explicada por el modelo. También atenderemos a la significatividad de los coeficientes y la interpretación de los parámetros estimados.

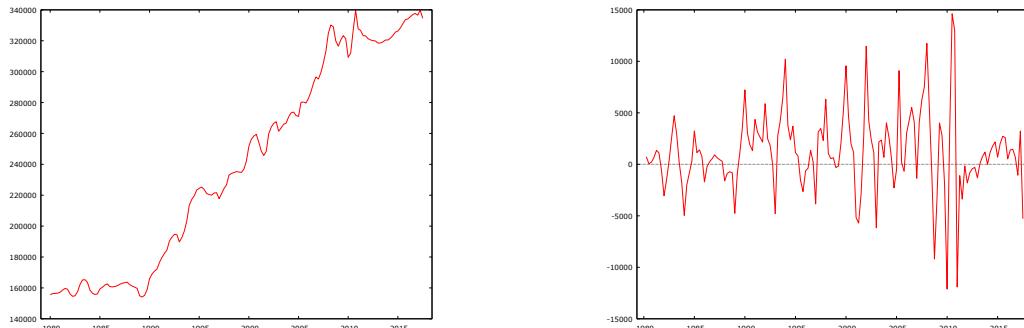
#### 3.6.1. Serie objetivo y resultados de la estimación del modelo

El objetivo principal de este trabajo es predecir el valor de la serie objetivo para el primer semestre de 2018.

La serie objetivo es el Valor Añadido Bruto del sector de transportes y para cumplir el objetivo indicado vamos a llevar a cabo la estimación del modelo de regresión lineal mediante la combinación de los indicadores con la serie objetivo.

En el Gráfico 3.6.1.1 se incluye la serie objetivo original y su diferencia. En el gráfico de la izquierda se aprecia una tendencia creciente, que desaparece en el de la derecha.

**Gráfico 3.6.1.1 VAB**



A continuación, vamos a comentar los resultados de la estimación del modelo de regresión lineal en el que la combinamos la información de los indicadores con la serie objetivo, para ser capaces de predecir los valores del primer semestre de 2018.

Queremos indicar que, inicialmente, disponemos de 25 indicadores útiles para este fin. El empleo de todo este grupo de indicadores creaba fuertes problemas de colinealidad por lo que optamos por elegir un grupo de variables, las más genéricas, para ganar precisión. Tras diferentes pruebas y análisis hemos hecho una selección final en la que incluimos solo cuatro indicadores: total de exportaciones, vehículos total, total pasajeros y mercancía total, véase en el anexo 2. Este modelo presenta un coeficiente de determinación alto y todos los parámetros son significativos.

**Tabla 3.5.1.2** Periodo muestral 1993:T1 – 2017:T3 T = 99

|                                | Sigla    | Estimada | Estadístico - t | P - valor |
|--------------------------------|----------|----------|-----------------|-----------|
| <b>Variables explicativas</b>  |          |          |                 |           |
| Constante                      | CONST    | 168435   | 35.39           | 0.0000    |
| <b>Variable explicativa</b>    |          |          |                 |           |
| Total exportaciones            | TEXPOR   | 0.0704   | 4.640           | 0.0000    |
| Vehículos total                | TOTAL    | -6.8919  | -5.393          | 0.0000    |
| Total pasajeros                | PTotal   | 0.3164   | 2.302           | 0.0236    |
| Mercancías total               | TOTAL    | 4.8734   | 7.120           | 0.0000    |
| <b>Indicadores adicionales</b> |          |          |                 |           |
| R <sup>2</sup>                 | 0.9592   |          |                 |           |
| $\hat{\sigma}$                 | 9168.658 |          |                 |           |
| FAV (4, 94)                    | 553.1204 |          |                 |           |
| pvalor (de FAV)                | 2.20e-64 |          |                 |           |

Los resultados de la tabla 3.5.1.2 muestran una relación positiva entre el VAB y el indicador total exportaciones, total pasajeros y mercancía total. Por el contrario, obtenemos una relación negativa con el número de vehículos total, lo que es un resultado inesperado y atribuible a los problemas de colinealidad que todavía existen en el modelo.

El coeficiente de determinación es bastante alto e indica que el 95.92% del comportamiento del VAB viene explicado por los indicadores utilizados en el modelo, los cuales resultan ser muy significativos, en todos los casos.

En la tabla 3.5.1.2 aparecen los principales resultados de predicción para el VAB del sector de transportes. Las celdas sombreadas recogen las predicciones obtenidas mientras que las no sombreadas se corresponden con datos efectivamente observados. El detalle de las predicciones de esta tabla se encuentra en el Anexo 3.

**Tabla 3.5.1.2** Resultados de predicción para el VAB del sector de transportes.

| PREDICCIONES VAB |                         |                              |
|------------------|-------------------------|------------------------------|
| Fecha            | Observación/ predicción | Intervalo de predicción (5%) |
| 2017:1           | 338885.3873             | -                            |
| 2017:2           | 342469.4502             | -                            |
| 2017:3           | 345271.0821             | -                            |
| 2017:4           | 342251.7338             | 322770.8752 - 361732.5924    |
| 2018:1           | 344260.1656             | 324843.743429 - 363676.5878  |
| 2018:2           | 346820.3280             | 327528.577502 - 366112.0786  |

La principal conclusión que extraemos de la tabla 3.5.1.2 es que el perfil de predicciones para el primer semestre de 2018 se mantiene ligeramente expansivo, corroborando las buenas expectativas para el conjunto del sector de transportes en Aragón.

#### 4. CONCLUSIONES

---

En este trabajo nos hemos propuesto realizar un análisis de coyuntura del sector transporte en Aragón para predecir la evolución del VAB primer semestre del 2018 mediante un estudio detallado de diversos indicadores del sector.

El estudio que hemos resuelto tiene una finalidad eminentemente práctica, empezando por el análisis univariante Box – Jenkins de los indicadores seleccionados.

En el análisis de estas series se observa que no todos los indicadores se han comportado de forma similar. Circunstancia que corroboramos en los correlogramas de las series y

con el análisis de Dickey-Fuller. Toda esta información nos ha permitido identificar el modelo ARIMA que aparece más adecuado para cada indicador.

A continuación estos modelos ARIMA han sido estimados y diagnosticados, para comprobar que el modelo propuesto para cada caso es adecuado para trabajar con los datos observados. Se llevan a cabo dos tipos de diagnóstico: el sobreajuste que implica construir un modelo más amplio de lo necesario y el análisis de los residuos. Como resultado del análisis de los residuos, llegamos a la conclusión de que los residuos se comportan como ruido blanco.

Una vez estimado el modelo y chequeado sus residuos se lleva a cabo la predicción de los indicadores seleccionados, que consiste en utilizar el modelo para obtener valores futuros de la serie del indicador.

Por último hemos conectado la serie objetivo con los indicadores del sector transporte a través de la estimación de un modelo lineal.

Como conclusión general de la evolución del sector del transporte, según el modelo estimado para Aragón, en el primer semestre de 2018, se va a mantener el impulso expansivo que caracteriza al sector desde los últimos años. En concreto, obtenemos que el VAB generado en las actividades de transporte en Aragón va a aumentar un 1.27% en el conjunto del semestre sobre el mismo periodo del año 2017

## WEBGRAFIA

---

- INE: Contabilidad Regional de España, Contabilidad Trimestral de España. Fecha de consulta 13 de noviembre, desde [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoría.htm?c=Estadística\\_P&cid=1254735576820](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoría.htm?c=Estadística_P&cid=1254735576820)
- Universidad Autónoma de Madrid. Uam.es. (2004). Fecha de consulta 23 de diciembre de 2017, desde [https://www.uam.es/docencia/predysim/prediccion\\_unidad3/3\\_4\\_doc.pdf](https://www.uam.es/docencia/predysim/prediccion_unidad3/3_4_doc.pdf)
- El confidencial (2016) El aeropuerto milagro de Teruel: el parque de aviones más grande de Europa. Fecha consulta 12 de enero de 2018, desde [https://www.elconfidencial.com/espana/2016-07-16/aeropuerto-teruel-mayor-parking-aviones-europa\\_1233291/](https://www.elconfidencial.com/espana/2016-07-16/aeropuerto-teruel-mayor-parking-aviones-europa_1233291/)
- AENA – Aeropuerto de Zaragoza. Fecha de consulta 12 de enero de 2018, desde <http://www.aena.es/es/aeropuerto-zaragoza/historia.html>
- Jaca. Estación Internacional de Canfranc. Fecha de consulta el 13 de enero de 2018, desde <http://www.jaca.com/estacion-canfranc.php>
- Análisis DAFO (2017), Fecha de consulta el 7 de febrero de 2018, desde: <https://foda-dafo.com/>  
<https://sobregerenciayempresa.blogspot.com.es/2014/03/matriz-foda.html>

## BIBLIOGRAFIA

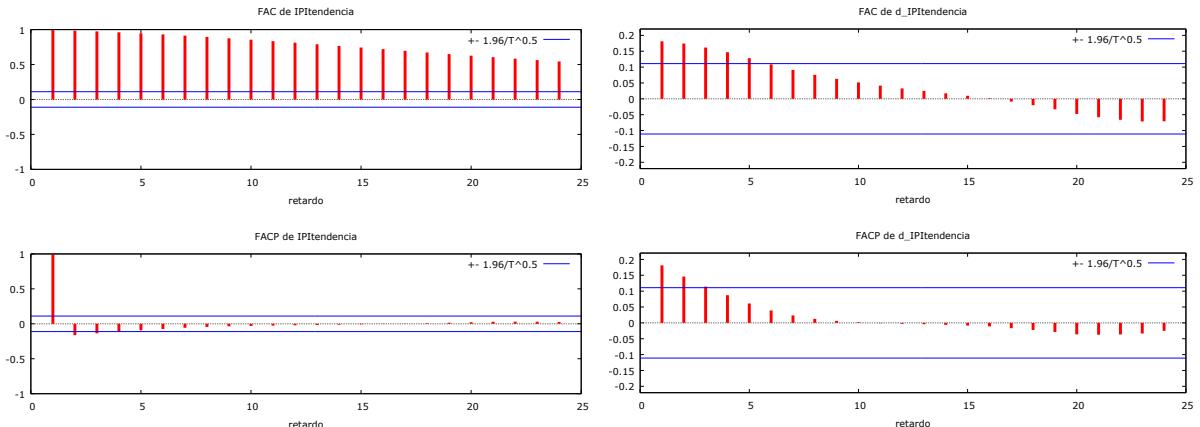
---

- IAEST: Base de datos SECA. Fecha de consulta 13 de diciembre de 2017, desde <http://aplicaciones.aragon.es/seca/menu?idp=3&n1=1509&n2=1510&n3=1511&n4=-1&n5=-1&p=2>Hispalink: Base de datos regionales. Fecha de consulta 9 de enero de 2018, desde <http://www.hispalink.es/>
- Ministerio de Fomento. Informe monográfico. La logística en España (2016). Fecha de consulta 20 de octubre de 2017), desde <http://observatoriotransporte.fomento.es/NR/rdonlyres/24A1BCAA-0188-44E3-BDB1-9CDB4ADD4733/143192/INFORMEOTLE2016.pdf>
- Val, S., Royo, J., Chocarro, D., Bordetas, B. and Artigot, D. (2010): La Logística en Aragón. Fecha de consulta 20 de diciembre de 2017. Desde [https://www.zlc.edu.es/content/files/monografico\\_logistica.pdf](https://www.zlc.edu.es/content/files/monografico_logistica.pdf)
- Instituto Aragonés de Estadística. Informe de coyuntura Aragón (2017): Fecha de consulta 27 de diciembre de 2017, desde <http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Organismos/InstitutoAragonesEstadistica/Documentos/docs/Areas/Economia/InfCoy/InformeIASS.pdf>
- Instituto Aragonés de Estadística. Consulta de series. Aragón: Fecha de consulta 14 de diciembre de 2017, desde [http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Institutos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasGenericas/CoyunturaEconomicaSECA/ci.01\\_Consultar\\_Series.detalleDepartamento?channelSelected=0](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Institutos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasGenericas/CoyunturaEconomicaSECA/ci.01_Consultar_Series.detalleDepartamento?channelSelected=0)
- Ministerio de Fomento. Informe Observatorio del Ferrocarril en España (2015): Fecha de consulta 15 de diciembre de 2017, desde [https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/2D6FF366-18BE-4D71-9C0B-DFA456575AFB/142179/Informe\\_OFE2015.pdf](https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/2D6FF366-18BE-4D71-9C0B-DFA456575AFB/142179/Informe_OFE2015.pdf)
- Confederación Española de Organizaciones Empresariales en Aragón. Informe del Comercio exterior en Aragón (2017), Fecha de consulta 25 de noviembre de 2017, desde [http://www.ceoearagon.es/generalcrea.nsf/Informesweb/2B770AA2CA78CAA6C1257DC60040BB37/\\$FILE/5-17.%20Comercio%20Exterior%20Arag%C3%B3n%202016.pdf](http://www.ceoearagon.es/generalcrea.nsf/Informesweb/2B770AA2CA78CAA6C1257DC60040BB37/$FILE/5-17.%20Comercio%20Exterior%20Arag%C3%B3n%202016.pdf)

## ANEXOS

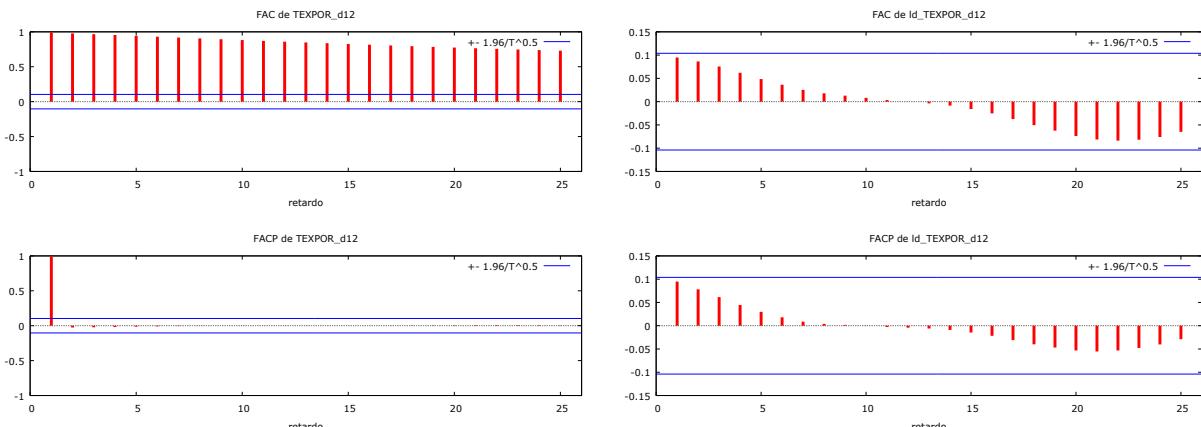
### Anexo 1: Correlogramas de los índices utilizados. Serie original y Serie diferenciada.

#### Indicador: IPI

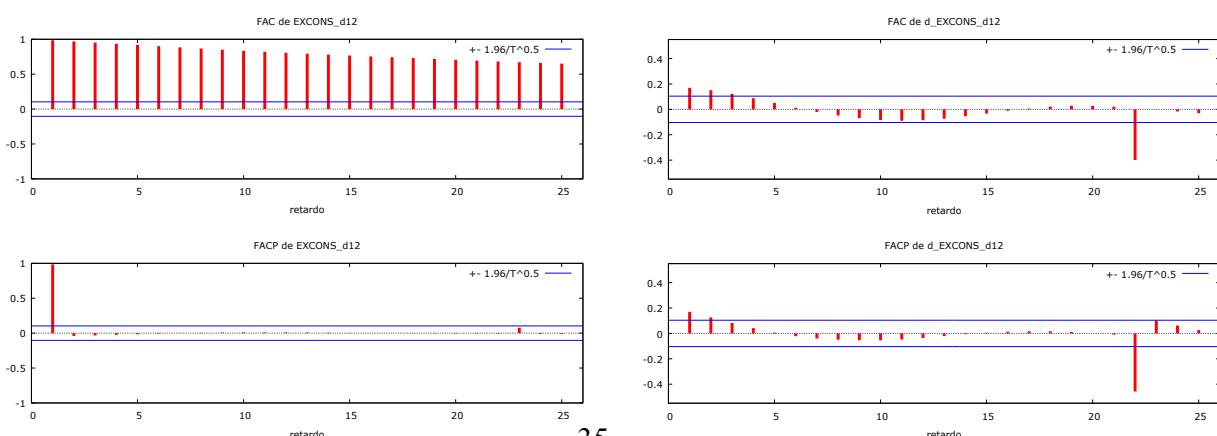


#### Indicador: Comercio exterior e infraestructuras

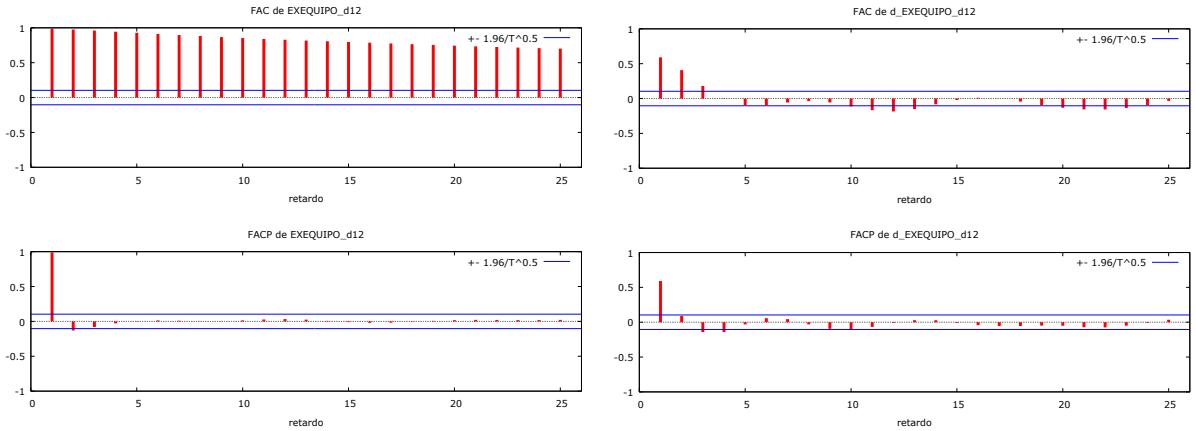
##### - TEXPOR



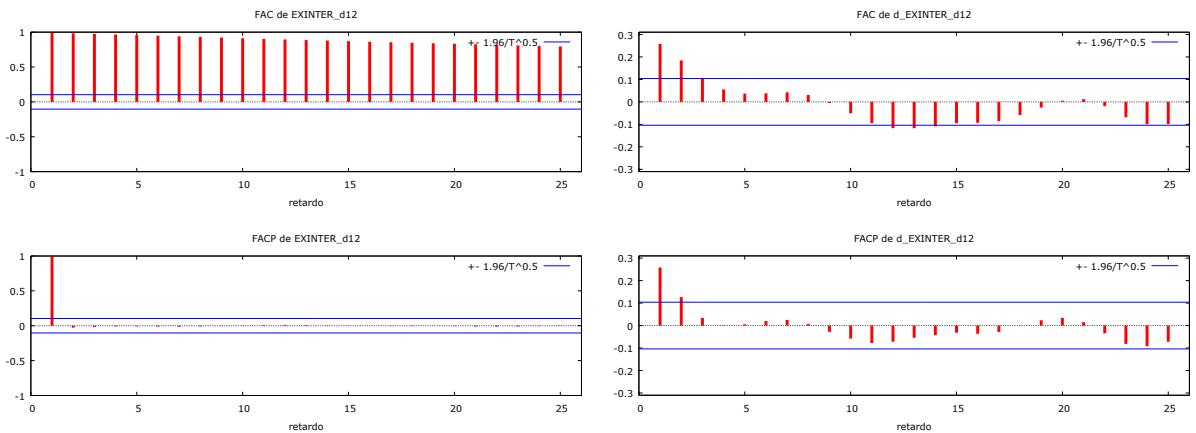
##### - EXCONS



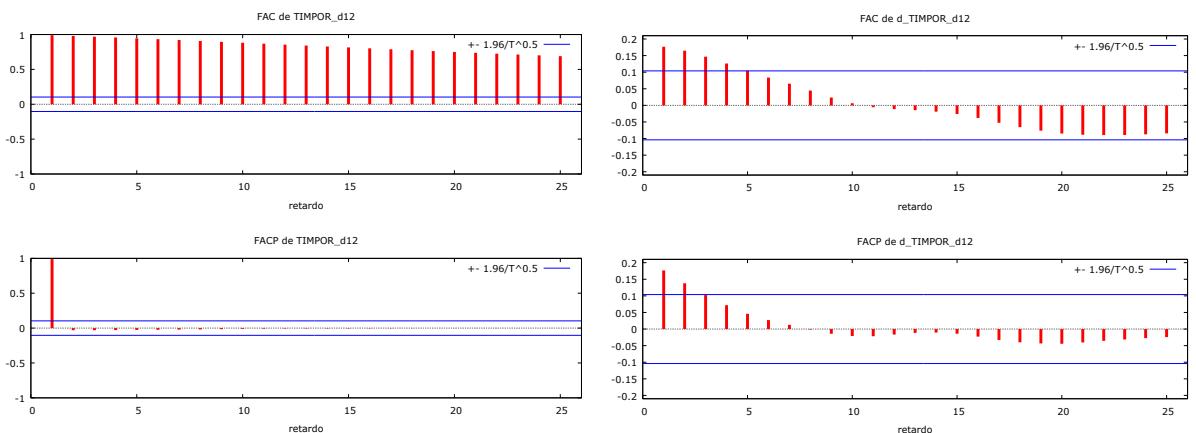
## - EXEQUIPO



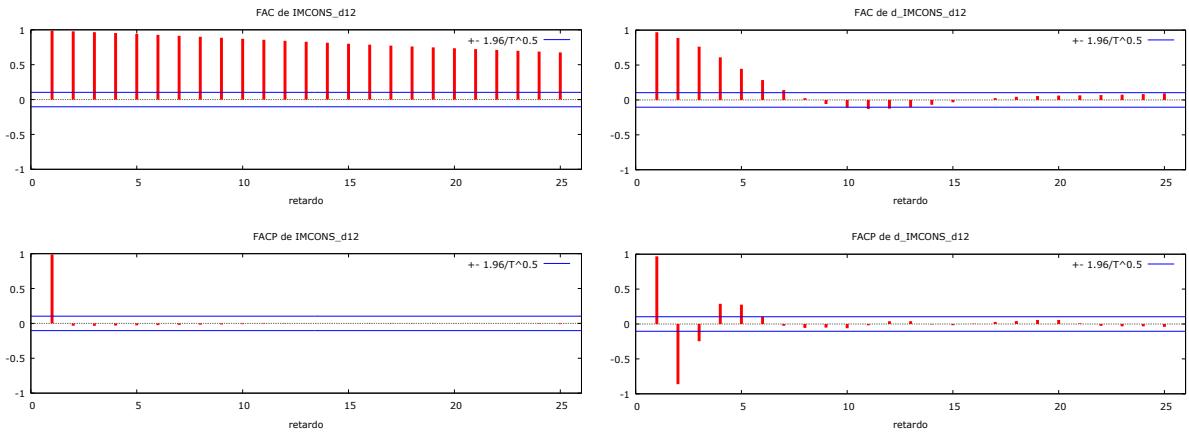
## - EXINTER



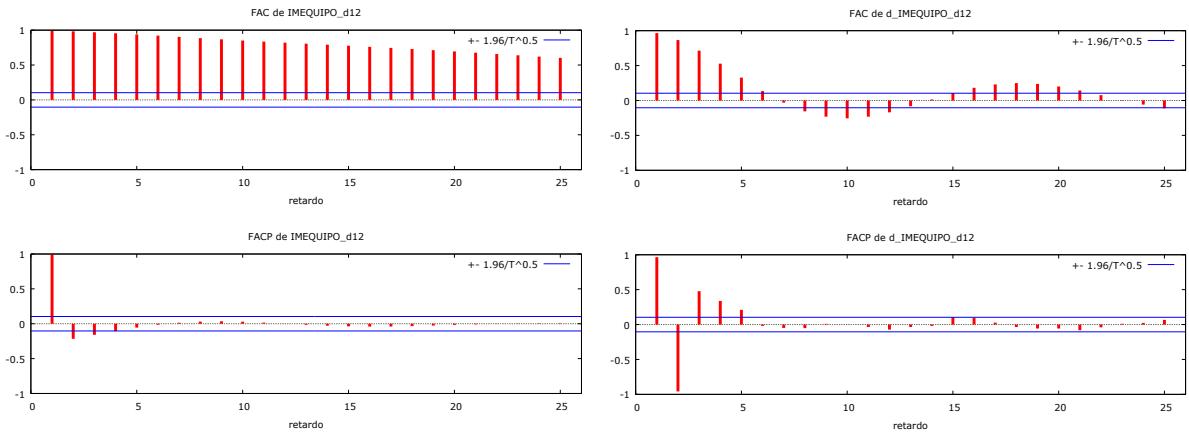
## - TIMPOR



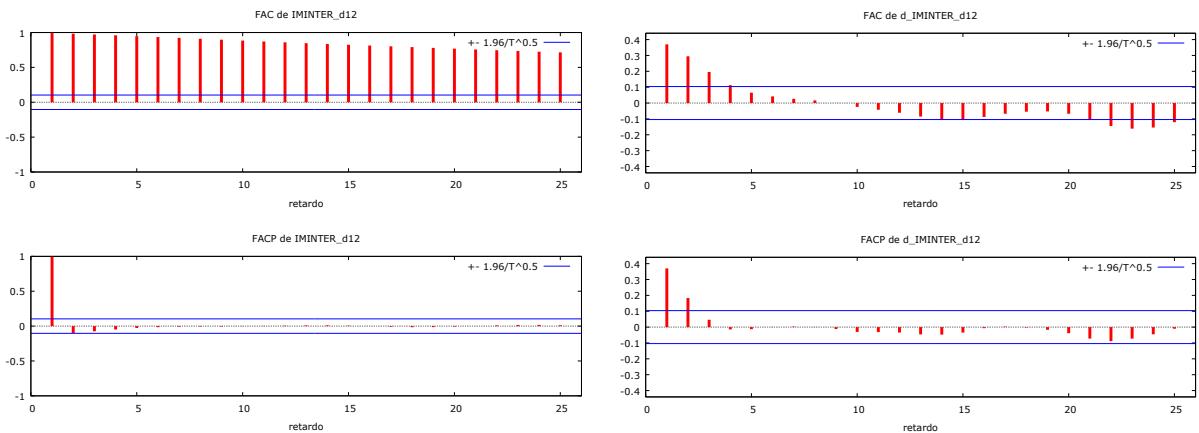
- **IMCONS**



- **IMEQUIPO**

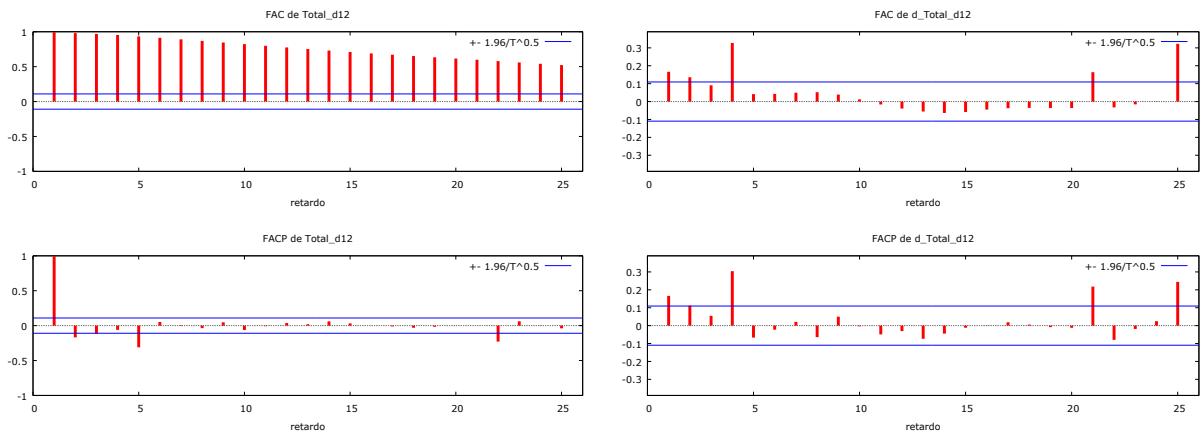


- **IMINTER**

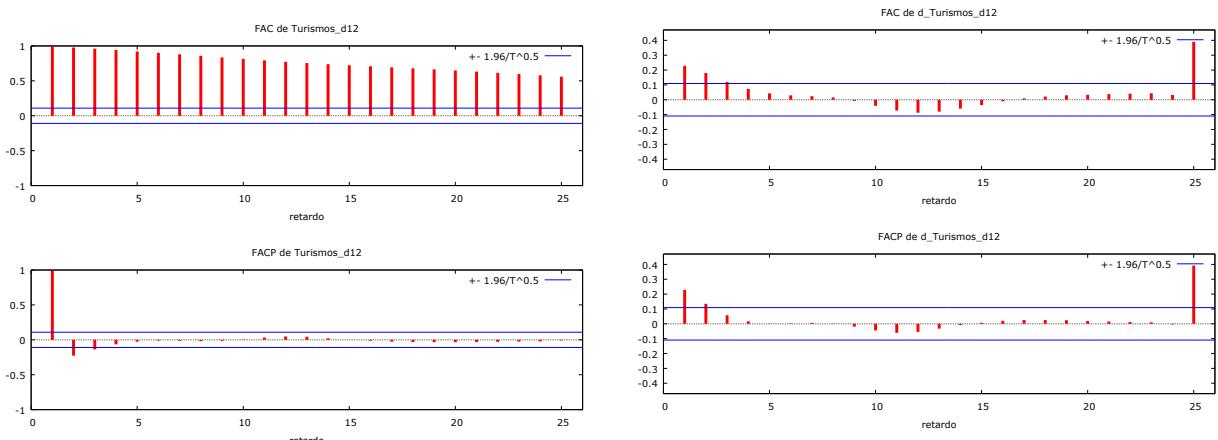


## Indicador: Matriculación de vehículos

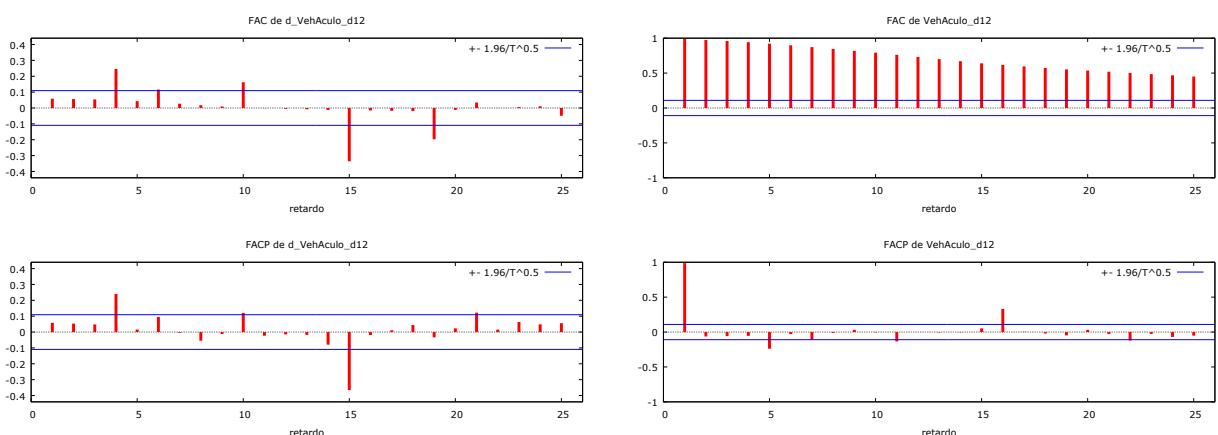
### - TOTAL



### - TURISMOS

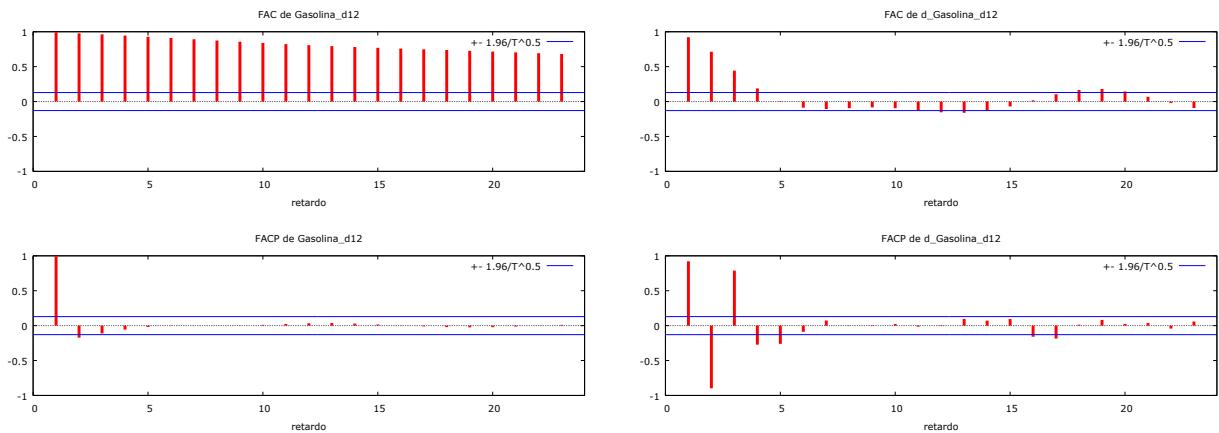


### - VehAculo

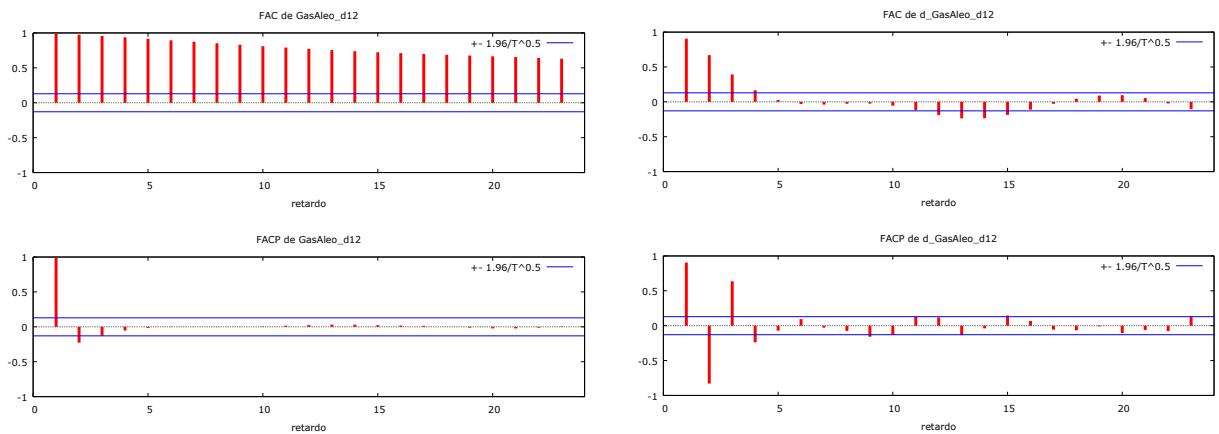


## Indicador: Precio de combustible

### - Gasolina

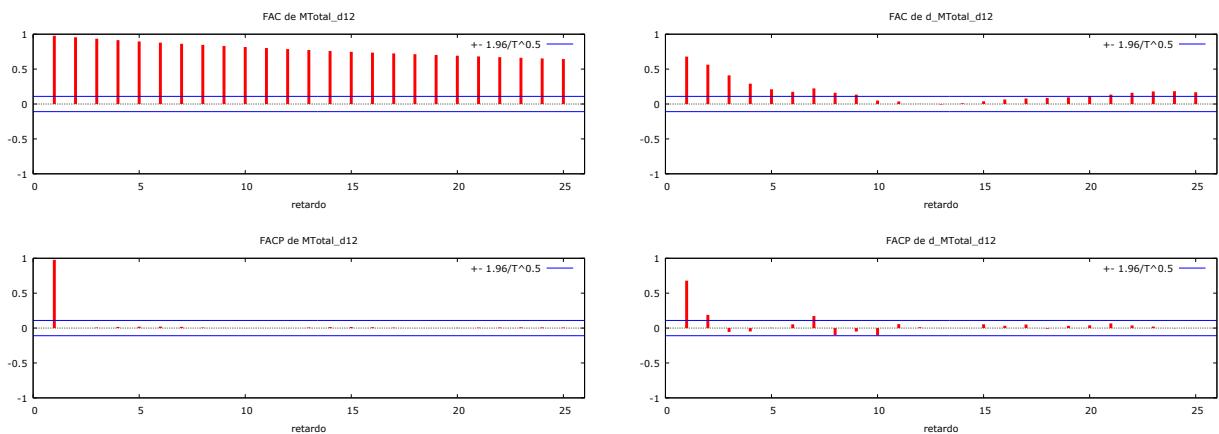


### - GasAleo

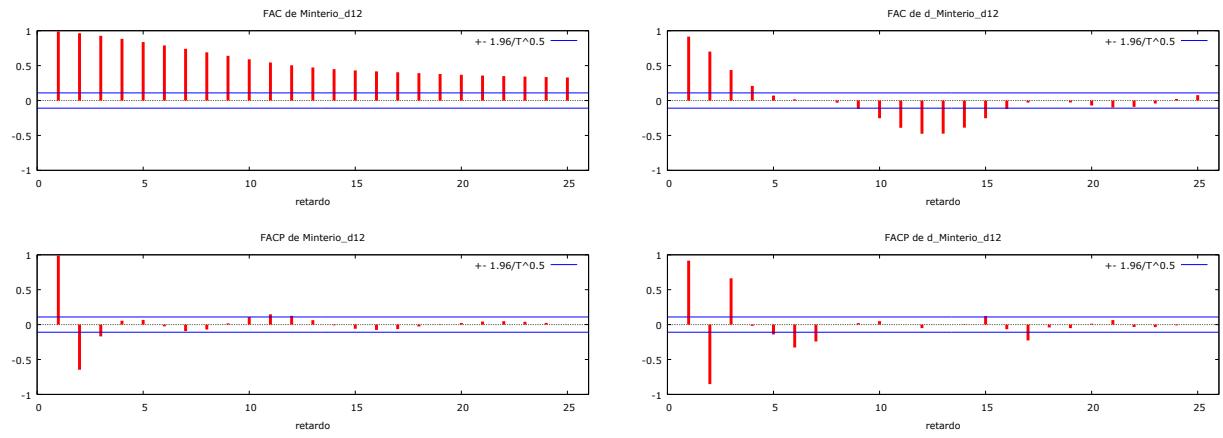


## Indicador: Transporte aéreo

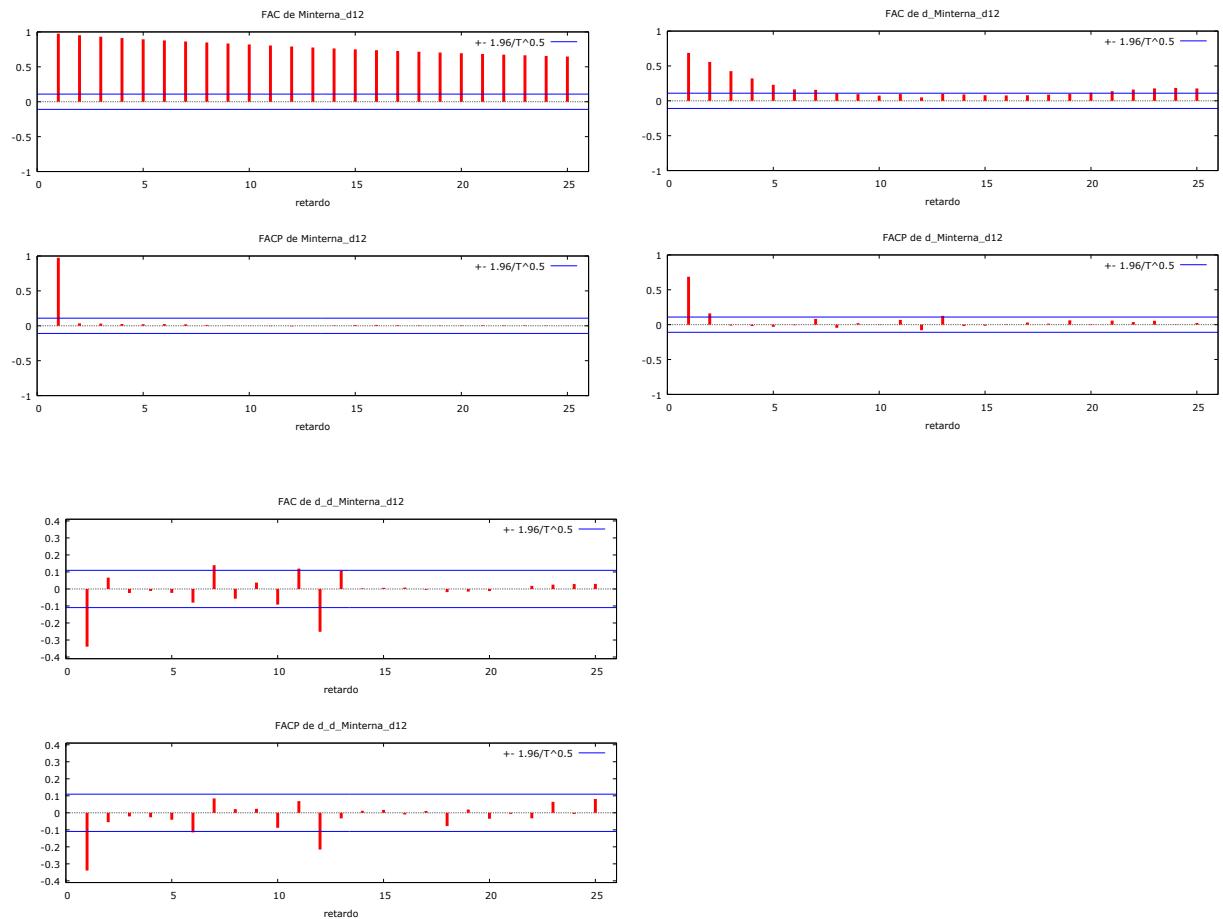
### - MTotal



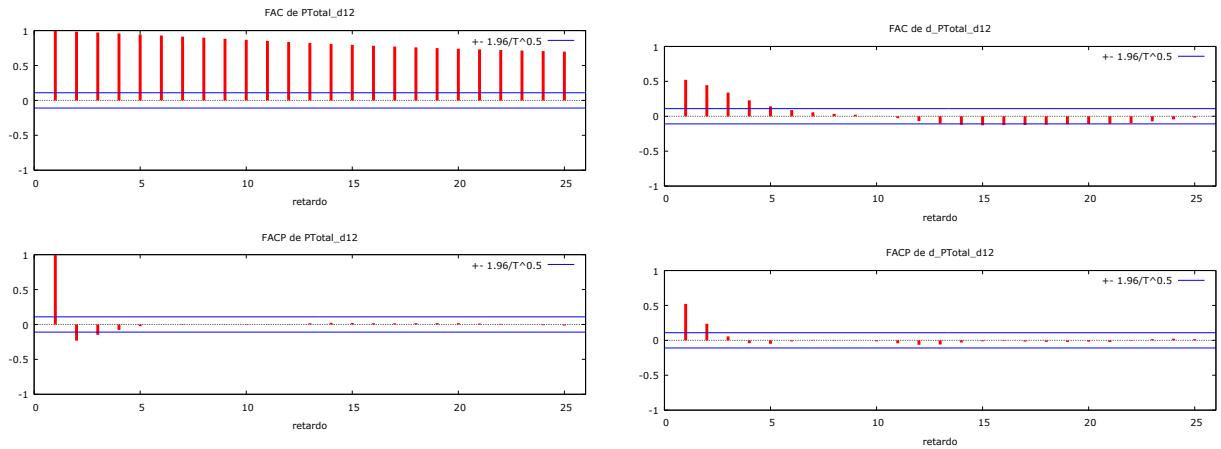
- **Minterio**



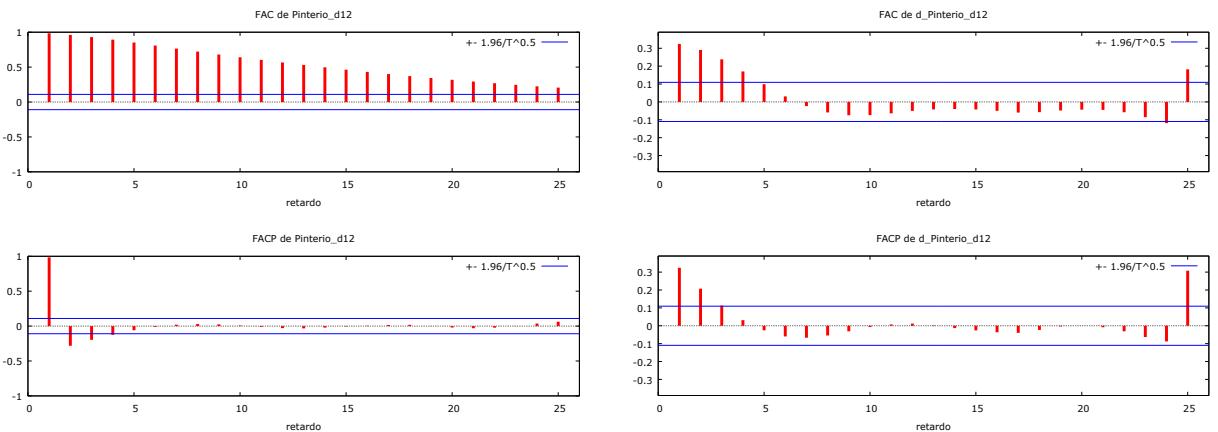
- **Minterna**



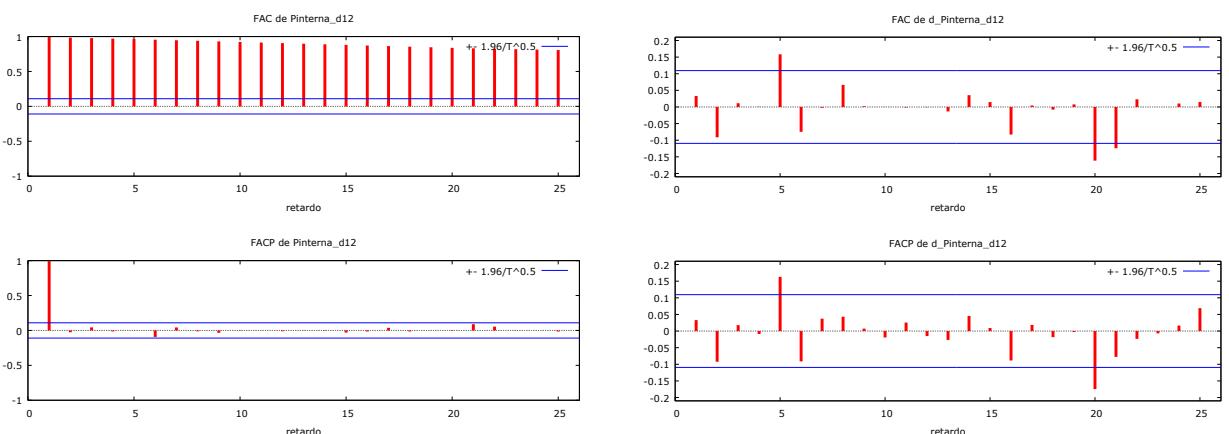
## - PTotal



## - Pinterio

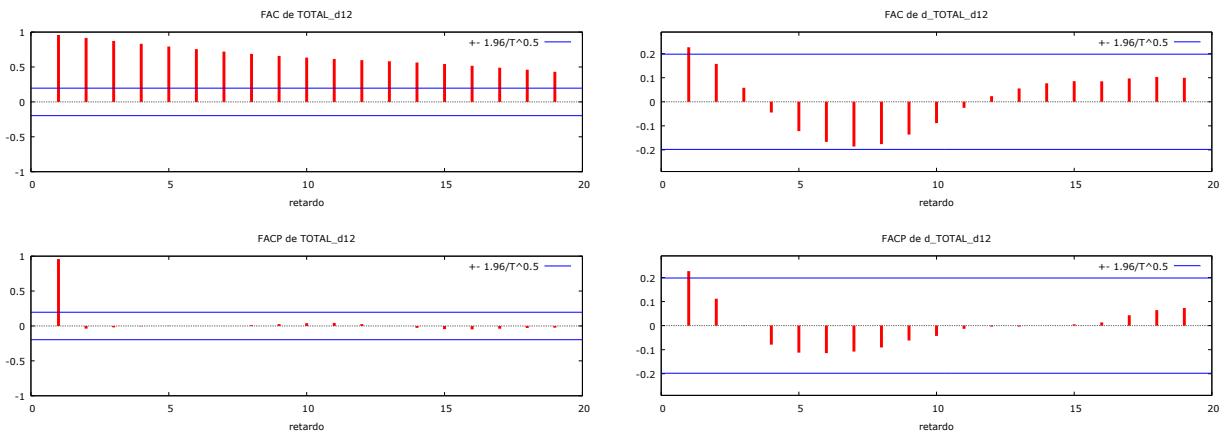


## - Pinterna

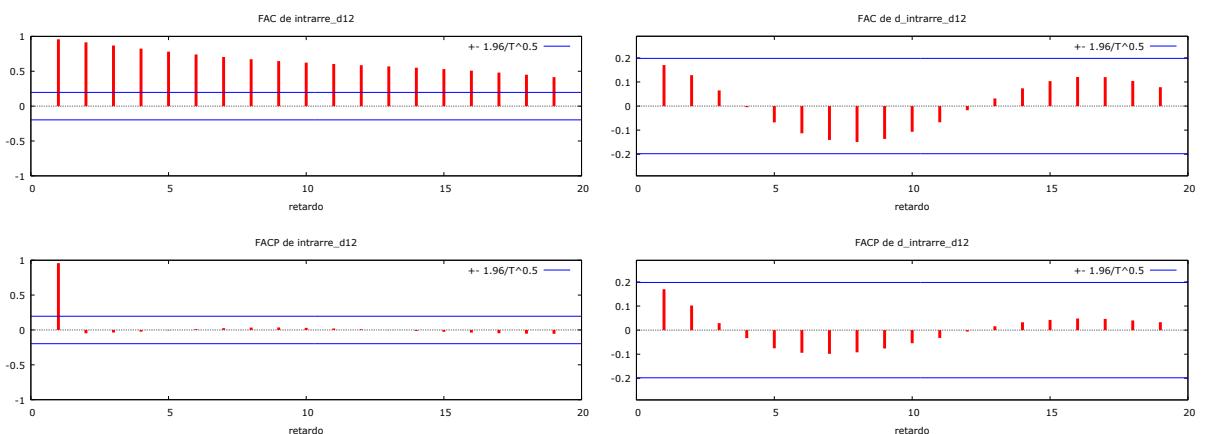


## Indicador: Transporte de mercancías terrestre

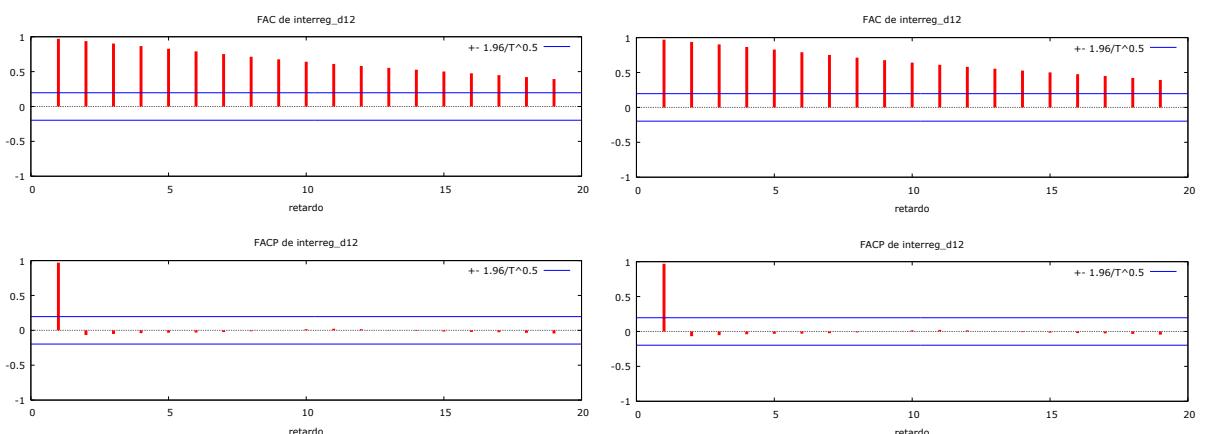
### - TOTAL

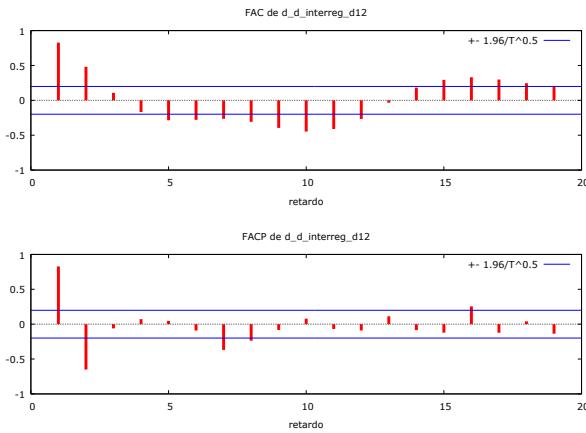


### - Intrarre



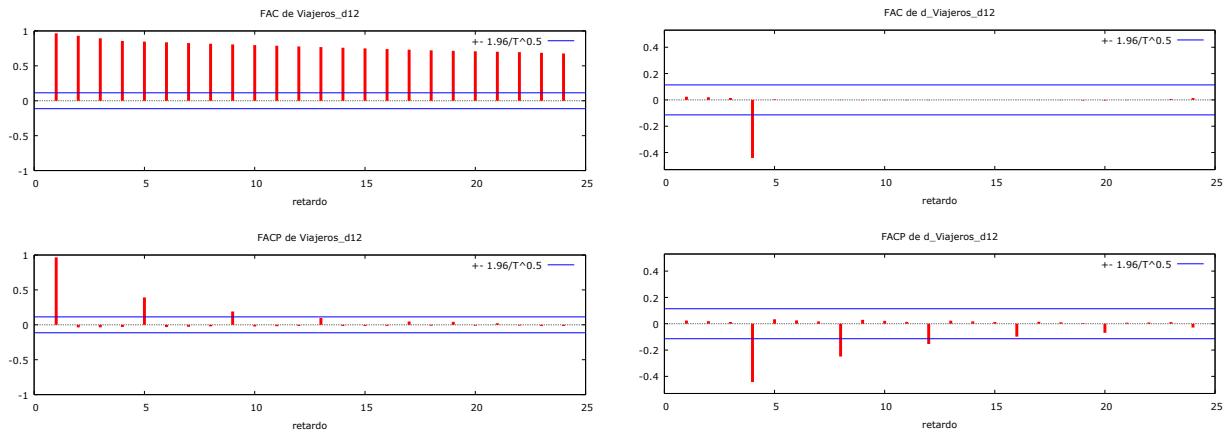
### - Interreg



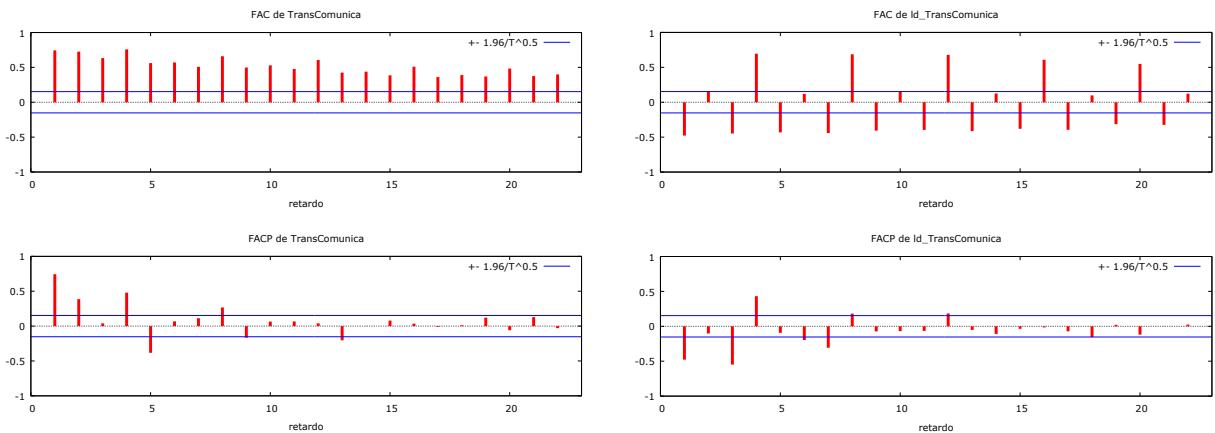


## Indicador: Transporte urbano

### - Viajeros



## Indicador: Empleo



## Anexo 2: Estimación del modelo VAB con todas las variables en Gretl

---

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1993:1-2017:3 (T = 99)  
 Variable dependiente: vab

|                        | Coeficiente | Desv. Tipica          | Estadístico t | Valor p   |     |
|------------------------|-------------|-----------------------|---------------|-----------|-----|
| const                  | 168435      | 4759.23               | 35.39         | 3.92e-056 | *** |
| TEXPOR                 | 0.0704772   | 0.0151886             | 4.640         | 1.13e-05  | *** |
| Total                  | -6.89194    | 1.27793               | -5.393        | 5.14e-07  | *** |
| PTotal                 | 0.316424    | 0.137464              | 2.302         | 0.0236    | **  |
| TOTAL                  | 4.87340     | 0.684435              | 7.120         | 2.13e-010 | *** |
| Media de la vble. dep. | 278976.2    | D.T. de la vble. dep. | 44480.30      |           |     |
| Suma de cuad. residuos | 7.90e+09    | D.T. de la regresión  | 9168.658      |           |     |
| R-cuadrado             | 0.959245    | R-cuadrado corregido  | 0.957511      |           |     |
| F(4, 94)               | 553.1204    | Valor p (de F)        | 2.20e-64      |           |     |
| Log-verosimilitud      | -1041.141   | Criterio de Akaike    | 2092.281      |           |     |
| Criterio de Schwarz    | 2105.257    | Crit. de Hannan-Quinn | 2097.531      |           |     |
| rho                    | 0.836407    | Durbin-Watson         | 0.335402      |           |     |

## Anexo 3: Predicciones

Para intervalos de confianza 95%, t(94, .0.025) = 1.986

| vab    | predicción                 | Desv. Tipica             | Intervalo de confianza 95% |
|--------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 2017:1 | 336592.929913338885.387338 | 9570.356685319883.219794 | - 357887.554883            |
| 2017:2 | 339824.381226342469.450299 | 9652.307073323304.568337 | - 361634.332262            |
| 2017:3 | 334536.932171345271.082152 | 9674.047508326063.034047 | - 364479.130257            |
| 2017:4 | 342251.733840              | 9811.447293322770.875240 | - 361732.592439            |
| 2018:1 | 344260.165628              | 9778.994188324843.743429 | - 363676.587826            |
| 2018:2 | 346820.328097              | 9716.203893327528.577502 | - 366112.078692            |

Estadísticos de evaluación de la predicción

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| Error medio                        | -5223.9     |
| Error cuadrático medio             | 4.2491e+007 |
| Raíz del Error cuadrático medio    | 6518.5      |
| Error absoluto medio               | 5223.9      |
| Porcentaje de error medio          | -1.556      |
| Porcentaje de error absoluto medio | 1.556       |
| U de Theil                         | 1.7804      |
| Proporción de sesgo, UM            | 0.64223     |
| Proporción de regresión, UR        | 0.25769     |
| Proporción de perturbación, UD     | 0.10008     |